REPUBLIQUE ISLAMIQUE DE MAURITANIE
MINISTERE DE L’EDUCATION NATIONALE,
ET DE LA REFORME DU SYSTEME EDUCATIF
INSPECTION GENERALE
INSPECTION CHARGEE DE L’ENSEIGNEMENT SECONDAIRE

CURRICULA DE MATHEMATIQUES

Second Cycle
de l’Enseignement Secondaire

Septembre 2022

TABLE DES MATIERES

I-PRESENTATION DE LA DISCIPLINE AU LYCEE

A) INTRODUCTION

La mathématique est une science exacte qui se distingue des autres sciences expérimentales et humaines par son rapport particulier avec la réalité. En effet elle a son modèle spécifique de représenter la réalité et d'expliquer les phénomènes et leurs relations. Les mathématiques sont de nature entièrement intellectuelle, fondées sur des axiomes déclarés vrais ou sur des postulats provisoirement admis.

Les mathématiques contribuent entre autres à former les esprits, à développer les capacités d'analyse, du raisonnement et de l'abstraction. Elles stimulent l'imagination et inculquent finesse et rigueur.

En outre, les mathématiques constituent une discipline transversale facilitant la compréhension de l'environnement, la résolution de problèmes courants et favorisant la créativité et les prises de décisions. Elles sont très sollicitées dans des domaines divers comme les sciences physiques, les sciences de la vie et de la Terre, l'informatique, la technologie et l'économie pour ne citer que ceux-ci.

La mathématique est une discipline qui peut, par ses qualités esthétiques intuitives, procurer de la joie, du bien-être et de la satisfaction sociale, professionnelle et civique.

Une profonde révision a rendu l'actuel curricula de mathématiques au secondaire plus pertinent à la vie de tous les jours. Elle a permis de créer un environnement d'apprentissage plus agréable qui exige de l'élève la compréhension et l'application au lieu de se limiter à apprendre par cœur

La réécriture de ce curricula a pris en compte les paramètres suivants :

1. **L'adaptation des programmes aux besoins socio-économiques du pays et à l'environnement socioculturel de l'élève mauritanien.**
2. **La liaison et les transitions entre les différents cycles : primaire, collège, lycée et supérieur.**
3. **L'allègement des savoirs en faveurs des savoir-faire et savoir - -être.**
4. **L'amélioration du rendement de l'école selon les besoins particuliers de l'élève à travers des situations contextuelles. Des exemples de telles situations sont fournies en annexe. Ces exemples constituent un noyau d'une banque qui doit être disponibilisée.**
5. **La rénovation du contenu des programmes, à l'instar de la plupart des pays du monde[1], en tenant compte des réalités du pays et des disparités didactiques, économiques et technologiques.**
6. **La compréhensibilité et la lisibilité des programmes à travers : des répartitions horizontales et verticales des savoirs et savoir-faire ainsi que des stratégies d'apprentissage, des exemples contextualisés et des progressions annuelles. Cette**

---

[1]Asie de l'Est et du Sud Est, Angleterre, Canada, France, pays de la sous-région

lisibilité des programmes est un moyen essentiel pour guider l'enseignant et pour renforcer la confiance en l'école.

7. **La diversité des méthodes d'évaluation et des stratégies d'apprentissage afin d'impliquer davantage les élèves, en tant que partenaires dans le processus d'apprentissage. Les élèves doivent être évalués en fonction des savoir-faire et savoir-être attendus précisés dans le programme.**
8. **Le rôle des mathématiques dans la promotion de l'interdisciplinarité**
9. **L'apport de l'environnement pédagogique numérique et de l'audiovisuel comme supports de l'enseignement des mathématiques. Ainsi que l'utilisation des TICE comme outil efficace d'apprentissage.**

B) RELATIONS AVEC LES AUTRES DISCIPLINES

1. Introduction :

Les notions mathématiques sont utilisées par les autres disciplines à tous les niveaux. Les mathématiques constituent une source importante de développement intellectuel et un élément déterminant de la réussite scolaire. La maîtrise des outils mathématiques représente un atout significatif pour l'insertion dans la société. L'industrie, le commerce, l'agronomie, la médecine, l'économie, l'ingénierie, la programmation informatique, la gestion, pour ne donner que ces exemples, font appel aux outils mathématiques. Les sciences et les technologies n'auraient pu atteindre le niveau de développement qu'elles connaissent aujourd'hui sans l'apport des mathématiques.
De l'école fondamentale à la fin du secondaire, le cours de mathématiques ne se limite pas à transmettre des connaissances, mais il vise en plus à solliciter l'imagination, susciter la réflexion et développer l'esprit critique de l'apprenant. Les mathématiques conduisent l'élève à comprendre et à agir sur son environnement. Beaucoup de jeux d'enfants sont des contextualisations d'un contenu mathématique, et stimulent des activités proches de la recherche mathématique. Les enfants, ayant l'expérience des jeux de hasard, peuvent s'initier au calcul des probabilités bien avant de pouvoir accéder à la notion générale de probabilité. Ils savent compter avant de comprendre ce qu'est un nombre, comme ils savent parler avant de connaître la grammaire.
Avec des outils très puissants, bien élaborés et des méthodes énormément efficaces pour la résolution des problèmes, les mathématiques alimentent toutes les disciplines et retrouvent des sources de richesse et des raisons de se renouveler sans cesse à travers le temps.

Les différentes branches de sciences nécessitent la modélisation mathématique pour résoudre des problèmes de la vie quotidienne. A titre d'exemple, les géologies structurales et climatologiques font appel à des méthodes probabilistes et analytiques, pour prévoir le risque des catastrophes naturelles.

Dans le monde contemporain, les applications des probabilités, statistiques et équations différentielles interviennent dans la plupart des domaines des sciences humaines. Ces outils mathématiques sont largement utilisés en sociologie, psychologie, sciences politiques, linguistique, économie, finance, gestion d'entreprise, etc… La représentation et l'analyse des données statistiques, la lecture et l'interprétation des courbes, la rédaction des rapports d'études et l'utilisation de l'outil informatique exigent des connaissances mathématiques de base.

2. Mathématiques et sciences physiques

L'histoire commune des mathématiques et des sciences physiques fait preuve d'une relation profonde entre ces disciplines. Les mathématiques et la physique se sont influencées mutuellement.
La modélisation des phénomènes physiques peut faire appel à des outils mathématiques déjà développés, mais elle demande parfois des outils non encore développés et ouvre des nouvelles perspectives mathématiques. Ce qui encourage le développement continue des mathématiques pour les besoins de la physique.
Pour la modélisation des molécules en trois dimensions, la chimie s'appuie sur la géométrie euclidienne et utilise l'informatique. Les atomes forment une sorte de polyèdres dont les distances et les angles sont fixés par les lois d'interaction et calculés par des formules mathématiques.
L'outil mathématique est indispensable pour les professeurs de physique chimie au cours de leur mission d'enseignement.

3. Mathématiques et sciences naturelles

La biologie fait appel aux méthodes et outils mathématiques et particulièrement les équations différentielles, les statistiques et les probabilités. Le développement de la biologie moderne, et notamment celui de la génétique moléculaire, exige l'utilisation d'outils mathématiques. De plus, la médecine utilise des tests statistiques pour mesurer la validité des traitements. Les besoins de la biologie, en termes d'outils mathématiques, sont à l'origine d'une science qui englobe l'ensemble des méthodes et outils mathématiques nécessaires au développement de la biologie : la biomathématique.

4. Mathématiques et histoire géographie

La géographie et la géologie sont assez proches de la géométrie. La plupart des cours de géographie et de géologie constituent des champs éventuels de recherches en mathématiques : cartographie, coordonnées géographiques, fuseaux horaires, météo, lignes de niveau et potentiel, bassin d'attraction des fleuves, fractalité, populations, etc.
Une collaboration entre professeurs d'histoire et de mathématiques peut être fructueuse dans plusieurs domaines : l'histoire des mathématiques et des mathématiciens ainsi que les liens historiques entre mathématiques et autres domaines scientifiques comme : l'astronomie, la cosmologie, la cartographie, la médecine, l'évolution des sciences et de la technologie, etc.

5. Mathématiques et philosophie

Pour comprendre la relation entre les mathématiques et la philosophie, il suffit de rappeler la phrase qui était gravée sur le portail de l'Académie (école) de Platon (428 av. J.-C. - 347 av. J.-C) : « Que nul n'entre s'il n'est géomètre ». Pour ce philosophe, les mathématiques représentent un intermédiaire obligatoire pour accéder au royaume des idées.

Pour Galilée (1564-1642) : « La philosophie est écrite dans ce livre gigantesque qui est continuellement ouvert à nos yeux (je parle de l'Univers), mais on ne peut le comprendre si d'abord on n'apprend pas à comprendre la langue et à connaître les caractères dans lesquels il est écrit. Il est écrit en langage mathématique, et les caractères sont des triangles, des cercles, et d'autres figures géométriques, sans lesquelles il est impossible d'y comprendre un mot. Dépourvu de ces moyens, on erre vainement dans un labyrinthe obscur ».

Dans l'enseignement des mathématiques, la contribution du professeur de philosophie peut être importante, en appuyant les notions de logique et les capacités de l'argumentation à travers des concepts de logique mathématique tels que l'assertion, la proposition, la négation, l'implication, l'équivalence, la contraposée, etc.

6. Mathématiques et langues

L'apprentissage des mathématiques dépend du niveau de connaissance de la langue d'enseignement. Les concepts mathématiques sont fréquemment définis par des relations entre objets qui ne peuvent pas être touchés ou indexés par le doigt. L'élève doit s'approprier d'une terminologie spécifique aux mathématiques. Il est appelé à découvrir tantôt de nouveaux mots, tantôt d'autres sens à des mots connus. Pour cette raison, l'acquisition des connaissances mathématiques a besoin d'un bon niveau linguistique.

Plusieurs recherches en didactique mathématique montrent que les élèves ayant une bonne connaissance de la langue n'ont pas de problèmes particuliers d'apprentissage. Ceux qui maitrisent plus d'une langue ont en général des avantages considérables par rapport aux monolingues. Par contre, les élèves n'ayant pas suffisamment de prérequis linguistiques, ont souvent des problèmes d'apprentissage.

Dans l'appui que les professeurs doivent apporter, la prise en compte des dimensions socioculturelles des élèves et de leurs diversités linguistiques est indispensable.

Le soutien des professeurs de langues est fondamental, surtout pour le renforcement et la perfection des champs lexicaux en lien avec les mathématiques. C'est dans ce sens que le programme est muni, en annexe, d'un lexique français arabe pour faciliter la compréhension et la mémorisation des notions mathématiques.

7. Mathématiques et instruction religieuse et civique

Les mathématiques sont appliquées à grande échelle dans le domaine de l'instruction religieuse et civique. On peut citer à titre d'exemple, les méthodes géométriques pour préciser l'angle de direction de la Kaaba en Mecque, la précision des horaires de prières, les grandeurs et les mesures islamiques, le calcul des différents types de la Zakat, le calendrier hégire, la précision des fêtes islamiques, la durée du jeûne dans une

journée de Ramadan, le pèlerinage, l'héritage, les types de Diya (prix du sang), les règles d'achat et de vente, etc…
Ces applications font l'objet de certains exercices et de thèmes d'études qui rentrent dans le contexte familier de l'élève.

8. Mathématiques et éducation physique et sportive

L'éducation physique et sportive met en jeu de nombreuses situations faisant intervenir les mathématiques. Plusieurs activités sportives offrent un travail interdisciplinaire qui éclaire les notions mathématiques étudiées en classe par leur mise en œuvre concrète (arithmétique, mesures, optimisation, géométrie plane et dans l'espace, trigonométrie, probabilités, etc…). Elles permettent aussi aux élèves d'appliquer leurs savoirs dans la vie courante et de développer leurs compétences. Ces activités contribuent, en outre, au perfectionnement des élèves en éducation physique et sportive à l'aide des outils mathématiques.
Les mathématiques jouent un rôle important dans le développement des équipements sportifs. On peut citer par exemple les équipements des cyclistes : vélos, design des casques, matériaux plus légers, mais aussi aérodynamisme étudié pour une meilleure pénétration dans l'air etc…
Pour améliorer les compétences techniques des athlètes, les Australiens et les Néo-zélandais par exemple, ont intégré dans leur équipe aux Jeux Olympiques de 2016 des experts mathématiciens. Ces derniers collectaient les données liées au contexte réel du terrain, et réalisaient des statistiques afin d'optimiser la technique et les performances de l'athlète en fonction de tous les paramètres disponibles.
Au collège et au lycée, on peut demander aux élèves de faire le lien entre les savoirs mathématiques et l'éducation physique et sportive à travers des activités simples et pertinentes. A titre d'exemple :

- **calculer des pourcentages en musculation ;**
- **mesurer des performances ;**
- **tenir un score ;**
- **établir un classement ;**
- **déterminer des unités pertinentes de mesure : mètre, kilomètre pour l'athlétisme ou la natation, secondes, minutes ou heures ;**
- **dénombrer les différentes possibilités pour organiser un tournoi par équipes ;**
- **estimer la probabilité de marquer un but ;**
- **trouver la meilleur position du joueur afin d'augmenter ses chances de réussir avec précision ses tirs ;**
- **concevoir un plan d'entraînement ;**
- **etc.**

C) ORGANISATION ET DOMAINES

1. DOMAINES DU PROGRAMME :

Le programme de mathématiques au 2ème cycle de l'enseignement secondaire est divisé en quatre domaines : Algèbre ; Analyse ; Géométrie et Organisation des données (les probabilités et les statistiques).

1.1. Algèbre

L'apprentissage de 1'algèbre au second cycle ne doit pas se limiter à son étude en tant qu'objet, mais il doit valoriser l'algèbre dans sa dimension outil. L'algèbre est considéré actuellement comme un outil de modélisation de problèmes issus d'autres domaines, de problèmes qui sont donc étudiés dans le cadre algébrique. La compétence algébrique s'évalue alors par la capacité à traduire algébriquement un problème puis à mobiliser des outils algébriques pour sa résolution.

La maîtrise du calcul algébrique en cinquième exige la reprise des notions d'algèbre vues au collège pour les réorganiser et les approfondir. En sixième on développe l'étude des équations et des systèmes. Les équations et les systèmes linéaires sont utilisés non seulement en mathématiques ou en physique, mais dans de nombreuses autres branches comme les sciences naturelles ou les sciences sociales.

Le programme donne une place importante aux polynômes et fractions rationnelles en seconde et en première. Les suites numériques sont introduites à partir de la classe de première et approfondies en septième transversalement à travers plusieurs chapitres d'analyse, d'algèbre et de géométrie, comme les fonctions, les intégrales, les nombres complexes, l'arithmétique...

La continuité de l'arithmétique en terminale mathématique, l'introduction des nombres complexes, et l'approfondissement des systèmes linéaires et du calcul matriciel représentent une bonne préparation de la transition vers le supérieur.

1.2. Analyse

L'enseignement de l'analyse au lycée constitue un enjeu d'importance pour la formation mathématique des élèves. L'objectif est de doter ces derniers d'outils mathématiques permettant de traiter des problèmes relevant de la modélisation de phénomènes continus ou discrets.

On introduit un nouvel outil en 6ème : la dérivation. L'acquisition du concept de dérivée est un point fondamental du programme de première.

Les fonctions étudiées sont toutes régulières et on se contente d'une approche intuitive de la notion de limite finie en un point. Le calcul de dérivées dans des cas simples est un attendu du programme ; dans le cas de situations plus complexes, on sollicite les logiciels de calcul formel.

L'étude de phénomènes discrets fournit un moyen d'introduire les suites et leur génération en s'appuyant sur des registres différents (algébrique, graphique, numérique, géométrique) et en faisant largement appel à des logiciels. Les interrogations sur leur comportement amènent à une première approche de la notion de limite qui sera développée en classe de terminale. L'étude des suites se prête tout particulièrement à la mise en place d'activités algorithmiques.

L'étude et la représentation des fonctions, développées en 6ème , permettent de mettre en évidence les solutions d'une équation et de déterminer le signe de certaines expressions non classiques. Le calcul intégral, abordé en terminale, est un moyen pour calculer des aires et des volumes ainsi que des limites de certaines suites. Les fonctions logarithmes exponentielles dotent les élèves d'outils indispensables aussi bien en mathématique qu'en physique : calcul du PH et la résolution des équations différentielles.

1.3. Géométrie

La pratique de la géométrie au lycée doit contribuer à poursuivre le développement du sens de l'observation, du raisonnement et à donner une bonne vision des objets du plan et de l'espace dans le monde qui nous entoure. Cette pratique prépare les élèves à comprendre et maitriser plusieurs concepts mathématiques. Elle conduit naturellement aux nombres réels par la mesure ; aux nombres complexes par les arguments et les modules ; à la trigonométrie par les triangles ; aux fonctions par les graphes ; aux dérivées par les droites tangentes ; aux intégrales par les aires ; à l'algèbre linéaire par les droites, les plans et les positions relatives…
La construction géométrique, avec les instruments traditionnels – règle, équerre, compas, rapporteur – tout comme avec un logiciel de géométrie, permet aux élèves de s'appuyer sur des images mentales liées au monde sensible pour développer des raisonnements, élaborer des démonstrations et approfondir leur compréhension des concepts et des situations géométriques. Elle permet le développement des compétences de logique et de rigueur.
Dans le cadre de la résolution de problèmes, l'utilisation d'un logiciel de géométrie dynamique par les élèves leur donne une plus grande autonomie et encourage leur prise d'initiative.
L'enseignement de la géométrie au second cycle doit viser à familiariser les élèves à la pratique et à la maitrise des nouveaux outils pour étudier des configurations et résoudre des problèmes de calcul de distance, d'angles, des problèmes d'alignement, du parallélisme, d'incidence, de contact, d'orthogonalité, de recherche de lieu géométrique, etc.
L'introduction des nouvelles notions comme le produit scalaire et le barycentre implique un travail plus élaboré sur le calcul vectoriel et offre l'occasion d'études de lieux géométriques. La mobilisation des nouvelles techniques et outils comme l'outil vectoriel, algébrique, analytique et particulièrement l'outil de transformations, doit faire comprendre aux élèves que le choix d'un domaine pour résoudre un problème ne doit pas résulter d'un hasard, mais d'une analyse préalable du problème posé.

1.4. Organisation de données (Probabilités et statistiques)

Le programme donne une place importante à l'enseignement des probabilités et des statistiques. Vu le rôle qu'elles jouent pour comprendre le monde contemporain comblé de graphiques et de statistiques dans le domaine de la publicité, des sondages d'opinion, des estimations de fiabilité, des tendances démographiques, de l'évaluation des risques pour la santé, … etc. L'éducation mathématique rejoint ici l'éducation du citoyen : prendre l'habitude de s'interroger sur la signification des nombres utilisés, sur l'information apportée par un résumé statistique. De même, c'est pour permettre au

citoyen d'aborder l'incertitude et le hasard dans une perspective rationnelle que sont introduits les premiers éléments relatifs à la notion de probabilité.
En continuité avec le collège, des exemples d'application doivent être choisis pour montrer la variété, la richesse et l'actualité des applications possibles des probabilités et de la statistique. A partir de la classe de seconde, on approfondit au fur et à mesure le travail en probabilités et statistique mené les années précédentes. Avec l'introduction des règles de dénombrement et de l'analyse combinatoire en seconde, le programme fournit les outils de base qui assurent la maîtrise des calculs de probabilités en première et en terminale. Un vocabulaire spécifique est introduit et quelques règles du calcul des probabilités sont mises en place. Afin de traiter les champs de problèmes associés aux données continues, on introduit la notion de variable aléatoire et les lois de probabilité à densité.

2. RAISONNEMENT ET RESOLUTION DES PROBLEMES

La formation au raisonnement, l'entrainement à la logique et l'initiation à l'écriture formalisée d'une démonstration font partie intégrante des exigences des classes de lycée. Les élèves sont entraînés, sur des exemples :

- **à utiliser correctement les connecteurs logiques « et », « ou » et à distinguer les principes de la logique mathématique de ceux de la logique du langage courant. et, par exemple, à distinguer implication mathématique et causalité.**
- **à utiliser à bon escient les expressions « condition nécessaire », « condition suffisante » et distinguer l'implication et l'équivalence ;**
- **à distinguer, dans le cas d'une proposition conditionnelle, la proposition directe, sa réciproque, sa contraposée et sa négation.**
- **à utiliser à bon escient les quantificateurs universel, existentiel et à repérer les quantifications implicites dans certaines propositions et, particulièrement, dans les propositions conditionnelles ;**
- **à formuler la négation d'une proposition ;**
- **à reconnaître et à utiliser, au fur et à mesure, des types de démonstration et de raisonnement spécifiques : démonstration directe (raisonnement par analyse-synthèse), recherche d'un contre-exemple, raisonnement par disjonction des cas, recours à la contraposée, raisonnement par l'absurde, raisonnement par récurrence.**

Les concepts et méthodes relevant de la logique mathématique ne doivent pas faire l'objet de cours spécifiques mais doivent prendre naturellement leur place dans tous les chapitres du programme.
De même, le vocabulaire et les notations mathématiques ne doivent pas être fixés d'emblée, ni faire l'objet de séquences spécifiques mais doivent être introduits au cours du traitement d'une question en fonction de leur utilité. En tant que ''langue'' mobilisant des signes, des symboles et des concepts, les mathématiques offrent un moyen de communication précis, rigoureux, concis et universel.

Au lycée, l’élève continue à découvrir de nouvelles façons d'utiliser l'« outil » mathématique pour la résolution de problèmes. L'enseignement des mathématiques l'aide à développer ses capacités de travail et son aptitude à chercher, à représenter, à calculer, à communiquer et à justifier ses jugements. Cet enseignement doit être attractif, dynamique et conçu pour faire aimer les mathématiques aux élèves.

L'élève développe son intuition en passant d'un mode de représentation à un autre : graphique, numérique, algébrique, géométrique, etc. Ces changements de registre peuvent être favorisés par l’usage des nouvelles technologies d’information et de communication, et particulièrement les logiciels polyvalents tels que le tableur ou les logiciels de géométrie dynamique.

En outre, la résolution de problèmes constitue le critère principal de la maitrise des connaissances dans tous les domaines des mathématiques, mais elle est également le moyen d'en assurer une appropriation qui en garantit le sens.

La résolution de problèmes permet aussi de montrer comment des notions mathématiques peuvent être des outils pertinents pour résoudre certaines situations émanant de la vie courante ou d’autres disciplines. Des activités particulièrement adaptées à des connexions interdisciplinaires sont prévues dans le programme.

3. EVOLUTION DES CONTENUS DES DOMAINES

Notation :

Pour décrire l'évolution des savoirs cognitifs de mathématiques au second cycle, la connaissance sera présentée, dans chaque niveau, sous l'une des trois formes :
I : Initialisé
R : Réutilisée
A : Approfondie

DOMAINE 1 : ALGEBRE

	CONNAISSANCES COGNITIVES	Série M			Série SN			Série LM			Série LO		
		5C	6C	7C	5D	6D	7D	5A	6A	7A	5O	6O	7O
	Arithmétique												
CN1	Notion d'entier naturel	R	R	R									
CN2	Ordre dans $\mathbb{N}$	R	R	R									
CN3	Somme dans $\mathbb{N}$	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
CN4	Produit dans $\mathbb{N}$	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
CN5	Règles de priorités dans $\mathbb{N}$	R	R	R									
CN6	Puissances à exposant entier naturel	R	R	R									
CN7	Propriétés de Puissances à exposant entier naturel	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
CN8	Multiples d'un entier naturel	R	R	R									
CN9	PPCM de deux entiers naturels	A	R	A									
CN10	Diviseurs d'un entier naturel	R	R	R									
CN11	Nombres premiers	A	R	A									
CN12	PGCD de deux entiers naturels	A	R	A									
CN13	Propriétés du PPCM			I									
CN14	Propriétés du PGCD			I									
CN15	Nombres premiers entre eux	A	R	A									
CN16	Critères de divisibilité	A	R	A									
CN17	Algorithme d'Euclide	A	R	A									
CN18	Systèmes de numération	A	R	A									
CN19	Système décimale	A	R	A									
CN20	Système binaire	A	R	A									
CN21	Système octale			I									
CN22	Système hexadécimale			I									
CN23	Divisibilité	I	R	A									
CN24	Division euclidienne	I	R	A									
CN25	Décomposition en facteurs premiers	A	R	A									
CN26	Congruence			I									
CN27	Propriétés de congruence			I									
CN28	Identité de Bézout			I									
CN29	Théorème de Gauss			I									
CN30	Petit Théorème de Fermat			I									
CN31	Equations dans Z			I									
	L'ensemble Z												
CN32	Notion d'entier relatif	R	R	R	R	R	R						

	CONNAISSANCES COGNITIVES	Série M			Série SN			Série LM			Série LO		
		5C	6C	7C	5D	6D	7D	5A	6A	7A	5O	6O	7O
CN33	Ordre dans $\mathbb{Z}$	R	R	R	R	R	R						
CN34	Addition dans $\mathbb{Z}$	R	R	R	R	R	R						
CN35	Multiplication dans $\mathbb{Z}$	R	R	R	R	R	R						
CN36	Soustraction dans $\mathbb{Z}$	R	R	R	R	R	R						
CN37	Règles de priorité des opérations dans $\mathbb{Z}$	R	R	R	R	R	R						
CN38	Suppression des parenthèses	R	R	R	R	R	R						
CN39	Puissances dans $\mathbb{Z}$	R	R	R	R	R	R						
CN40	Propriétés de puissances dans $\mathbb{Z}$	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
	L'ensemble des décimaux												
CN41	Notion d'un nombre décimal positif	R	R	R	R	R	R						
CN42	Ordre de décimaux positifs	R	R	R	R	R	R						
CN43	Fraction décimale	R	R	R	R	R	R						
CN44	Opérations sur les décimaux positifs	R	R	R	R	R	R						
CN45	Ordre de décimaux relatifs	R	R	R	R	R	R						
CN46	Opérations sur les décimaux relatifs	R	R	R	R	R	R	R					
CN47	Puissances à exposant entier relatif	R	R	R	R	R	R						
CN48	Ecriture scientifique	R	R	R	R	R	R						
	Fractions												
CN49	Comparaison de fractions	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
CN50	Addition de deux fractions	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
CN51	Multiplication de deux fractions	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
CN52	Soustraction de deux fractions	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
CN53	Divisions de deux fractions	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
CN54	Fractions irréductibles	R	R	R	R	R	R	R			R	R	R
CN55	Valeur approchée d'une fraction	R	R	R	R	R	R	R			R	R	R
CN56	Encadrement d'une fraction par deux décimaux	R	R	R	R	R	R	R			R	R	R
	L'ensemble des nombres rationnels Q												
CN57	Notion d'un nombre rationnel	R	R	R	R	R	R	R					
CN58	Opérations dans Q	R	R	R	R	R	R	R					
CN59	Ordre dans Q	R	R	R	R	R	R	R					
CN60	Puissance, d'exposant entier, d'un rationnel	R	R	R	R	R	R	R					
CN61	Puissance à exposant rationnel	I	A	A	I	A	A						
CN62	Coordonnées géographiques (UTC)	R	R	R									
	Calcul littéral												
CN63	Expression littérale	R	R	R	R			R			R		
CN64	Distributivité	R	R	R	R			R			R		
CN65	Factorisation	R	R	R	R			R			R		
CN66	Développement	R	R	R	R			R			R		
CN67	Réduction	R	R	R	R			R			R		
CN68	Identités remarquables d'ordre 2	R	R	R	R			R			R		
CN69	Identités remarquables d'ordre 3.	I	R	R	I			I			I		
	Nombres réels $\mathbb{R}$												
CN70	Notion d'un nombre réel	R	R	R	R			R			R		
CN71	Opération des fractions dans $\mathbb{R}$	R	R	R	R			R			R		
CN72	Proportionnalité	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
CN73	Propriétés de proportionnalités	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R

	CONNAISSANCES COGNITIVES	Série M			Série SN			Série LM			Série LO		
		5C	6C	7C	5D	6D	7D	5A	6A	7A	5O	6O	7O
CN74	Puissances dans $\mathbb{R}$	R	R	R	R			R			R		
CN75	Propriétés des puissances dans $\mathbb{R}$	R	R	R	R			R			R		
CN76	Opérations des puissances dans $\mathbb{R}$	R	R	R	R			R			R		
CN77	Radicaux	R	R	R	R			R			R		
CN78	Propriétés de radicaux	R	R	R	R			R			R		
CN79	Opérations sur les radicaux	R	R	R	R			R			R		
CN80	Règles de signes dans $\mathbb{R}$	R	R	R	R			R			R		
CN81	Règles de priorités des opérations dans $\mathbb{R}$	R	R	R	R			R			R		
CN82	Distributivité dans $\mathbb{R}$	R	R	R	R			R					
CN83	Intervalles	R	R	R	R			R					
CN84	Types d'intervalles	R	R	R	R			R					
CN85	Approximation d'un réel	R	R	R	R			R					
CN86	Valeur absolue	R	R	R	R			R					
CN87	Propriétés de valeurs absolues	R	R	R	R			R					
CN88	Calcul approché	I	R	R	R			I					
CN89	Propriétés de calcul approché	I	R	R	R			I					
CN90	Encadrement	I	R	R	R			I					
CN91	Ordre dans $\mathbb{R}$	R	R	R	R			R					
CN92	Propriétés de l'ordre dans $\mathbb{R}$	R	R	R	R			R					
CN93	Ordre de grandeur	I	R	R	I			I					
CN94	Majorant, minorant, maximum et minimum d'un ensemble de réels	I	R	R	I			I					
	Equations, inéquations et systèmes												
CN95	Equations du premier degré à une inconnue.	R	R	R	R	R		R			R	R	R
CN96	Inéquations du premier degré à une inconnue.	R	R	R	R	R		R			R	R	R
CN97	Etude de problèmes se ramenant à une équation du premier degré	R	R	R	R	R		R			R	R	R
CN98	Etude de problèmes se ramenant à une inéquation du premier degré	R	R	R	R	R		R			R	R	R
CN99	Equation produit	R	R	R	R	R		R			R	R	R
CN100	Signe d'un binôme	R	R	R	R	R		R			R	R	R
CN101	Inéquation du premier degré à deux inconnues	R	R	R	R	R		R			R	R	R
CN102	Système de deux équations du premier degré à deux inconnues	R	A	A	R	A		R			R	A	A
CN103	Techniques de résolution d'un Système de deux équations du premier degré à deux inconnues	R	A	A	R	A		R			R	A	A
CN104	Système de deux inéquations du premier degré à deux inconnues	R	A	A	R	A		R	A	A	R	A	A
CN105	Technique de résolution d'un Système de deux inéquations du premier degré à deux inconnues	R	A	A	R	A		R			R	A	A
CN106	Equation du 2nd degré	I	R	R	I	R		I	R	R	I	R	R
CN107	Techniques de résolution d'une équation du second degré	I	R	R	I	R		I	R	R	I	R	R
CN108	Inéquations du 2nd degré	I	R	R	I	R		I	R	R	I	R	R

	CONNAISSANCES COGNITIVES	Série M			Série SN			Série LM			Série LO		
		5C	6C	7C	5D	6D	7D	5A	6A	7A	5O	6O	7O
CN109	Techniques de résolution d'une inéquation du second degré	A	A	A									
CN110	Mise en équation du 2nd degré	I	R	R	I	R		I	R	R	I	R	R
CN111	Problèmes se ramenant à la Résolution d'équations ou d'inéquations (de degré ≤ 3)		I	R		I			I	R		I	R
CN112	Equations trigonométrique	I	R	R	I	R							
CN113	Inéquations trigonométriques.		I	R		I							
	Matrices et systèmes linéaires												
CN114	Notion de Matrices		I	A		I							
CN115	Vocabulaire lié aux matrices		I	A									
CN116	Opérations sur les matrices		I	R		I							
CN117	Inverse d'une matrice carrée d'ordre 2.			I									
CN118	Matrices particulières		I	A		I							
CN119	Déterminant d'une matrice carrée d'ordre 2.		I	A		I							
CN120	Déterminant d'une matrice carrée d'ordre 3.			I									
CN121	Notion de Système linéaire à n équations et p inconnues.			I									
CN122	Ecriture matricielle d'un système linéaire.			I									
CN123	Méthode du pivot de Gauss pour la résolution d'un système linéaire			I									
CN124	Triangularisation d'un système linéaire			I									
	Applications												
CN125	Notion d'applications	I	R	R	I								
CN126	Applications Injectives	I	R	R	I								
CN127	Applications surjectives	I	R	R	I								
CN128	Applications bijectives	I	R	R	I								
CN129	Propriétés des applications	I	R	R									
CN130	Application réciproque	I	R	R									
CN131	Composée de deux applications	I	R	R	I								
	Polynômes												
CN132	Binômes	I	R	R	I	R		I	R	R	I	R	R
CN133	Trinômes	I	R	R	I	R			I	R	I	R	R
CN134	Somme et produit des racines d'un polynôme du second degré	I	A	R	I	R			I	R	I	R	R
CN135	Signe d'un polynôme du second degré.	I	A	R	I	R			I	R	I	R	R
CN136	Factorisation d'un polynôme du second degré.	I	R	R	I	R			I	R	I	R	R
CN137	Opérations sur les polynômes		I	R	I	R					I	R	R
CN138	Racines d'un polynôme	I	R	R	I	R					I	R	R
CN139	Factorisation d'un polynôme de degré ≤ 3	I	R	R	I	R					I	R	R
CN140	Signe d'un polynôme de degré ≤ 4	I	R	R	I	R					I	R	R
CN141	Transformation d'écriture des expressions du type : $ax^2 + by^2 + cx + dy + e$	I	R	R									
CN142	Classification des courbes d'équation	I	R	R									

	CONNAISSANCES COGNITIVES	Série M			Série SN			Série LM			Série LO		
		5C	6C	7C	5D	6D	7D	5A	6A	7A	5O	6O	7O
	$ax^2+by^2+cx+dy+e=0$												
	Ensemble des nombres complexes $\mathbb{C}$												
CN143	Introduction de $\mathbb{C}$			I			I						
CN144	Définition et forme algébrique			I			I						
CN145	Partie réelle d’un complexe			I			I						
CN146	Partie imaginaire d’un complexe			I			I						
CN147	Complexe imaginaire pur			I			I						
CN148	Somme de deux complexes			I			I						
CN149	Soustraction de deux complexes			I			I						
CN150	Produit de deux complexes			I			I						
CN151	Inverse d’un complexe			I			I						
CN152	Rapport de deux complexes			I			I						
CN153	Puissance entière d’un complexe			I			I						
CN154	Représentation géométrique d’un nombre complexe			I			I						
CN155	Affixe d’un point et d’un vecteur			I			I						
CN156	Conjugué d’un complexe			I			I						
CN157	Propriétés du conjugué d’un complexe			I			I						
CN158	Module d’un complexe			I			I						
CN159	Propriétés du module d’un complexe			I			I						
CN160	Argument d’un complexe non nul.			I			I						
CN161	Propriétés de l’argument d’un complexe non nul.			I			I						
CN162	Forme trigonométrique d’un complexe non nul			I			I						
CN163	Forme exponentielle d’un complexe non nul			I			I						
CN164	Passage d’une forme à l’autre			I			I						
CN165	Formules d’Euler			I									
CN166	Formule de Moivre			I									
CN167	Linéarisation d’un polynôme trigonométrique			I									
CN168	Equations du premier degré dans $\mathbb{C}$			I			I						
CN169	Equations de la forme $az+b\bar{z}=c$			I			I						
CN170	Equation du second degré à coefficients réels			I			I						
CN171	Equation du second degré à coefficients complexes			I			I						
CN172	Equation du troisième degré			I			I						
CN173	Racines carrées d’un complexe			I			I						
CN174	Racines nièmes de l’unité			I									
CN175	Racines nièmes d’un complexe			I									
CN176	Expression complexe d’une translation			I									
CN177	Expression complexe d’une homothétie			I									
CN178	Expression complexe d’une rotation			I									
CN179	Expression complexe d’une similitude directe			I									
CN180	Applications géométriques des nombres complexes			I			I						

DOMAINE 2 : ANALYSE

	CONNAISSANCES COGNITIVES	Série M			Série SN			Série LM			Série LO		
		5C	6C	7C	5D	6D	7D	5A	6A	7A	5O	6O	7O
	Généralités sur les fonctions												
An1	Domaine de définition	I	A	A	I	A	A	I	A	A	I	R	A
An2	Parité	I	A	A	I	A	A	I	A	A	I	R	A
An3	Périodicité	I	A	A	I	A	A						
An4	Centre de symétrie	I	A	A	I	A	A	I	A	A	I	R	A
An5	Axe de symétrie	I	A	A	I	A	A	I	A	A	I	R	A
An6	Ensemble d'étude	I	A	A	I	A	A	I	A	A	I	R	A
An7	Taux d'accroissement	I	A	A	I	A	A	I	A	A	I	R	A
An8	Etude de la fonction $x \mapsto x^n$ avec $n \in \{1,2,3\}$;	I	A	A	I	A	A	I	A	A	I	R	A
An9	Etude point par point de la fonction $x \mapsto \sqrt{x}$;	I	A	A	I	A	A	I	A	A	I	R	A
An10	Etude point par point de la fonction $x \mapsto \frac{k}{x}$ avec $k \in \mathbb{Z}$;	I	A	A	I	A	A	I	A	A	I	R	A
An11	Etude point par point de la fonction $x \mapsto \frac{ax+b}{cx+d}$ avec $c \neq 0$	I	A	A	I	A	A	I	A	A	I	R	A
An12	Etude de la fonction partie entière	I	A	A	I	A	A						
An13	Composées de ces fonctions avec une fonction linéaire	I	A	A	I	A	A	I	R	R	I	R	A
An14	Etude de la fonction cosinus	I	A	A	I	A	A						
An15	Etude de la fonction sinus	I	A	A	I	A	A						
An16	Etude de la fonction tangente	I	A	A	I	A	A						
An17	Etude de la fonction cotangente	I	A	A	I	A	A						
An18	Fonctions associées à une fonction usuelle	I	A	A	I	A	A			A	I	R	A
An19	Limites en un réel du domaine de définition		I	A		I	A		I	R		I	A
An20	Limites en un réel n'appartenant pas au domaine de définition		I	A		I	A		I	R		I	A
An21	Limites à l'infini		I	A		I	A		I	R		I	A
An22	Limite à gauche		I	A		I	A		I	R		I	A
An23	Limite à droite		I	A		I	A		I	R		I	A
An24	Continuité en un point		I	A		I	A		I	A		I	A
An25	Continuité à droite d'un point		I	A		I	A		I	A		I	A
An26	Continuité à gauche d'un point		I	A		I	A		I	A		I	A
An27	Continuité sur un intervalle		I	A		I	A		I	A		I	A
An28	Prolongement par continuité		I	A		I	A						
An29	Opérations sur les fonctions continues		I	A		I	A						
An30	Composition de fonctions continues		I	A		I	A						
An31	Asymptote verticale		I	A		I	A						
An32	Asymptote horizontale		I	A		I	A						
An33	Asymptote oblique		I	A		I	A						
An34	Branches infinies		I	A		I	A						
An35	Dérivabilité en un point		I	A		I	A						

	CONNAISSANCES COGNITIVES	Série M			Série SN			Série LM			Série LO		
		5C	6C	7C	5D	6D	7D	5A	6A	7A	5O	6O	7O
An36	Dérivabilité à droite d'un point		I	A		I	A						
An37	Dérivabilité à gauche d'un point		I	A		I	A						
An38	Dérivabilité sur un intervalle		I	A		I	A						
An39	Tangente à la courbe d'une fonction		I	A		I	A						
An40	Demi-tangente à gauche de la courbe d'une fonction		I	A		I	A						
An41	Demi-tangente à droite de la courbe d'une fonction		I	A		I	A						
An42	Fonction dérivée		I	A		I	A		I	A		I	A
An43	Sens de variation d'une fonction	I	A	R	I	A	R		I	A		I	A
An44	Tableau de variation d'une fonction	I	A	R	I	A	R		I	A		I	A
An45	Points particuliers		I	A		I	A		I	A		I	A
An46	Représentation graphique d'une fonction	I	A	R	I	A	R		I	A		I	A
An47	Lecture graphique d'une courbe représentative ;	I	A	R	I	A	R						
An48	Résolution graphique d'une équation paramétrique faisant intervenir l'expression d'une fonction.		I	A		I	A						
An49	Théorème des valeurs intermédiaires		I	A		I	A						
An50	Inégalité des accroissements finis.		I	A		I	A						
An51	Bijection												
An52	Théorème de la bijection réciproque.		I	A		I	A						
	Fonction logarithme												
An53	Définition de la fonction logarithme népérien notée ln			I			I			I			I
An54	Propriétés algébriques			I			I			I			I
An55	Equation définies par ln			I			I			I			I
An56	Inéquations définies par ln			I			I			I			I
An57	Systèmes définis par ln			I			I			I			I
An58	Limites usuelles			I			I			I			
An59	Dérivation de la fonction ln			I			I			I			
An60	Dérivées usuelles liées à ln			I			I						
An61	Primitives usuelles liées à ln			I			I						
An62	Etude et représentation graphique			I			I			I			
An63	Etude de la fonction logarithme de base a : $\log_a$			I			I						
An64	Etude de la fonction logarithme de base 10 (log)			I			I						
An65	Changement de base			I			I						
	Fonction exponentielle												
An66	Définition de la fonction exponentielle de base e notée exp			I			I			I			I
An67	Propriétés algébriques			I			I			I			I
An68	Equation définies par exp			I			I			I			I
An69	Inéquations définies par exp			I			I			I			I
An70	Systèmes définis par exp			I			I			I			I
An71	Limites usuelles			I			I			I			
An72	Dérivation et primitives.			I			I			I			
An73	Dérivées usuelles liées à exp			I			I			I			
An74	Primitives usuelles liées à exp			I			I			I			
An75	Etude et représentation graphique			I			I			I			

	CONNAISSANCES COGNITIVES	Série M			Série SN			Série LM			Série LO		
		5C	6C	7C	5D	6D	7D	5A	6A	7A	5O	6O	7O
An76	Etude de la fonction exponentielle de base a : $x \mapsto a^x$ où $a > 0$ et $a \neq 1$)			I			I						
An77	Etude de la fonction exponentielle de base 10			I			I						
An78	Définition et étude de la fonction puissance $x \mapsto x^a$ pour $x > 0$ et $a \in \mathbb{R}$			I			I						
An79	Croissances comparées.			I			I						
	Primitives et intégrales												
An80	Primitives d'une fonction continue			I			I						
An81	Operations sur les primitives d'une fonction continue			I			I						
An82	Tableau des primitives usuelles			I			I						
An83	Intégrale d'une fonction continue			I			I						
An84	Propriétés de l'intégrale			I			I						
An85	Intégration par parties			I			I						
An86	Intégration par linéarisation			I									
An87	Intégration par changement d'écriture			I			I						
An88	Calcul d'aire d'un domaine limité par une courbe et l'axe des abscisses			I			I						
An89	Calcul d'aire d'un domaine limité par deux courbes			I			I						
An90	Valeur approchée d'une intégrale			I									
An91	Fonctions définies par une intégrale			I									
An92	Suites définies par intégrale			I									
	Suites numériques												
An93	Suite explicite		I	A		I	A		I	A			I
An94	Suite récurrente		I	A		I	A		I	A			I
An95	Suite minorée		I	A		I	A		I	A			I
An96	Suite majorée		I	A		I	A		I	A			I
An97	Suite bornée		I	A		I	A		I	A			I
An98	Sens de variation d'une suite		I	A		I	A		I	A			I
An99	Limite d'une suite		I	A		I	A		I	A			
An100	Suites convergentes		I	A		I	A		I	A			
An101	Suites de limites infinies		I	A		I	A		I	A			
An102	Suites sans limite		I	A		I	A		I	A			
An103	Suites arithmétiques		I	A		I	A		I	A			I
An104	Suites géométriques		I	A		I	A		I	A			I
An105	Suites adjacentes		I	A		I	A						
An106	Raisonnement par récurrence		I	A		I	A						
	Equations différentielles												
An107	Equations homogènes du premier ordre			I			I						
An108	Equations homogènes du second ordre			I			I						
An109	Equations du premier ordre avec second membre			I			I						
An110	Equations du deuxième ordre avec second membre			I			I						
An111	Exemples de modélisations			I			I						

DOMAINE 3: GEOMETRIE

a) GEOMETRIE PLANE

	CONNAISSANCES COGNITIVES	Série M			Série SN			Série LM			Série LO		
		5C	6C	7C	5D	6D	7D	5A	6A	7A	5O	6O	7O
	Configurations géométriques de base												
GP1	Segment	R	R	R	R								
GP2	Demi-droite	R	R	R	R								
GP3	Droite	R	R	R	R								
GP4	Médiatrice d’un segment	R	R	R	R								
GP5	Positions relatives de deux droites	R	R	R	R								
GP6	Médiatrices d’un triangle	R	R	R	R								
GP7	Hauteurs d’un triangle	R	R	R	R								
GP8	Médianes d’un triangle	R	R	R	R								
GP9	Droite des milieux	R	R	R	R								
GP10	Périmètre et aire d’un triangle	R	R	R	R								
GP11	Parallélogrammes	R	R	R	R								
GP12	Périmètre et aires des parallélogrammes	R	R	R	R								
GP13	Cercle	R	R	R	R								
GP14	Disque	R	R	R	R								
GP15	Périmètre et aire d'un cercle	R	R	R	R								
GP16	Bissectrices dans un triangle	R	R	R	R								
GP17	Polygones et polygones réguliers	R	R	R	R								
GP18	Distance d’un point à une droite	A	R	R	R								
GP19	Distance entre deux droites parallèles	A	R	R	R								
GP20	Positions relatives d’une droite et un cercle.	A	R	R	R								
GP21	Tangente à un cercle	R	R	R	R								
GP22	Points particuliers d’un triangle	R	R	R	R								
GP23	Cercle circonscrit à un triangle	R	R	R	R								
GP24	Cercle inscrit dans un triangle	R	R	R	R								
GP25	Théorème de Pythagore	A	R	R	R								
GP26	Réciproque du théorème de Pythagore	A	R	R	R								
GP27	Théorème de Thalès avec les distances et sa réciproque	R	R	R	R								
GP28	Théorème de Thalès énoncé avec les vecteurs	R	R	R	R								
GP29	Réciproque du théorème de Thalès énoncé avec les vecteurs	R	R	R	R								
GP30	Caractérisation géométrique d’un vecteur	R	R	R	R								
GP31	Opérations sur les vecteurs	A	R	R	R								
GP32	Egalités vectorielles remarquables (parallélogramme ; milieux et centre de gravité)	A	R	R	R								
	Géométrie analytique dans le plan												
GP33	Graduation sur un axe	R	R	R	R						R	R	
GP34	Mesure algébrique et distance sur un axe	R	R	R	R						R	R	
GP35	Repère orthonormé du plan	R	R	R	R			R			R	R	
GP36	Vocabulaire relatif aux repères	R	R	R	R			R			R	R	
GP37	Coordonnées d’un point	A	R	R	R			R			R	R	
GP38	Composantes d’un vecteur	R	R	R	R			R			R	R	
GP39	Vecteurs dans le plan	R	R	R	R			R			R	R	
GP40	Relation de Chasles	R	R	R	R			R			R	R	
GP41	Somme de deux vecteurs	R	R	R	R			R			R	R	

	CONNAISSANCES COGNITIVES	Série M			Série SN			Série LM			Série LO		
		5C	6C	7C	5D	6D	7D	5A	6A	7A	5O	6O	7O
GP42	Produit d’un vecteur par un réel	R	R	R	R			R			R	R	
GP43	Vecteurs colinéaires	A	R	A	R			R			R	R	
GP44	Vecteurs orthogonaux	A	R	A	R			R			R	R	
GP45	Distance entre deux points dans un repère orthonormé	R	R	R	R			R			R	R	
GP46	Equations cartésiennes d’une droite	A	R	R	R			R			R	R	
GP47	Equation réduite d’une droite	A	R	R	R			R			R	R	
GP48	Vecteurs directeurs d’une droite	R	R	R	R			R			R	R	
GP49	Coefficient directeur d’une droite	R	R	R	R			R			R	R	
GP50	Parallélisme et coefficient directeur	R	R	R	R			R			R	R	
GP51	Orthogonalité et coefficient directeur	R	R	R	R			R			R	R	
GP52	Représentation graphique d’une droite	R	R	R	R			R			R	R	
GP53	Repères dans le plan (différents types)	I	R	R	R								
GP54	Changement de repère	I	R	R	R								
GP55	Norme et distance	I	R	R	R								
GP56	Vecteurs et combinaison linéaire	I	R	R	R								
GP57	Vecteur normal à une droite	I	R	R	R								
GP58	Equation cartésienne d’un cercle	I	R	R	R								
GP59	Représentation paramétrique d’une droite	I	R	R	R								
GP60	Représentation paramétrique d’un cercle	I	R	R	R								
GP61	Positions relatives (droites et cercles)	I	R	R	R								
GP62	Coordonnées polaires	I	R	R	R								
	Angles												
GP63	Vocabulaire (angle aigu, obtus, nul, plat, droit …)	A	A	R	R								
GP64	Angles complémentaires	R	R	R	R								
GP65	Angles adjacents	R	R	R	R								
GP66	Angles supplémentaires.	R	R	R	R								
GP67	Angles opposés par le sommet.	R	R	R	R								
GP68	Angles alterne-internes,	R	R	R	R								
GP69	Angles alterne-externes	R	R	R	R								
GP70	Angles correspondants	R	R	R	R								
GP71	Bissectrices d’un angle (intérieure et extérieure)	A	R	R	R								
GP72	Angle inscrit ; angle au centre	A	A	R	R								
GP73	Théorème de l’angle au centre	A	A	R	R								
GP74	Unités de mesure d’angles	R	R	R	R								
GP75	Conversion des unités de mesure	R	R	R	R								
GP76	Orientation du plan	I	A	A	I								
GP77	Cercle trigonométrique	I	A	A	I								
GP78	Angles orientés de vecteurs	I	A	A	I								
GP79	Mesure principale d’un angle orienté	I	A	A	I								
GP80	Angles orientés de droites		I	A									
GP81	Théorème de la tangente.		I	A									
GP82	Cocyclicité		I	A									
GP83	Ensembles des points du plan tels que $(\overrightarrow{MA},\overrightarrow{MB})=\alpha$ modulo π ou 2π			I									
	Trigonométrie												
GP84	Cosinus, Sinus, d’un angle aigu dans un triangle rectangle	A	A	A	R	R							

	CONNAISSANCES COGNITIVES	Série M			Série SN			Série LM			Série LO		
		5C	6C	7C	5D	6D	7D	5A	6A	7A	5O	6O	7O
GP85	Sinus et cosinus des angles particuliers	A	A	A	R	R							
GP86	Relation fondamentale $\cos^2 x + \sin^2 x = 1$	A	A	A	R	R							
GP87	Tangente d'un angle aigu dans un triangle rectangle	A	A	A	R	R							
GP88	Propriétés trigonométriques de base	A	A	A	R	R							
GP89	Cercle trigonométrique	I	A	A	I	R							
GP90	Formules trigonométriques simples relatives aux angles associés	I	A	A	I	R							
GP91	Equations du type : $\cos x = a$; $\sin x = a$; $\tan x = a$; $\cos(ax+b) = c$; $\sin(ax+b) = c$	I	A	A	I	R							
GP92	Formules $1 + \tan^2 x = \frac{1}{\cos^2 x}$ et $1 + \cot an^2 x = \frac{1}{\sin^2 x}$	I	A	A	I	R							
GP93	Equations et inéquations trigonométriques se ramenant à l'une de formes : $\sin x = \sin\alpha$; $\cos x = \cos\alpha$; $\tan x = \tan\alpha$; $\sin x \leq a$; $\cos x \geq a$, $\tan x < a$.	I	A	R	I	A	R						
GP94	Représentation de solutions des équations et inéquations trigonométriques sur le cercle trigonométrique	I	A	R	I	A	R						
GP95	Formules d'addition		I	R		I							
GP96	Formules de duplication		I	R		I							
GP97	Formules de linéarisation		I	R		I							
GP98	Formules de transformations (somme en produit et réciproquement)		I	R		I							
GP99	Equations et inéquations trigonométriques se ramenant à l'une de formes $a\cos x + b\sin x + c \leq 0$, $a\cos x + b\sin x + c \leq 0$ et $a\cos x + b\sin x + c \geq 0$		I	R		I							
	Barycentre												
GP100	Barycentre d'un système de points pondérés (Définitions, vocabulaire et construction)	I	A	A	I								
GP101	Coordonnées du barycentre d'un système de points	I	A	A	I								
GP102	Fonction vectorielle de Leibniz d'un système	I	A	A	I								
GP103	Ensembles de points liés à la fonction vectorielle de Leibniz	I	A	A	I								
	Produit scalaire												
GP104	Définitions et propriétés	I	A	R	I								
GP105	Théorème d'ALKASHI	I	A	A	I								
GP106	Relations métriques dans un triangle	I	R	R	I								
GP107	Distance d'un point à une droite	I	A	R	I								
GP108	Théorème de la médiane	I	A	R									
GP109	Lignes de niveau de type $MA^2 + MB^2 = k$		I	A									
GP110	Lignes de niveau de type $MA^2 - MB^2 = k$		I	A									
GP111	Lignes de niveau de type $\frac{MA}{MB} = k$		I	A									
GP112	Lignes de niveau de type $\overrightarrow{MA}.\overrightarrow{MB} = k$		I	A									
GP113	Lignes de niveau de type $\overrightarrow{MA}.\vec{u} = k$		I	A									

	CONNAISSANCES COGNITIVES	Série M			Série SN			Série LM			Série LO		
		5C	6C	7C	5D	6D	7D	5A	6A	7A	5O	6O	7O
GP114	Fonction scalaire de Leibniz			I									
GP115	Lignes et surfaces de niveau $\sum_{i=0}^{n} \alpha_i MA_i^2 = k$			I									
	Transformations et applications												
GP116	Symétrie axiale	A	A	A									
GP117	Axe de symétrie d'une figure	A	A	A									
GP118	Figures symétriques par rapport à une droite.	R	R	R									
GP119	Propriétés de la symétrie orthogonale	R	R	R									
GP120	Symétrie centrale	R	R	R									
GP121	Centre de symétrie d'une figure	A	A	A									
GP122	Figures symétriques par rapport à un point.	R	R	R									
GP123	Propriétés de la symétrie centrale	R	R	R									
GP124	Projection orthogonale	R	R	R									
GP125	Projection parallèlement à une droite	R	R	R									
GP126	Translation	A	R	R									
GP127	Propriétés d'une translation	R	R	R									
GP128	Homothéties	A	A	A									
GP129	Composée de deux translations	I	A	R									
GP130	Composée de deux symétries centrales	I	A	R									
GP131	Propriétés d'une homothétie	I	A	A									
GP132	Composé de deux homothéties de même centre	I	A	A									
GP133	Expression analytique des transformations (translation, homothétie, réflexion)	I	A	A									
GP134	Rotation	I	A	A									
GP135	Propriétés d'une rotation		I	A									
GP136	Composé de deux rotations de même centre		I	A									
GP137	Composition des homothéties et de translations			I									
GP138	Symétrie glissante			I									
GP139	Déplacements et antidéplacements			I									
GP140	Classification des isométries selon le nombre de points invariants			I									
GP141	Classification des isométries selon leur décomposition en réflexions			I									
GP142	Composition des isométries			I									
GP143	Décomposition des isométries			I									
GP144	Similitudes directes			I									
GP145	Propriétés d'une similitude directe			I									
GP146	Forme réduite d'une similitude directe			I									
GP147	Composition de similitudes directes			I									

b) GEOMETRIE DANS L'ESPACE

	CONNAISSANCES COGNITIVES	Série M			Série SN			Série LM			Série LO		
		5C	6C	7C	5D	6D	7D	5A	6A	7A	5O	6O	7O
	Représentation des solides dans l'espace												
GE1	Lecture et représentation des objets de l'espace	R	R	R									

	CONNAISSANCES COGNITIVES	Série M			Série SN			Série LM			Série LO		
		5C	6C	7C	5D	6D	7D	5A	6A	7A	5O	6O	7O
GE2	Règles de la perspective cavalière	R	R	R									
	Configurations de bases												
GE3	Cube (définition, représentation, patron, maquette)	R	R	R									
GE4	Vocabulaire lié au cube (nombre d’arêtes, de sommets, de faces et les natures géométriques des faces)	R	R	R									
GE5	Pavé droit (définition, représentation, patron, maquette)	R	R	R									
GE6	Vocabulaire lié au pavé droit (nombre d’arêtes, de sommets, de faces et les natures géométriques des faces)	R	R	R									
GE7	Prisme droit (définition, représentation, patron, maquette)	R	R	R									
GE8	Vocabulaire lié au prisme droit (nombre d’arêtes, nombre de sommets, nombre et natures des faces latérales et des bases)	R	R	R									
GE9	Grandeurs liées au prisme droit (volume, surface latérale, hauteur)	R	R	R									
GE10	Cylindre (définition, représentation, patron, maquette)	R	R	R									
GE11	Vocabulaire lié au cylindre (nombre d’arêtes, nombre de sommets, nombre et natures géométriques des faces latérales et des bases)	R	R	R									
GE12	Grandeurs liées au cylindre (volume, surface latérale, hauteur)	R	R	R									
GE13	Boule et Sphère (définition, représentation)	R	R	R									
GE14	Vocabulaire lié aux boules et aux sphères (surface d’une sphère, volume d’une boule, position sur le globe terrestre)	R	R	R									
GE15	Pyramide (définition, représentation, patron, maquette)	R	R	R									
GE16	Grandeurs liées à une pyramide (aire latérale, aire total, volume)	R	R	R									
GE17	Pyramide régulière	R	R	R									
GE18	Cône de révolution	R	R	R									
GE19	Vocabulaire lié au cône (sommet ; hauteur ; génératrice ; base)	R	R	R									
GE20	Grandeurs liées au cône (aire latérale, aire total, volume, génératrice, hauteur, rayon du cercle de base, angle au sommet, angle du secteur circulaire)	R	R	R									

	CONNAISSANCES COGNITIVES	Série M			Série SN			Série LM			Série LO		
		5C	6C	7C	5D	6D	7D	5A	6A	7A	5O	6O	7O
	Produit scalaire												
GE21	Notion du produit scalaire		I	A									
GE22	Propriétés du produit scalaire		I	A									
	Géométrie analytique dans l'espace												
GE23	Repère dans l'espace		I	A									
GE24	Distance d'un point à un plan dans l'espace		I	A									
GE25	Distance entre deux droites dans l'espace		I	A									
GE26	Distance d'une droite à un plan dans l'espace		I	A									
GE27	Vecteur normal à un plan		I	A									
GE28	Equation cartésienne d'un plan		I	A									
GE29	Représentation paramétrique d'une droite		I	A									
GE30	Représentation paramétrique d'un plan		I	A									
GE31	Equation cartésienne d'une sphère			I									
	Produit vectoriel												
GE32	Notion du produit Vectorielle			I									
GE33	Propriétés du produit vectoriel de deux vecteurs			I									

DOMAINE 4 : ORGANISATION DE DONNEES

	CONNAISSANCES COGNITIVES	Série M			Série SN			Série LM			Série LO		
		5C	6C	7C	5D	6D	7D	5A	6A	7A	5O	6O	7O
	Fonctions affines												
OD1	Situation de proportionnalité.	R	R	R	R			R	A	A	R	R	A
OD2	Coefficient de proportionnalité.	R	R	R	R			R	A	A	R	R	A
OD3	Echelle et pourcentage	R	R	R	R						R	R	A
OD4	Fonction linéaire	R	R	R	R								
OD5	Coefficient de linéarité	R	R	R	R								
OD6	Représentation graphique d'une fonction linéaire	R	R	R	R								
OD7	Définitions et propriétés d'une fonction affine	R	R	R	R								
OD8	Variation d'une fonction affine	A	A	R	A								
OD9	Représentation graphique d'une fonction affine	A	A	R	A								
OD10	Conversion des unités de mesures islamiques												I
OD11	Problèmes de calcul d'héritage												I
	Statistique												
OD12	Série statistique simple	A	A		A			R			R	R	
OD13	Moyenne	R	R		R			R			R	R	
OD14	Diagrammes (circulaire, bâtons)	R	R		R			R			R	R	
OD15	Classes	R	R		R			R			R	R	
OD16	Amplitude	R	R		R			R			R	R	
OD17	Effectif	R	R		R			R			R	R	
OD18	Mode	R	R		R			R			R	R	
OD19	Fréquence	R	R		R			R			R	R	
OD20	Digramme circulaire et semi-circulaire	R	R		R			R			R	R	
OD21	Histogramme	R	R		R			R			R	R	

	CONNAISSANCES COGNITIVES	Série M			Série SN			Série LM			Série LO		
		5C	6C	7C	5D	6D	7D	5A	6A	7A	5O	6O	7O
OD22	Effectifs cumulés	R	R		R			R			R	R	
OD23	Fréquences cumulées	R	R		R			R			R	R	
OD24	Polygone des effectifs cumulés	R	R		R			R			R	R	
OD25	Polygone des fréquences cumulées	R	R		R			R			R	R	
OD26	Médiane	R	R		R			R			R	R	
OD27	Etendue	R	R		R			R			R	R	
OD28	Caractéristique de dispersion (écart moyen, variance, écart-type).	I	R		I			I			R	R	
OD29	Quartiles, déciles, intervalle interquartile	I	R		I								
OD30	Diagramme à Moustache	I			I								
OD31	Echantillonnage, simulation et fluctuation	I	A			I	A						
OD32	Prise de décision : intervalle de fluctuation (*p* est connu)	I	A			I	A						
OD33	Estimation : Intervalle de confiance (*p* est inconnu)	I	A			I	A						
	Dénombrement												
OD34	Outils de dénombrement :	A	A	A	A	A	A		A	A			
OD35	Arbres	A	A	A	A	A	A		R	R			
OD36	Tableaux	A	A	A	A	A	A		R	R			
OD37	Diagrammes de Venn	A	A	A	A	A	A		R	R			
OD38	Diagramme sagittal	I			A	R	R		R	R			
OD39	Formules de base du calcul combinatoire	I	R	R	I	R	R						
OD40	Factoriel	I	R	R	I	R	R						
OD41	Arrangement et permutation	I	R	R	I	R	R						
OD42	Combinaison	I	R	R	I	R	R						
OD43	Relation de Pascal	I	A	A	I	A	A						
OD44	Binôme de Newton	I	A	A	I	A	A						
OD45	Triangle de Pascal		I	A		I	A						
OD46	Cardinal d'un ensemble fini		I	R		I	R						
OD47	Différents types de tirages		I	R		I	A						
	Probabilités												
OD48	Notion et lien avec les statistiques		R	R		R	R		R	R			
OD49	Vocabulaire		A	A		A	A		R	R			
OD50	Probabilité d'un événement élémentaire		A	A		A	A		R	R			
OD51	Probabilité d'un événement certain		A	A		A	A		R	R			
OD52	Probabilité d'un événement impossible		A	A		A	A		R	R			
OD53	Formule de probabilité d'un événement : quotient de nombre de cas favorables par le nombre de cas possibles		R	R		R	R		R	R			
OD54	Probabilité de la réunion de deux événements		A	A		A	A		I	A			
OD55	Probabilité de l'intersection de deux événements		A	A		A	A		I	A			
OD56	Probabilité d'un événement contraire		A	A		A	A		I	A			
OD57	Calcul de probabilité en utilisant le calcul combinatoire		I	A		I	A		I	A			
OD58	Probabilité conditionnelle			I			I		I	A			
OD59	Evénements indépendants			I			I						
OD60	Variable aléatoire			I			I						
OD61	Schémas de Bernoulli			I			I						
OD62	Loi binomiale			I			I						
OD63	Probabilité continue			I			I						
OD64	Densité			I			I						
OD65	Loi uniforme			I			I						
OD66	Loi exponentielle			I			I						
OD67	Intervalle de fluctuation et échantillonnage		I	A		I	A						

	CONNAISSANCES COGNITIVES	Série M			Série SN			Série LM			Série LO		
		5C	6C	7C	5D	6D	7D	5A	6A	7A	5O	6O	7O
OD68	Conditions d’utilisation			I			I						
OD69	Intervalle de fluctuation asymptotique			I			I						
OD70	Prise de décision			I			I						
OD71	Intervalle de confiance et estimation			I			I						

D) HORAIRE

HORAIRE GLOBAL

Le tableau suivant présente le temps alloué aux cours de mathématiques en comparaison avec l'horaire hebdomadaire global, ainsi que le coefficient en comparaison du total des coefficients par niveau et par série.

Niveau	1A	2A	3A	4A	5LM	5LO	5C	5D	5T	6LM	6LO	6C	6D	6T	7LM	7LO	7C	7D	7T
Horaire	6	6	6	6	3	2	6	4	6	2	2	7	5	7	2	2	8	5	8
Horaire Total	30	30	32	32	31	31	31	31	30	32	31	31	31	30	31	31	31	31	30
Coefficient	5	5	5	5	2	2	7	4	7	2	2	8	4	7	2	2	9	6	6
Total des coefficients	22	22	22	22	30	30	30	30	30	30	30	32	30	31	32	32	32	32	32

SERIES SCIENTIFIQUES

Les tableaux comparatifs suivants montrent qu'au lycée, l'horaire de mathématiques représente entre 13% et 19% du temps en série sciences de la nature et entre 20% et 28% en série mathématiques.
Les coéfficients tournent entre 20% et 25% en série sciences de la nature et entre 23% et 28% en série mathématiques.

Série sciences de la nature

	5SN		6SN		7SN	
	Horaire	Coeff.	Horaire	Coeff	Horaire	Coeff
Sc. Naturelles	16.67%	20.00%	20.00%	20.00%	23.33%	25.00%
Sc. Physiques	16.67%	13.33%	16.67%	20.00%	23.33%	21.88%
Maths	13.33%	13.33%	16.67%	13.33%	16.67%	18.75%
Autres disciplines	53.33%	53.33%	46.67%	46.67%	36.67%	34.37%
Total	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%

Série mathématiques

	5M		6M		7M	
	Horaire	Coeff.	Horaire	Coeff	Horaire	Coeff
Maths	20.00%	23.33%	23.33%	26.67%	26.67%	28.13%
Sc. Physiques	16.67%	16.67%	20.00%	23.33%	23.33%	25.00%
Sc. Naturelles	10.00%	10.00%	10.00%	10.00%	13.33%	12.50%
Autres disciplines	53.33%	50.00%	46.67%	40%	36.67%	34.37%
Total	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%

E) EVALUATION

1. Pourquoi l’évaluation ?

L’évaluation des acquis des élèves constitue une partie intégrante du processus éducatif. Elle est instituée pour mesurer le niveau d’atteinte des objectifs préétablis de l’apprentissage pendant une durée d’étude donnée. Elle vise à déceler les insuffisances afin de les remédier et à découvrir et développer les capacités intellectuelles des apprenants.

L’évaluation apparait alors comme étant un instrument de contrôle et de mesure auquel se trouve soumis les méthodes d'éducation, les procédés d'enseignement, les techniques d’apprentissage et les moyens mis en œuvre pour la réalisation des objectifs.

2. Les types d’évaluation :

L’apprentissage se construit avec la mise en place des stratégies d’évaluation. Trois moments clés peuvent être distingués :

- Au début : en ce moment on parle de l’évaluation diagnostique,

-En cours où l’évaluation est formative

- A la fin : où on parle de l’évaluation certificative

2.1 L’évaluation diagnostique :

Cette forme d’évaluation doit être utilisée pour déterminer le point de départ pour un enseignement donné. Elle détermine la présence ou l’absence des prérequis (savoirs et savoir – faire) jugés nécessaires pour aborder avec succès l’apprentissage d’une nouvelle unité d’enseignement. Elle permet d’expliquer les causes d’un apprentissage déficient afin de le remédier.

2.2 L’évaluation formative :

L’évaluation formative intervient au cours d’un apprentissage. De ce fait :

Elle est contenue et intégrée dans le processus d’apprentissage, à travers la détermination du degré d’atteinte de certaines compétences et l’identification des déficiences.

Elle permet de suivre régulièrement le cheminement d’apprentissage de l’élève.

Elle oriente les décisions et les stratégies d’apprentissage permettant à l’élève d’atteindre les objectifs.

2.3 L’évaluation Certificative :

L’évaluation certificative s’inscrit dans une perspective d’attestation des compétences au terme d’un processus d’apprentissage :

Elle intervient après un ensemble de tâches d’apprentissage en vue d’établir un « bilan ».

Elle mesure le degré de réussite d’un cours ou d’un programme.

Elle permet un «positionnement » de l’élève par rapport aux apprentissages attendus, ainsi qu’à ses paires.

3. Les niveaux cognitifs de l'élève (taxonomie) :

L'évaluation doit prendre en charge les différents niveaux cognitifs de l'élève selon la taxonomie de Bloom ou la taxonomie spécialisée aux mathématiques (taxonomie de R. GRAS et A. BODIN). Le tableau suivant indique les différents niveaux de chaque taxonomie :

Niveaux	Taxonomie de BLOOM	Taxonomie de R. GRAS et A. Bodin
Niveau 1	Connaissance	Connaissance et reconnaissance
Niveau 2	Compréhension	Compréhension
Niveau 3	Application	Application
Niveau 4	Analyse	Créativité
Niveau 5	Synthèse	Jugement
Niveau 6	Evaluation	

4. Les modalités d'évaluation

Les activités, les exposés, les thèmes d'étude, les différents types de questions, les exercices, les devoirs et les examens font partie des modalités les plus fréquemment employées pour l'évaluation des apprentissages.

Une évaluation objective, doit obéir aux principes et caractéristiques suivantes :

1. **La prise en charge des objectifs en question ;**
2. **La couverture relative des exigences intellectuelles et des différentes catégories de la taxonomie appropriée ;**
3. **L'absence des situations inhabituelles pour l'élève (les pièges)**
4. **La clarté des énoncés et des consignes**
5. **L'adéquation avec le temps imparti**

5. Les pratiques et les outils d'évaluation :

En général, l'évaluation est sanctionnée par une note ou une appréciation par le biais d'une annotation, permettant d'instaurer une sorte de dialogue personnalisé avec l'élève.

Vue la diversité des outils d'évaluation, l'enseignant doit choisir ou confectionner l'outil de mesure le plus approprié à chaque situation d'évaluation.

La conception de chaque type d'évaluation se fait à l'aide d'une ou plusieurs questions.

Il existe plusieurs types de questions : Les questions de rédaction, les questions ouvertes, les questions à réponse courte, les questions à choix multiples / QCM (réponse correcte unique ou multiples), les questions d'appariement, phrases à trou, etc… cependant les questions de rédaction et les QCM en sont les plus utilisées.

La question de rédaction permet de mesurer, entre autres, les capacités de rédaction, de raisonnement et de prise de décision chez l'élève, cependant elle laisse une grande marge de subjectivité chez le correcteur.

Malgré la simplicité et l'objectivité de la correction des QCM, la qualité de ce type des questions dépend de la conception et du nombre des distracteurs.

Notons que les questions doivent obéir aux principes et caractéristiques suivants :

1. **La formulation dans un langage clair, simple, précis, correct, en évitant les phrases trop longues ou avec plusieurs interprétations ;**

2. La clarté de la consigne en évitant les questions imprécises, trompeuses, pièges ou casse-tête
3. La définition des normes et des critères utilisés (indicateurs d'échec ou de réussite).
4. Certains types des questions doivent tenir compte des différents niveaux cognitifs de l'élève, en accordant une pondération particulière à chaque niveau taxonomique. Le tableau suivant donne (à titre d'exemple) une indication de pondération :

Niveau taxonomique	Notes accordées
Connaissance et reconnaissance	6 pts
Compréhension	6 pts
Application	5 pts
Créativité	2 pts
Jugement	1 pt

Dans une épreuve d'évaluation certificative, chaque exercice doit obéir aux critères et principes suivants :

1) Former un ensemble cohérent, clos et sans équivoque ;
2) Etre de difficultés graduées : ses premières questions sont simples pour rassurer et motiver l'élève et ceux intermédiaires, constituent un moyen de déblocage, d'indication et de déduction ;
3) Enoncer, si nécessaire, ses objectifs et sa problématique éventuelle.

F) Guide de conception d'un cours numérique de Mathématiques

1. Contexte

Notre système éducatif connait actuellement une baisse significative des acquis des élèves, un manque criant de ressources documentaires adaptées, de méthodologie didactique harmonisée,
A cet égard, s'inscrit l'importance de l'enseignement à distance qui est l'un des piliers incommensurables de la démocratisation de l'enseignement.
Comme cet ordre d'enseignement nécessite impérativement la numérisation des ressources, la mise en place d'une banque de cours numériques (médiathèque) devient alors une exigence.
Dans ce contexte l'équipe des inspecteurs de Mathématiques, soucieuse de l'absence d'une expériences critériées dans le domaine, a voulu partager avec les décideurs et les intéressés son savoir-faire dans le domaine de la conception et la numérisation des cours de Mathématiques, en vue de cadrer et d'harmoniser toutes les interventions.
Dans ce cadre elle met à disposition le présent guide référentiel qui joue le rôle d'une feuille de route méthodologique afin d'édifier tout intervenant dans ce domaine et de participer à la mise en place d'une médiathèque nationale adaptée à l'environnement socioculturel national, aux exigences du programme en vigueur et à la compétition avec les cours conçus au niveau international.

2. Conception et édition du document numérique

Cette action doit prendre en compte les éléments suivants :

1. La conformité avec les programmes (Contenus, savoir-faire, commentaires, progression, couverture du thème de la séquence (chapitre) en question…) ;

2. La conformité avec le choix pédagogique et la didactique mathématique (Découpage du chapitre en leçons ; prise en compte de tous les niveaux de la taxonomie ; hiérarchisation des exercices ; corrections éventuelles de certains exercices) ;

3. L'élaboration d'un plan de cours structuré (Objectifs, introduction, éléments de cours, évaluation) ;

4. La prise en compte de l'environnement socioculturel mauritanien ;

5. L'originalité du travail en évitant la reproduction « copier-coller » des documents publiés sur le net ou sur format papier

6. Le respect du droit d'auteurs afin d'éviter le plagiat

7. L'existence d'un nombre suffisant, varié et pertinent d'exemples et d'exercices

8. La rigueur linguistique à travers l'utilisation d'un langage correct et claire mais aussi simple compte tenu de la baisse du niveau linguistique des élèves.

9. La rénovation et l'actualisation du contenu scientifique en termes de savoirs et de savoir-faire

10. La rigueur scientifique tant au niveau des énoncés (théorèmes, définitions, propriétés, corollaires, lemmes, axiomes, …) qu'aux niveau des démonstrations et des illustrations ;

11. L'indication des sources documentaires utilisées (Internet, ouvrages, etc…).

12. La pertinence des objectifs, et s'assurer qu'ils couvrent le thème étudié et qu'ils ont été complétement couverts par le contenu rédigé

13. La présence d'un cocktail riche et varié d'éléments : activités, définitions, propriétés, théorèmes, démonstrations, exemples, illustrations, applications, exercices, correction, évaluation, …

14. La présence d'un nombre suffisant d'illustrations. En effet les illustrations sont indispensables pour l'explication, la compréhension et la mémorisation des notions. Il existe plusieurs types d'illustrations : les tableaux, les arbres, les diagrammes, les courbes, les tableaux de variations, les constructions géométriques dans le plan, les constructions géométriques dans l'espace, les photos …

Chaque type d'illustration doit être réalisé avec un logiciel approprié (à titre d'exemple : GeoGebra, Geoplan, Geoespace, SineQuaNone, Paint, etc...)

15. L'utilisation d'un éditeur spécial (Math Type, LateX,…) pour la saisie des formules mathématiques.

16. La présence d'une batterie d'exemples, d'applications et d'exercices riches et variés couvrant tous les niveaux taxonomiques et répondant aux exigences de l'évaluation des objectifs fixés. Les exemples ainsi que la majorité des exercices doivent être corrigés.

17. Le respect des règles typographiques mathématiques et l'utilisation d'un traitement de texte usuel (de préférence Word récent) lors de l'édition du document en respectant les normes et caractéristiques techniques suivantes, données comme modèle :

- ⇨ **La police : Times New Roman (de préférence);**
- ⇨ **La taille de la police :12 pts (pour le corps du texte) ;**
- ⇨ **L'interligne : 1.15 ;**
- ⇨ **Les marges : Marges normales 2.5cm partout ;**
- ⇨ **L'orientation : portrait ;**
- ⇨ **Le format : A4 ;**
- ⇨ **La taille du document : Au moins 4 pages, soit environs 500 mots (notons que toute formule mathématique est comptée automatiquement comme un seul mot)**

II : OBJECTIFS ET COMPETENCES

Objectifs cognitifs (Connaissances à Maitriser)		Objectifs (Compétences et/ ou applications à Maitriser)	
Communes	**Contextualisées**	**Communes**	**Contextualisées**
– Assurer une bonne transition entre les apprentissages de mathématiques au collège et ceux du lycée – Développer chez l'élève les capacités d'analyse et d'abstraction ainsi que les habiletés essentielles comme la créativité, l'esprit critique, le sens de l'initiative et le goût de la recherche. – Développer les connaissances mathématiques de base indispensables pour aider les élèves à poursuivre des études post baccalauréat et construire leur parcours de formation dans les meilleures conditions. – Former l'élève à la démarche scientifique sous toutes ses formes en développant l'habitude de conduire des raisonnements et choisir entre plusieurs démonstrations possibles ;	– Cultiver chez l'élève l'esprit de la démarche scientifique sous toutes ses formes et développer ses capacités de travail et ses compétences spécifiques aux mathématiques telles que les compétences de recherche, de représentation, de modélisation, de calcul, de communication et d'argumentation – Favoriser la transversalité des mathématiques en les reliant à l'environnement et aux activités de la vie quotidienne – Développer une interdisciplinarité convenable afin de créer chez l'élève une forte liaison et une complémentarité entre les différents savoirs acquis.	– Assurer et consolider les bases de Mathématiques et les méthodes nécessaires à chaque élève pour réussir son enseignement du second cycle et bien préparer le choix de son profil académique ou professionnel qui lui garantit une vie familiale stable et heureuse le permettant de servir sa société de façon efficace et efficiente – Développer chez l'élève la capacité de : Rechercher, extraire et organiser l'information utile à l'épanouissement multidimensionnel de l'élève dans la société Calculer, mesurer, manipuler, appliquer une consigne, réaliser un protocole Raisonner, argumenter, pratiquer une démarche, démontrer Présenter ou exposer une démarche, les résultats obtenus et communiquer à l'aide d'un langage adapté Modéliser, traduire en langage mathématique une situation réelle et résoudre un problème de la vie quotidienne Choisir un mode de représentation et mettre en relation des cadres (numérique, algébrique, géométrique) adaptés pour traiter un problème ou pour étudier un objet mathématique.	– Orienter les applications des savoir-faire mathématiques dans des situations réelles provenant de la vie courante de l'élève (familiale, sociale, culturelle, professionnelle, environnementale, etc.) – Initier l'élève à l'investigation, la recherche et les prises de décisions afin de le rendre acteurs actifs de la société – Initier l'élève à l'observation, le questionnement, la manipulation, l'expérimentation, la conjecture d'hypothèses, en mobilisant des outils ou des procédures mathématiques déjà rencontrées ou en élaborant un raisonnement adapté à une nouvelle situation de la vie courante. – Initier l'élève au raisonnement et l'amener à ressentir la démonstration mathématique comme un outil de preuve performant à l'aide du travail sur le sens, la technique et la rigueur de la démonstration.

III- CURRICULA DE MATHEMATIQUES

➢ Niveau cinquième

- **Curriculum 5M**
- **Curriculum 5SN**
- **Curriculum 5LM**
- **Curriculum 5LO**

➢ Niveau sixième

- **Curriculum 6M**
- **Curriculum 6SN**
- **Curriculum 6LM**
- **Curriculum 6LO**

➢ Niveau septième

- **Curriculum 7M**
- **Curriculum 7SN**
- **Curriculum 7LM**
- **Curriculum 7LO**

NIVEAU CINQUIEME

CURRICULUM DE

CINQUIEME ANNEE SERIE MATHEMATIQUES

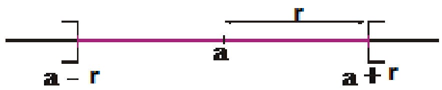
Domaine 1 : Algèbre

Objectifs

1. **Approfondir les bases et techniques de calcul dans $\mathbb{R}$,**
2. **Introduire de nouvelles notions comme les applications,**
3. **Introduire l'étude algébrique des polynômes et des fractions rationnelles,**
4. **Introduire la notion de conique en précisant sa nature à partir de la forme réduite de son équation,**
5. **Donner de nouveaux outils pour la résolution des équations, des inéquations, systèmes et l'introduction des équations trigonométriques,**
6. **Poursuivre le calcul de l'arithmétique**
7. **Appliquer les savoir-faire de ces thèmes sur des situations contextualisées ou provenant d'une autre discipline (cf modalités et mise en œuvre)**
8. **Développer la dimension psychosociale de l'élève à l'aide de la recherche, du travail en groupe, d'excursion, d'enquête, …**
9. **Initier l'élève à modéliser et à mathématiser ses problèmes quotidiens pour assurer son bien-être familial, social et professionnel**
10. **Préparer l'élève à bien choisir son profil académique ou professionnel qui lui garantit une vie familiale stable et heureuse et lui permet de servir de façon efficace et efficiente sa société**

Chapitre 1. Calcul dans $\mathbb{R}$

Savoirs	**Rappels et compléments** • **Ensemble de nombres** • **Fractions** • **Radicaux** • **Intervalles** • **Approximation d'un réel** • **Valeur absolue** • **Ordre dans $\mathbb{R}$** • **Encadrement dans $\mathbb{R}$** • **Identités remarquables d'ordre 2** • **Identités remarquables d'ordre 3.**
Savoir-faire	➢ **déterminer si un nombre appartient ou non aux ensembles N, Z,…** ➢ **Effectuer les opérations sur les réels en écriture fractionnaire** ➢ **Effectuer les opérations sur les puissances dans $\mathbb{R}$.** ➢ **Effectuer les opérations sur les radicaux** ➢ **Ecrire une expression sans radical au dénominateur** ➢ **Résoudre des équations du type $x^2 = a$** ➢ **Résoudre des équations se ramenant à des équations du type $x^2 = a$** ➢ **Reconnaître les différents types d'intervalles** ➢ **Traduire un intervalle en termes d'encadrement** ➢ **Traduire un encadrement en termes d'intervalle** ➢ **Illustrer graphiquement des intervalles** ➢ **Déterminer le centre, d'un intervalle.** ➢ **Déterminer le rayon d'un intervalle.** ➢ **Déterminer l'amplitude d'un encadrement** ➢ **Déterminer l'intersection de deux intervalles** ➢ **Déterminer la réunion de deux intervalles** ➢ **Déterminer un majorant d'un ensemble de réels.** ➢ **Déterminer un minorant d'un ensemble de réels.** ➢ **Déterminer le maximum d'un ensemble de réels (s'il existe).** ➢ **Déterminer le minimum d' un ensemble de réels (s'il existe)** ➢ **Encadrer un réel par deux décimaux**

	➢ Encadrer une somme à partir de l'encadrement de ses deux termes ➢ Encadrer une différence à partir de l'encadrement de ses deux termes ➢ Encadrer un produit à partir de l'encadrement de ses deux termes ➢ Encadrer un quotient à partir de l'encadrement de ses deux termes ➢ Encadrer le carré d'un réel ➢ Encadrer l'inverse d'un réel ➢ Différentier entre la valeur exacte et la valeur approchée d'un nombre réel ➢ Donner la valeur approchée par défaut d'ordre donné d'un nombre réel ➢ Donner la valeur approchée par excès d'ordre donné d'un nombre réel ➢ Donner l'arrondi d'ordre donné d'un nombre réel ➢ Donner la troncature d'ordre donné d'un nombre réel ➢ Etablir les équivalences du type : $x \in \left]a-r;a+r\right[\Leftrightarrow \lvert x-a \rvert < r \quad \text{où} \quad r>0$ ➢ ➢ Déterminer la valeur absolue d'un nombre réel ➢ Ecrire les expressions du type : $\lvert ax+b \rvert$ sans le symbole de la valeur absolue ➢ Résoudre des équations du type $\lvert ax+b \rvert = c$ ➢ Résoudre des inéquations du type $\lvert ax+b \rvert \le c$ ➢ Utiliser les identités remarquables d'ordre 2 et 3 pour le développement ➢ Utiliser les identités remarquables d'ordre 2 et 3 pour la factorisation
Exemples de savoir-faire contextualisés et d'activités interdisciplinaires	- Rôle des coopératives scolaires - Revenues familiales - Pluviométrie - Héritages
Exemples d'activités et stratégies d'apprentissage	✓ On traitera les inclusions successives d'ensembles en donnant à chaque fois un exemple d'illustration. $(\frac{1}{3} \in Q$ mais $\frac{1}{3} \notin ID$ et $\sqrt{2} \in \mathbb{R}$ mais $\sqrt{2} \notin \mathbb{Q})$ ✓ On utilisera une illustration de l'intervalle de centre a et de rayon r  ✓ On soulignera par exemple l'équivalence entre l'écriture sous forme d'intervalle et celle sous forme d'une inégalité : $x \in [a;b] \Leftrightarrow a \le x \le b$ ✓ On traitera en particulier les inéquations de la forme : $\lvert ax+b \rvert \le c$ et $\lvert ax+b \rvert \ge c$ ✓ On rappellera les principales identités remarquables : $(a+b)^2 = a^2+2ab+b^2$; $(a-b)^2 = a^2-2ab+b^2$, $a^2-b^2=(a-b)(a+b)$ $(a+b)^3 = a^3+3a^2b+3ab^2+b^3$; $(a-b)^3 = a^3-3a^2b+3ab^2-b^3$ $a^3-b^3=(a-b)(a^2+ab+b^2)$ $a^3+b^3=(a+b)(a^2-ab+b^2)$

Chapitre 2. Applications

Savoirs	• Notion d'applications • Applications Injectives • Applications surjectives • Applications bijectives • Application réciproque
Savoir-faire	➢ Distinguer entre application, relation et fonction ➢ Reconnaitre si une relation représente une application ou non

	➢ Déterminer l'image d'un élément par une application ➢ Déterminer l'antécédent (ou les antécédents) d'un élément par une application ➢ Reconnaitre si une application est injective ou non ➢ Reconnaitre si une application est surjective ou non ➢ Reconnaitre si une application est bijective ou non ➢ Justifier l'existence de la réciproque d'une bijection ➢ Déterminer l'image d'un élément par une application réciproque ➢ Représenter, sur un diagramme sagittal, une bijection et sa bijection réciproque. ➢ Représenter, sur un diagramme sagittal, la composée de deux applications.
Exemples de savoir-faire contextualisés et d'activités interdisciplinaires	- Maternelle (entre enfants et leur mère) - Ordre de mérite dans une compétition
Exemples d'activités et stratégies d'apprentissage	✓ On se limitera à des exemples simples pour illustrer ces notions. ✓ A travers des schémas, on illustre la définition suivante de l'application : toute relation d'un ensemble E (appelé ensemble de départ) dans un ensemble F (appelé ensemble d'arrivée) dans laquelle chaque élément de l'ensemble E a une image et une seule dans l'ensemble F . ✓ On fait le lien entre trois types d'applications : une application f est dite : - Injective si et seulement si tout élément de F possède au plus un antécédent dans E - Surjective si et seulement si tout élément de F possède au moins un antécédent dans E - Bijective si et seulement si tout élément de F possède exactement un antécédent dans E (cela veut dire que f est à la fois injective et surjective) ✓ On fait remarquer que toute application bijective admet une bijection réciproque notée f^{-1} ✓ On utilisera des exemples simples pour distinguer les trois types d'applications $\left(x \to x^2, x \to \frac{1}{x}, x \to x^3\right)$. ✓ L'étude théorique des applications est hors programme. ✓ On mettra en évidence le lien entre l'ensemble de départ et le domaine de définition d'une fonction.

Chapitre 3. Polynômes

Savoirs	• Polynôme • Racine (ou zéro) d'un polynôme • Factorisation d'un polynôme de degré ≤ 3 connaissant une de ses racines. • Signe d'un polynôme de degré ≤ 3 • Transformation d'écriture des expressions du type : $ax^2 + by^2 + cx + dy + e$ • Classification des courbes d'équation $ax^2 + by^2 + cx + dy + e = 0$
Savoir-faire	➢ Reconnaitre un monôme ➢ Reconnaitre un binôme ➢ Reconnaitre un trinôme ➢ Reconnaitre un polynôme ➢ Reconnaitre le terme dominant d'un polynôme ➢ Déterminer le degré d'un polynôme ➢ Déterminer le degré de la somme de deux polynômes ➢ Déterminer le degré du produit de deux polynômes ➢ Effectuer des opérations sur les polynômes ➢ Vérifier qu'un nombre est racine d'un polynôme donné

	➢ Déterminer les racines éventuelles d'un polynôme de second degré ➢ Déterminer la forme canonique d'un trinôme ➢ Déterminer l'une des solutions d'une équation de 2^{nd} degré connaissant l'autre solution ➢ Déterminer le signe d'une expression du 1^{er} degré ➢ Déterminer le signe d'une expression du 2^{nd} degré ➢ Déterminer le signe d'un trinôme ➢ Utiliser la forme canonique dans le cas d'existence des racines d'un trinôme pour factoriser. ➢ Effectuer la division euclidienne d'un polynôme par un autre en utilisant la disposition pratique de division ➢ Dresser un tableau de Horner pour effectuer une division euclidienne ➢ Factoriser un polynôme de degré 3 connaissant une racine ➢ Dresser le tableau de signe d'un polynôme de degré 3 dont on connait une racine ➢ Factoriser un polynôme bicarré ➢ Factoriser un polynôme symétrique de degré 4 ➢ Transformer les expressions du type $ax^2+by^2+cx+dy+e$ pour déterminer la nature d'une courbe ➢ Reconnaitre une équation d'une parabole ➢ Reconnaitre une équation hyperbole ➢ Reconnaitre une équation d'une ellipse
Exemples de savoir-faire contextualisés et d'activités interdisciplinaires	- Optimisation d'aire - Optimisation de volumes - Optimisations de bénéfices - Trajet d'une balle ou d'un mobile
Exemples d'activités et stratégies d'apprentissage	✓ On rappellera le signe de $ax+b$ ✓ On étudiera le signe de l'expression ax^2+bx+c, $a\neq 0$ à travers la forme canonique : $ax^2+bx+c=a\left[\left(x+\frac{b}{2a}\right)^2-\frac{b^2-4ac}{4a^2}\right]$ ✓ On donnera des exemples sur l'étude (signe, factorisation …) des polynômes bicarrés et symétriques de type : ax^4+bx^2+c et $ax^4+bx^3+cx^2+bx+a$ avec $a\neq 0$ ✓ On attirera l'attention sur la nature d'une courbe à partir de la forme réduite de son équation (Ellipse, Hyperbole, Parabole). - Ellipse : $\left(\frac{x-x_0}{a}\right)^2+\left(\frac{y-y_0}{b}\right)^2 = 1$; a et b deux réels non nuls et distincts - Hyperbole : $\left(\frac{x-x_0}{a}\right)^2-\left(\frac{y-y_0}{b}\right)^2=\pm 1$ - Parabole : $y^2=2px$ ou $x^2=2py$. p réel non nul. ✓ On signalera que l'équation du cercle $(x-x_0)^2+(y-y_0)^2 = r^2$ ne représente pas une ellipse.

Chapitre 4. Equations, inéquations et systèmes

Savoirs	• Equation du premier degré • Equation du 2^{nd} degré • Inéquation du premier degré • Inéquations du 2^{nd} degré • Système de deux équations du premier degré à deux inconnues

	• **Système de deux inéquations du premier degré à deux inconnues**
Savoir-faire	➢ **Résoudre une équation du premier degré ou s'y ramenant** ➢ **Résoudre une équation produit** ➢ **Résoudre des problèmes de la vie courante faisant appel à la résolution des équations du premier degré à une inconnue.** ➢ **Calculer le discriminant d'un trinôme** ➢ **Déterminer l'ensemble des solutions d'une équation de second degré en utilisant le discriminant** ➢ **Appliquer les méthodes de résolution d'une équation du type $ax^2+bx+c=0$ dans les cas particuliers $a+b+c=0$, $a-b+c=0$, $b=0$ ou $c=0$.** ➢ **Déterminer la somme ou le produit de solutions d'une équation de 2^{nd} degré (lorsqu'elles existent).** ➢ **Ecrire une équation du second degré connaissant la somme et le produit de ses solutions** ➢ **Résoudre des équations du type $\sqrt{u(x)}=ax+b$** ➢ **Résoudre des équations du type $\sqrt{u(x)}=\sqrt{v(x)}$** ➢ **Modéliser un problème de la vie courante par une équation de 2^{nd} degré** ➢ **Utiliser une équation de 2^{nd} degré pour résoudre un problème de la vie courante** ➢ **Discuter les nombre de solutions d'une équation paramétrique du 2^{nd} degré.** ➢ **Résoudre une inéquation du premier degré ou s'y ramenant** ➢ **Résoudre une inéquation de second degré ou s'y ramenant.** ➢ **Résoudre des inéquations du type $\sqrt{u(x)} \le ax+b$ ou $\sqrt{u(x)} \le \sqrt{ax+b}$** ➢ **Résoudre des problèmes de la vie courante faisant appel à la résolution d'inéquations du premier degré à une inconnue** ➢ **Appliquer les techniques de résolution d'une inéquation du second degré** ➢ **Utiliser la méthode de cramer pour la résolution d'un système d'équations du premier degré à deux inconnues** ➢ **Utiliser la méthode de substitution pour la résolution d'un système d'équations du premier degré à deux inconnues** ➢ **Utiliser la méthode de combinaison pour la résolution d'un système d'équations du premier degré à deux inconnues** ➢ **Interpréter graphiquement les solutions d'une inéquation du premier degré à deux inconnues** ➢ **Interpréter graphiquement les solutions d'un système d'inéquations du premier degré à deux inconnues**
Exemples de savoir-faire contextualisés et d'activités interdisciplinaires	- **Déterminations de dimensions d'un champ rectangulaire connaissant son aire et son demi-périmètre** - **Nombres de pattes et de tètes pour un mélange de moutons et de poulets** - **Dosage de deux produits pour obtenir une nouvelle dose bien déterminée**
Exemples d'activités et stratégies d'apprentissage	✓ **Pour une équation (E) de la forme $ax^2+bx+c=0$; $a \neq 0$, on pourra utiliser le discriminant $\Delta = b^2 - 4ac$ et on distingue trois cas possibles :** ☞ **Si $\Delta > 0$ alors l'équation (E) admet deux solutions distinctes :** $x_1 = \frac{-b-\sqrt{\Delta}}{2a}$ **et** $x_2 = \frac{-b+\sqrt{\Delta}}{2a}$ ☞ **Si $\Delta = 0$ alors l'équation (E) admet une solution double $x_1 = x_2 = \frac{-b}{2a}$** ✓ **Si $\Delta < 0$ alors l'équation (E) n'admet pas de solutions dans $\mathbb{R}$.** ✓ **On étudiera le signe du trinôme sur des exemples numériques suivant le signe de Δ** ✓ **Dans le cas où $b=2b'$, on définit le discriminant réduit : $\Delta' = b'^2 - ac$,** $x_1 = \frac{-b'-\sqrt{\Delta'}}{a}$ **et** $x_2 = \frac{-b'+\sqrt{\Delta'}}{a}$ **avec $\Delta' > 0$.**

	✓ On soulignera que si x_1 et x_2 sont deux solutions d'une telle équation alors $x_1 + x_2 = \frac{-b}{a}$ et $x_1 \times x_2 = \frac{c}{a}$ ✓ Dans le cas particulier, on traitera le système associé de la forme : $\begin{cases} x+y=S \\ xy=P \end{cases}$ si x et y existent, alors ils sont solutions de l'équation : $t^2 - St + P = 0$ ✓ Les équations et les systèmes associés feront l'objet d'exercices (changements de variables). ✓ On traitera des équations du type : - $\sqrt{u(x)} = ax+b$ - $\sqrt{u(x)} = \sqrt{v(x)}$ ✓ On soulignera les cas particuliers suivants dans une équation du type $ax^2+bx+c=0$: ☞ $a+b+c=0$ ☞ $a-b+c=0$ ☞ $b=0$ ☞ $c=0$ ✓ On traitera des exemples sur les équations produits $(ax+b)(cx+d)=0$ ainsi que les équations rationnelles, irrationnelles et bicarrées. ✓ Utiliser le déterminant pour résoudre les systèmes linéaires. ✓ On utilisera les équations et les inéquations pour déterminer le domaine de définition d'une fonction rationnelle ou radicale. ✓ La résolution d'un système d'inéquation fait appel à l'introduction du régionnement du plan.

Chapitre 5. Arithmétique

Savoirs	• Diviseurs d'un entier naturel • Nombres premiers • Algorithme d'Euclide • Divisibilité • PGCD de deux entiers naturels • Nombres premiers entre eux • Division euclidienne • Décomposition en facteurs premiers • Multiples d'un entier naturel • PPCM de deux entiers naturels
Savoir-faire	➢ Effectuer la division euclidienne d'un entier par un autre non nul ➢ Déterminer le reste dans la division euclidienne d'un entier a par un entier naturel non nul b ➢ Justifier qu'un entier est divisible par un autre ➢ Appliquer les propriétés et les critères de divisibilité ➢ Appliquer le critère de primalité sur un entier ➢ Etablir la crible d'Erathostène pour les entiers inférieurs à 100 ➢ Calculer le PGCD de plusieurs entiers naturels ➢ Calculer le PGCD de deux entiers naturels en utilisant l'algorithme d'Euclide

	➢ Calculer le PGCD de deux entiers naturels en utilisant la méthode des soustractions successives ➢ Calculer le PGCD de deux entiers naturels en utilisant leurs décompositions en facteurs premiers ➢ Prouver que deux entiers sont premiers entre eux ➢ Calculer le PPCM de deux entiers naturels ➢ Décomposer des entiers naturels en produit de facteurs premiers pour calculer leur PPCM ➢ Utiliser la relation entre PPCM et PGCD pour effectuer des calculs ➢ Utiliser le PGCD de deux entiers naturels pour résoudre des problèmes de la vie courante ➢ Utiliser le PPCM de deux entiers naturels pour résoudre des problèmes de la vie courante
Exemples de savoir-faire contextualisés et d'activités interdisciplinaires	- Evennements périodiques - Réorganisation en lôts - Partage
Exemples d'activités et stratégies d'apprentissage	✓ Les notions et les techniques de calcul en arithmétique, vues au collège doivent être rappelées. ✓ On soulignera que pour tout couple d'entier relatifs a et b il existe un couple unique des entiers (q,r) tel que : $a = qb + r$ avec $0 \leq r < \|b\|$ ✓ Un entier naturel p est dit premier s'il n'a que deux diviseurs 1 et p lui-même

Chapitre 6. Trigonométrie

Savoirs	• Cercle trigonométrique • Unités de mesure d'angles • Mesure principale • Formules des angles associés • Equations trigonométriques.
Savoir-faire	➢ Identifier le cercle trigonométrique ➢ Utiliser les unités de mesure usuelles des angles géométriques (degré ; radian ; grade ; tour). ➢ Convertir une unité de mesure en une autre ➢ Déterminer la mesure principale d'un angle orienté ➢ Déterminer la plus petite mesure positive et la plus grande mesure négative. ➢ Déterminer le sinus, le cosinus, la tangente et la cotangente d'un angle remarquable ou associé ➢ Appliquer les formules des angles associés ➢ Résoudre les équations du type : $\cos x = a$ ➢ Résoudre les équations du type : $\sin x = a$ ➢ Résoudre les équations du type : $\tan x = a$ ➢ Résoudre les équations du type : $\cos(ax + b) = c$ ➢ Résoudre les équations du type : $\sin(ax + b) = c$ ➢ Placer les points remarquables sur le cercle trigonométrique ➢ Représenter sur sur le cercle trigonométrique, cosx ; sinx; tanx et cotanx pour x donné. ➢ Représenter l'ensemble de solutions d'une équation sur le cercle trigonométrique. ➢ Prolonger les notions du sinus et cosinus sur les angles obtus et les angles de mesure négative.
Exemples de savoir-faire contextualisés et d'activités interdisciplinaires	- Angle de tir - Mesure de distances sur le terrain - Grandeurs astronomiques - Lever et coucher de soleil

Exemples d'activités et stratégies d'apprentissage	✓ **On mettra l'accent sur la définition du cercle trigonométrique.** ✓ **On soulignera que la mesure principale d'un angle est la mesure appartenant à $]-\pi;\pi]$.** ✓ **On notera que si α est une mesure d'un angle donné alors pour tout entier k, $\alpha + 2k\pi$ est aussi une mesure de α modulo 2π.** ✓ **On montrera, à travers des exemples, comment obtenir la mesure principale d'un angle** ✓ **On se limitera aux unités de mesure usuelles suivantes : degré ; radian et grade et on soulignera les égalités suivantes :** $$\alpha(\text{degré}) = \frac{\alpha\pi}{180}(\text{radian}) = \frac{200\alpha}{180}(\text{grade})$$ ✓ **On donnera la valeur du sinus, cosinus et de la tangente des angles particuliers : 0 ; $\frac{\pi}{6}$; $\frac{\pi}{4}$; $\frac{\pi}{3}$; $\frac{\pi}{2}$; π** ✓ **On insistera sur les formules des angles associés :** ☞ $\cos(-x) = \cos x$; $\cos(\pi + x) = -\cos x$; $\cos(\pi - x) = -\cos x$; $\cos\left(\frac{\pi}{2} + x\right) = -\sin x$ ☞ $\sin(-x) = -\sin x$; $\sin(\pi + x) = -\sin x$; $\sin(\pi - x) = \sin x$; $\sin\left(\frac{\pi}{2} + x\right) = \cos x$ ✓ **On démontrera les formules suivantes :** ✓ $1 + \tan^2(x) = \frac{1}{\cos^2(x)}$; $1 + \text{cotan}^2(x) = \frac{1}{\sin^2(x)}$ ✓ **On utilisera le cercle trigonométrique pour mettre en évidence le comportement du sinus et du cosinus**

Domaine 2 : Analyse

Objectifs

1. **Approfondir les notions de base et propriétés de fonctions.**
2. **Introduire l'étude globale de fonctions de référence.**
3. **Introduire la construction et la lecture graphique des courbes.**
4. **Rendre les élèves capables d'étudier des problèmes liés aux fonctions numériques**
5. **Appliquer les savoir-faire de ces thèmes sur des situations contextualisées ou provenant d'une autre discipline (cf modalités et mise en œuvre)**
6. **Développer la dimension psychosociale de l'élève à l'aide de la recherche, du travail en groupe, d'excursion, d'enquête, …**
7. **Initier l'élève à modéliser et à mathématiser ses problèmes quotidiens pour assurer son bien-être familial, social et professionnel**
8. **Préparer l'élève à bien choisir son profil académique ou professionnel qui lui garantit une vie familiale stable et heureuse et lui permet de servir de façon efficace et efficiente sa société**

Chapitre 1. Fonctions numériques d'une variable réelle

Savoirs	– **Domaine de définition** – **Parité** – **Périodicité** – **Ensemble d'étude** – **Taux d'accroissement** – **Sens de variation** – **Centre de symétrie** – **Axe de symétrie** – **Représentation (point par point) de la courbe de la fonction** $x \mapsto x^n$ **avec** $n \in \{1, 2, 3\}$; – **Représentation (point par point) de la courbe de la fonction** $x \mapsto \sqrt{x}$; – **Représentation (point par point) de la courbe de la fonction** $x \mapsto \frac{k}{x}$ **avec** $k \in \mathbb{Z}$; – **Représentation (point par point) de la courbe de la fonction** $x \mapsto \frac{ax+b}{cx+d}$ **avec** $c \neq 0$ – **Fonctions associées à une fonction usuelle** – **Composées des fonctions de référence avec une fonction linéaire** – **Fonction partie entière** – **Etude et courbe de de la fonction cosinus** – **Etude et courbe de de la fonction sinus** – **Etude et courbe de de la fonction tangente** – **Etude et courbe de de la fonction cotangente**

Savoir-faire	➢ **Déterminer le domaine de définition d'une fonction polynôme** ➢ **Déterminer le domaine de définition d'une fonction rationnelle** ➢ **Déterminer le domaine de définition d'une fonction avec radical** ➢ **Utiliser les méthodes fondamentales pour déterminer le domaine de définition d'une fonction.** ➢ **Démontrer qu'une fonction est paire** ➢ **Démontrer qu'une fonction est impaire** ➢ **Calculer le taux d'accroissement d'une fonction simple** ➢ **Faire le lien entre la parité et la symétrie des courbes** ➢ **Reconnaître une fonction périodique** ➢ **Démontrer qu'une fonction est périodique** ➢ **Utiliser la périodicité d'une fonction pour compléter sa courbe** ➢ **Calculer la période d'une fonction périodique simple** ➢ **Etudier le sens de variation de certaines fonctions simples (polynôme de degré 1 ; 2 ; 3 et de fonctions homographiques).** ➢ **Identifier la courbe d'une fonction.** ➢ **Tracer la courbe de la fonction partie entière.** ➢ **Tracer la courbe de la fonction carrée :** $x \mapsto x^2$ ➢ **Tracer la courbe de la fonction cube :** $x \mapsto x^3$ ➢ **Tracer la courbe de la fonction racine carrée :** $x \mapsto \sqrt{x}$ ➢ **Tracer la courbe de la fonction inverse:** $x \mapsto \frac{1}{x}$ ➢ **Tracer la courbe de la fonction du type :** $x \mapsto \frac{k}{x}$ **avec** $k \in \mathbb{R}$. ➢ **Tracer la courbe de la fonction:** $x \mapsto \sin x$. ➢ **Tracer la courbe de la fonction:** $x \mapsto \cos x$. ➢ **Tracer la courbe de la fonction:** $x \mapsto \tan x$. ➢ **Tracer la courbe de la fonction :** $x \mapsto \cot x$. ➢ **Tracer la courbe de la fonction du type :** $x \mapsto \lvert ax+b \rvert$. ➢ **Tracer la courbe de la fonction du type :** $x \mapsto ax^2+bx+c$ **avec** $a \neq 0$ **, (parabole).** ➢ **Tracer la courbe de la fonction du type :** $x \mapsto \frac{ax+b}{cx+d}$**, avec** $c \neq 0$ **, (hyperbole).** ➢ **Tracer la courbe de la fonction du type :** $x \mapsto \sqrt{x+b}$. ➢ **Tracer la courbe de la fonction associée du type :** $a+f(x)$, $f(x+a)$, $af(x)$ **où f est une fonction de référence et a un réel** ➢ **Utiliser la représentation graphique d'une fonction pour mettre en évidence les solutions de l'équation f(x)=k ou k est un réel donné** ➢ **Justifier qu'une droite est un axe de symétrie d'une courbe.** ➢ **Justifier qu'un point est un centre de symétrie d'une courbe.** ➢ **Dresser le tableau de variation d'une fonction simple (second degré et homographique)** ➢ **Représenter la courbe d'une fonction simple point par point.** ➢ **Tracer l'allure d'une fonction polynôme de second degré (parabole) en utilisant un changement de repère.** ➢ **Tracer l'allure d'une fonction homographe (hyperbole) en utilisant un changement de repère** ➢ **Déduire le domaine de définition d'une fonction de sa représentation graphique** ➢ **Utiliser la représentation graphique d'une fonction pour déterminer l'image d'un nombre** ➢ **Utiliser la représentation graphique d'une fonction pour déterminer les antécédents d'un nombre**

	➢ Utiliser la représentation graphique d'une fonction pour mettre en évidence l'extremum (local ou absolu) de cette fonction s'il existe ➢ Utiliser la représentation graphique d'une fonction pour mettre en évidence le signe de f(x) pour x élément de D_f ➢ Déduire une courbe d'une fonction associée à partir de celle d'une fonction usuelle. ➢ Calculer la composée de deux fonctions de référence ➢ Déduire les tableaux de variations des fonctions associées.
Exemples de savoir-faire contextualisés et d'activités interdisciplinaires	- Variation d'une quantité - Calcul d'une quantité à partir d'une autre - Etude et modélisation d'un phénomène de la vie courante - Distance et vitesse - Cout de production, recette et bénéfice - Optimisation - Aires et périmètres
Exemples d'activités et stratégies d'apprentissage	✓ Des exemples variés, mais simples doivent faire l'objet de la mise en œuvre de toutes ces notions (parité ; périodicité ; éléments de symétries, ensemble d'étude, taux d'accroissement, sens de variations...). ✓ On étudiera et on tracera point par point les courbes de quelques fonctions usuelles: - Fonctions affines par morceaux. - Fonctions en escalier (Fonction partie entière). - Fonctions usuelles de $\mathbb{R}$ dans $\mathbb{R}$ du type : $x \mapsto x^n$ avec $n \in \{1,2,3\}$; $x \mapsto \sqrt{x}$; $x \mapsto \frac{k}{x}$ avec $k \in \mathbb{Z}$; $x \mapsto \frac{ax+b}{cx+d}$ avec $c \neq 0$ - Fonctions trigonométriques : $x \mapsto \sin x$; $x \mapsto \cos x$;$x \mapsto \tan x$;$x \mapsto \cot anx$; - Fonctions associées à une fonction usuelle : - $x \mapsto \|ax+b\|$; $x \mapsto ax^2+bx+c$; $x \mapsto \frac{ax+b}{cx+d}$ avec $c \neq 0$; - $x \mapsto \sqrt{x+b}$ - On traitera des exemples de fonctions associées de la forme : $x \mapsto f(x)+k$ et $x \mapsto f(x+k)$ où f est une fonction usuelle. ✓ A travers des situations réelles, le professeur doit faire ressortir : - les conséquences dangereuses de l'usage des eaux stagnantes (Ver de Guinée, Bilharziose, maladies cutanées, ...) - les dangers de la surexploitation des ressources forestières et la détérioration du couvert végétal (coupe d'arbres, charbon de bois) et l'importance du reboisement et l'utilisation de solutions de rechange (gaz butane,…) - Utiliser les variations d'une fonction pour résoudre un problème d'optimisation - Utiliser les variations d'une fonction pour résoudre un problème de la vie courante

Domaine 3 : Géométrie

Objectifs

1. Renforcer la capacité des élèves à étudier des problèmes dont la résolution repose sur la notion de vecteur, de base, de parallélisme ou d'orthogonalité.
2. Rendre les élèves capables d'étudier des problèmes liés aux opérations et à la colinéarité de vecteurs.

3. **Mettre en œuvre des nouveaux outils de la géométrie analytique plane, notamment le passage d'une équation cartésienne à une représentation paramétrique et inversement**
4. **Mettre en œuvre l'outil " transformations " en géométrie analytique plane et en géométrie de configuration**
5. **Mettre en œuvre de nouveaux outils de la géométrie à savoir : angles orientés, barycentre et produit scalaire , comme outil de résolution de problèmes et d'étude des configurations géométriques**
6. **Elargir la vision dans l'espace.**
7. **Appliquer les savoir-faire de ces thèmes sur des situations contextualisées ou provenant d'une autre discipline (cf modalités et mise en œuvre)**
8. **Développer la dimension psychosociale de l'élève à l'aide de la recherche, du travail en groupe, d'excursion, d'enquête, …**

Chapitre 1. Géométrie analytique

Savoirs	• **Bases et repères** • **Changement de repères (origine seulement)** - **Combinaison linéaire** - **Colinéarité et orthogonalité de deux vecteurs** • **Parallélisme et orthogonalité de deux droites** • **Equation cartésienne d'une droite** - **Représentation paramétrique d'une droite** - **Distance de deux points** - **Equation cartésienne d'un cercle.** - **Représentation paramétrique d'un Cercle** • **Coordonnées polaires**
Savoir-faire	➢ **Reconnaitre une base** ➢ **Reconnaitre un repère.** ➢ **Décrire un repère** ➢ **Ecrire un vecteur sous forme d'une combinaison linéaire de deux vecteurs non colinéaires (une base)** ➢ **Calculer les coordonnées dans un nouveau repère** ➢ **Démontrer analytiquement la colinéarité de deux vecteurs** ➢ **Démontrer analytiquement l'orthogonalité de deux vecteurs** ➢ **Etablir une équation cartésienne d'une droite.** ➢ **Trouver une représentation paramétrique d'une droite.** ➢ **Passer d'une représentation paramétrique d'une droite à son équation cartésienne et inversement.** ➢ **Déterminer un vecteur directeur d'une droite à partir de son équation cartésienne** ➢ **Déterminer un vecteur normal à une droite à partir de son équation cartésienne** ➢ **Calculer le coefficient directeur d'une droite à partir de son équation cartésienne** ➢ **Calculer le coefficient directeur d'une droite à partir de sa représentation graphique** ➢ **Calculer le coefficient directeur d'une droite à partir de deux points de cette droite** ➢ **Démontrer que deux droites sont parallèles.** ➢ **Démontrer que deux droites sont perpendiculaires** ➢ **Etablir une équation cartésienne d'un cercle** ➢ **Trouver une représentation paramétrique d'un cercle.** ➢ **Reconnaitre les éléments caractéristiques d'un cercle à partir de son équation**

Exemples de savoir-faire contextualisés et d'activités interdisciplinaires	- Coordonnés géographiques et positionnement - Distance d'un foyer par rapport à une route - Périmètres et aires - Mouvement et trajectoire
Exemples d'activités et stratégies d'apprentissage	➢ Il est vivement recommandé de s'appuyer sur les acquis du 1er cycle (alignement, milieu, distance, parallélisme, intersection de droites…etc.) pour démontrer des propriétés géométriques ➢ Utiliser les outils : Vectoriels, analytiques et métriques ✓ On rappellera que deux vecteurs $\vec{u}\begin{pmatrix} a \\ b \end{pmatrix}$ et $\vec{v}\begin{pmatrix} a' \\ b' \end{pmatrix}$ dans un repère orthonormé sont : - Colinéaires si et seulement si $ab' - ba' = 0$ - Orthogonaux si et seulement si $aa' + bb' = 0$ ✓ On traitera des exemples de la géométrie analytique dans le cas d'un repère non orthonormé.

Chapitre 2. Calcul vectoriel

Savoirs	• Caractérisation géométrique d'un vecteur • Opérations sur les vecteurs • Egalités vectorielles remarquables (parallélogramme ; milieux et centre de gravité) • Colinéarité • Lieux géométriques
Savoir-faire	➢ Caractériser géométriquement un vecteur ➢ Reconnaitre des vecteurs égaux ➢ Reconnaitre des vecteurs opposés ➢ Représenter la somme de deux vecteurs donnés ➢ Représenter la multiplication d'un vecteur par un réel donné ➢ Utiliser la relation de Chasles ➢ Calculer la somme de deux vecteurs ➢ Multiplier un vecteur par un réel ➢ Caractériser vectoriellement un parallélogramme ➢ Caractériser vectoriellement la droite des milieux ➢ Caractériser vectoriellement le milieu d'un segment ➢ Caractériser vectoriellement le centre de gravité d'un triangle ➢ Utiliser l'énoncé vectoriel de la propriété de Thalès ➢ Utiliser la colinéarité pour étudier l'alignement de trois points ➢ Utiliser la colinéarité pour étudier le parallèlisme de deux droites ➢ Vérifier la colinéarité de deux vecteurs dans une configuration géométrique ➢ Déterminer le lieu géométrique des points M tel que : $\overrightarrow{AM} = k\vec{u}$ où k est un réel et $\vec{u}$ un vecteur fixé ➢ Déterminer le lieu géométrique des points M tel que : $MA = MB$ où A et B sont des points fixes ➢ Déterminer le lieu géométrique des points M tel que : $\overrightarrow{MA} = k\overrightarrow{MB}$ où A et B sont des points fixes, et k un réel
Exemples de savoir-faire contextualisés et d'activités interdisciplinaires	- Le nageur - Les forces et l'équilibre - Distanes et positions relatives

Exemples d'activités et stratégies d'apprentissage	✓ Les acquis du 1er cycle en géométrie vectorielle doivent être réinvestis à tout moment où l'occasion le permet ✓ On insistera sur les différentes caractérisations vectorielles du : ▪ point I milieu du segment $[AB]$: ☞ $\overrightarrow{AI}=\overrightarrow{IB}=\frac{1}{2}\overrightarrow{AB}$ ☞ $\overrightarrow{IA}=-\overrightarrow{IB}$ ☞ $\overrightarrow{IA}+\overrightarrow{IB}=\vec{0}$ ☞ $\overrightarrow{AB}=2\overrightarrow{AI}$ ☞ Pour tout point M du plan on a : $\overrightarrow{MA}+\overrightarrow{MB}=2\overrightarrow{MI}$ ▪ parallélogramme ABCD : ☞ $\overrightarrow{AB}=\overrightarrow{DC}$ ☞ $\overrightarrow{AD}=\overrightarrow{BC}$ ☞ $\overrightarrow{AB}+\overrightarrow{AD}=\overrightarrow{AC}$ ✓ L'utilisation des égalités vectorielles pour résoudre des exercices sans faire recours aux outils analytiques est souhaitée. ✓ On fera le lien entre la colinéarité de deux vecteurs, le parallélisme de deux droites et l'alignement de trois points

Chapitre 3. Barycentre

Savoirs	• Système de points pondérés • Propriétés du barycentre • Méthodes de construction du barycentre d'un système • Coordonnées du barycentre • Fonction vectorielle de Leibniz d'un système de trois points • Ensembles de points liés à la fonction vectorielle de Leibniz
Savoir-faire	➢ Utiliser convenablement le vocabulaire lié aux barycentre (point pondéré, poids, système, barycentre, etc…) ➢ Montrer l'existence du barycentre d'un système ➢ Construire le barycentre de deux, trois ou quatre points ➢ Ecrire un point comme barycentre de deux points pondérés. ➢ Ecrire un point comme barycentre de trois ou de quatre points pondérés ➢ Utiliser le théorème des barycentres partiels (associativité) ➢ Traduire, si possible, une relation vectorielle en termes de barycentre ➢ Faire le lien entre le barycentre et l'homothétie ➢ Utiliser le barycentre pour montrer l'alignement ➢ Utiliser le barycentre pour caractériser un segment. ➢ Utiliser le barycentre pour caractériser l'intérieur d'un triangle. ➢ Utiliser le barycentre pour caractériser l'intérieur d'un polygone. ➢ Utiliser le barycentre pour montrer le parallélisme ➢ Utiliser le barycentre pour caractériser un parallélogramme ➢ Utiliser l'homogénéité des coefficients du barycentre pour résoudre des Problèmes ➢ Utiliser la proprtionnalité des coefficients du barycentre pour résoudre des problèmes ➢ Utiliser le barycentre pour déterminer un point de concours de droites, ➢ Réduire une expression vectorielle de type : $\alpha\overrightarrow{MA}+\beta\overrightarrow{MB}+\gamma\overrightarrow{MC}$ ➢ Utiliser le barycentre pour étudier des configurations géométriques simples.
Exemples de savoir-faire contextualisés et d'activités interdisciplinaires	- Balance - Centre d'inertie d'un solide composé - Problèmes d'héritage - Calcul de moyennes des examens

Exemples d'activités et stratégies d'apprentissage	✓ Pour la construction du barycentre on utilisera la méthode de l'abscisse, les autres méthodes (méthode du parallélogramme et celle des parallèles) peuvent être traitées sous forme d'exercices : Si $G = \text{bar}\{(A;\alpha),(B;\beta),(C;\delta)\}$ alors $\overrightarrow{AG} = \frac{\beta}{\alpha+\beta+\gamma}\overrightarrow{AB} + \frac{\gamma}{\alpha+\beta+\gamma}\overrightarrow{AC}$ ✓ Les propriétés suivantes (associativité, commutativité et homogénéité) doivent faire l'objet d'une attention particulière dans la résolution d'exercices : - Si $G = \text{bar}\{(A;\alpha),(B;\beta),(C;\delta)\}$ avec $\alpha+\beta+\delta \neq 0$ et si $I = \text{bar}\{(A;\alpha),(B;\beta)\} / \alpha+\beta \neq 0$ alors $G = \text{bar}\{(I;\alpha+\beta),(C;\delta)\}$ - Si $G = \text{bar}\{(A;\alpha),(B;\beta)\}$ alors pour tout nombre réel t non nul, $G = \text{bar}\{(A;t\alpha),(B;t\beta)\}$ ✓ On caractérisera un segment, l'intérieur d'un triangle, d'un polygone par le barycentre. ✓ On notera que l'intérieur d'un segment $[AB]$ est l'ensemble des points barycentres des systèmes points $\{(A;\alpha),(B;1-\alpha)\}$ où $\alpha \in]0;1[$. ✓ On insistera sur les propriétés suivantes : ▪ La droite (AB) est l'ensemble des points barycentres des systèmes $\{(A;\alpha),(B;\beta)\}$ où $\alpha+\beta \neq 0$ ▪ Le milieu du segment $[AB]$ est l'isobarycentre des points A et B ▪ Le centre de gravité G d'un triangle ABC est l'isobarycentre des points A, B et C ▪ Le quadrilatère ABCD est un parallélogramme si et seulement si : $A = \text{bar}\{(B;1),(C,-1),(D;1)\}$

Chapitre 4. Angles orientés

Savoirs	• Angles orientés des vecteurs • Mesure principale d'un angle orienté • Propriétés des angles orientés
Savoir-faire	➢ Identifier le sens d'une orientation physique (positive ou négative). ➢ Représenter un angle orienté par des vecteurs ou des deux demi-droites ➢ Calculer la mesure principale d'un angle orienté ➢ Appliquer la relation de Chasles pour les angles orientés ➢ Utiliser les propriétés des opérations sur les angles orientés ➢ Utiliser les propriétés des angles orientés pour démontrer le parallélisme de deux droites ➢ Utiliser les propriétés des angles orientés pour démontrer l'orthogonalité de deux droites ➢ Utiliser les propriétés des angles orientés pour démontrer l'alignement de trois points. ➢ Déterminer à partir d'un angle orienté $(\vec{u},\vec{v})$ une mesure des angles : $(a\vec{u},b\vec{v})$ où $(a,b) \in \mathbb{R}^2$ ➢ Traduire les conditions de colinéarité et d'orthogonalité à l'aide des angles orientés.
Exemples de savoir-faire contextualisés et d'activités interdisciplinaires	- Sens d'orientation de ETTAWAV autour de la KAABA - Navigation maritime

	- Champ de vision - Caméra de surveillance - Photographie - Evennements périodiques
Exemples d'activités et stratégies d'apprentissage	✓ Il s'agit d'illustrer cette orientation par convention selon le sens contraire des aiguilles de la montre (+) et le sens des aiguilles d'une montre (-). ✓ On se limitera à associer la notion d'angle à des figures familières à l'élève en se contentant de développer la notion intuitive dont disposent les élèves. ✓ On soulignera les propriétés suivantes pour $\vec{u}$ et $\vec{v}$ non nuls, en précisant le modulo : ☞ $(\vec{v},\vec{u}) = -(\vec{u},\vec{v})$ ☞ $(\vec{u},\vec{v}) + (\vec{v},\vec{w}) = (\vec{u},\vec{w})$ ☞ $(a\vec{u},b\vec{v}) = (\vec{u},\vec{v})$ si $ab > 0$ ☞ $(a\vec{u},b\vec{v}) = \pi + (\vec{u},\vec{v})$ si $ab < 0$ ✓ En se basant sur la notion de secteur angulaire, on définira la notion d'angle de vecteurs ou de demi-droites à partir du secteur donné. - Trois points A, B et C deux à deux distincts sont alignés si et seulement si $(\overrightarrow{AB},\overrightarrow{AC}) =$ 0 ou π - Le triangle ABC est rectangle en A si et seulement $(\overrightarrow{AB},\overrightarrow{AC}) = \frac{\pi}{2}$ ou $\frac{-\pi}{2}$ - NB. Par défaut, les égalités angulaires sont à 2π près.

Chapitre 5. Produit Scalaire

Savoirs	• Produit scalaire • Norme d'un vecteur • Distance dans le plan • Théorème d'ALKASHI • Théorème de la médiane et relations métriques dans un triangle • Lieux géométriques • Distance d'un point à une droite
Savoir-faire	➢ Calculer le produit scalaire de deux vecteurs en utilisant la formule analytique ➢ Calculer le produit scalaire de deux vecteurs avec une projection orthogonale ➢ Calculer la norme d'un vecteur ➢ Calculer le produit scalaire de deux vecteurs avec l'angle formé par ces vecteurs et leurs normes ➢ Calculer le produit scalaire de deux vecteurs avec uniquement des normes ➢ Utiliser le produit scalaire pour montrer l'orthogonalité de deux vecteurs ➢ Utiliser la formule analytique du produit scalaire pour démontrer que deux droites sont perpendiculaires ➢ Utiliser la formule analytique du produit scalaire pour déterminer une équation cartésienne d'un cercle de diamètre donné ➢ Calculer la distance entre deux points ➢ Calculer la distance d'un point à une droite ➢ Déterminer les positions relatives d'une droite et d'un cercle ➢ Calculer des grandeurs en utilisant la formule d'Al-Kashi et des sinus

	➢ Déterminer un angle de deux vecteurs en utilisant deux formules différentes du produit scalaire ➢ Utiliser le théorème de la médiane pour le calcul de distances ➢ Utiliser le théorème de la médiane pour déterminer les lieux géométriques ➢ Déterminer le lieu géométrique des points M tel que : $MA = MB$ où A et B sont des points fixes ➢ Déterminer le lieu géométrique des points M tel que : $\overrightarrow{MA}.\overrightarrow{MB} = 0$ où A et B sont des points fixes
Exemples de savoir-faire contextualisés et d'activités interdisciplinaires	- Distance d'un lieu par rapport à d'autres lieux connus - Trajectoires - Resultante de deux forces
Exemples d'activités et stratégies d'apprentissage	✓ On mettra l'accent sur les différentes définitions du produit scalaire : Si $\vec{u}\begin{pmatrix}a\\b\end{pmatrix}$ et $\vec{v}\begin{pmatrix}a'\\b'\end{pmatrix}$ sont deux vecteurs quelconques non nuls, alors on a : ☞ $\vec{u}.\vec{v} = \lVert\vec{u}\rVert.\lVert\vec{v}\rVert.\cos\left(\vec{u},\vec{v}\right)$ ☞ $\vec{u}.\vec{v} = aa' + bb'$ ☞ $\vec{u}.\vec{v} = \vec{u}.\vec{w}$ où $\vec{w}$ est le projeté orthogonal de $\vec{v}$ sur $\vec{u}$. ☞ $\vec{u}.\vec{v} = \frac{1}{2}\left[\left(\vec{u}+\vec{v}\right)^2 - \left(\lVert\vec{u}\rVert^2 + \lVert\vec{v}\rVert^2\right)\right]$ ✓ On notera que la distance entre le point $A\left(x_A ; y_A\right)$ et la droite (D) : $ax+by+c=0$ est donnée par la formule : $d\left(A;(D)\right) = \frac{\lvert ax_A + by_A + c\rvert}{\sqrt{a^2+b^2}}$ ✓ On fera le lien entre la norme : $\lVert\vec{u}\rVert = \sqrt{a^2+b^2}$ d'un vecteur $\vec{u}\begin{pmatrix}a\\b\end{pmatrix}$ et les vecteurs unitaires $\frac{\vec{u}}{\lVert\vec{u}\rVert}$ et $-\frac{\vec{u}}{\lVert\vec{u}\rVert}$. ✓ On donnera l'équation d'un cercle connaissant un diamètre $[AB]$ où A et B sont deux points distincts en utilisant la relation : $M \in C_{[AB]} \Leftrightarrow \overrightarrow{MA}\cdot\overrightarrow{MB} = 0$ ✓ On utilisera la relation $\cos\left(\overrightarrow{AB};\overrightarrow{AC}\right) = \frac{\overrightarrow{AB}\cdot\overrightarrow{AC}}{AB \times AC}$ pour déterminer le cosinus d'un angle. ✓ On notera que dans un triangle ABC on a : $BC^2 = AB^2 + AC^2 - 2 \times AB \times AC \times \cos\left(\overrightarrow{AB};\overrightarrow{AC}\right)$ ➢ Cette égalité est appelée le Théorème d' ALKASHI

Chapitre 6. Transformations

Savoirs	➢ Symétries et dilatations : (Symétries orthogonales, Symétries centrales, Translations et Homothéties) ➢ Rotation
Savoir-faire	➢ Donner les expressions analytiques de différentes transformations (symétries orthogonales, symétries centrales, translations et homothéties) ➢ Caractériser une translation, une symétrie centrale ou orthogonale à partir de la donnée d'un point et son image. ➢ Reconnaître l'image d'une configuration simple (segment, droite, droites parallèles, droites perpendiculaires, angle, triangle, carré, cercle…etc.) par une

	translation, une symétrie centrale ou orthogonale ➢ Construire l'image d'une configuration simple (segment, droite, droites parallèles, droites perpendiculaires, angle, triangle, carré, cercle…etc.) par une translation, une symétrie centrale ou orthogonale ➢ Caractériser une homothétie à partir d'une relation vectorielle du type $\overrightarrow{\Omega M'} = k\overrightarrow{\Omega M}$ ➢ Déterminer le centre d'une homothétie connaissant un point ; son image et le rapport ➢ Déterminer le rapport d'une homothétie connaissant un point ; son image et le centre ➢ Déterminer le centre d'une homothétie connaissant deux points et leurs images ➢ Déterminer le rapport d'une homothétie connaissant deux points et leurs images ➢ Utiliser une homothétie pour démontrer l'alignement de 3points ➢ Déterminer la réciproque d'une homothétie ➢ Reconnaître l'image d'une configuration simple (segment, droite, droites parallèles, droites perpendiculaires, angle, triangle, carré, cercle…etc.) par une homothétie ➢ Construire l'image d'une configuration simple (segment, droite, droites parallèles, droites perpendiculaires, angle, triangle, carré, cercle…etc.) par une homothétie ➢ Reconnaitre dans un trapèze les deux homothéties transformant l'une de ses bases vers l'autre ➢ Déterminer l'expression analytique d'une homothétie ➢ Construire l'image d'un point par une rotation connaissant le centre et l'angle ➢ Déterminer l'angle d'une rotation connaissant le centre, un point et son image ➢ Déterminer l'angle d'une rotation connaissant deux points et leurs images ➢ Déterminer le centre d'une rotation connaissant deux points et leurs images ➢ Reconnaitre l'effet des transformations usuelles sur les angles orientés ➢ Déterminer et caracteriser la composée de 2 translations ➢ Déterminer et caracteriser la composée de 2 symétries centrales
Exemples de savoir-faire contextualisés et d'activités interdisciplinaires	- Pont reliant deux villages sur les cotés d'une riviére - Minimisation d'un trajet - Mouvement circulaire et rotation
Exemples d'activités et stratégies d'apprentissage	✓ Concernant la composée on se limitera à deux symétries centrales et deux translations. ✓ Les expressions analytiques de la symétrie axiale se limitent aux axes particuliers (les axes // (Ox) ou à (Oy) et la première bissectrice $y = x$) - On note $M'(x',y')$ et $M(x,y)$ et $\Delta // (Ox)$ d'équation : $y = b$ $M' = S_\Delta(M) \Leftrightarrow \begin{cases} x' = x \\ y' = -y + 2b \end{cases}$ - On note $M'(x',y')$ et $M(x,y)$ et $\Delta // (Oy)$ d'équation : $x = a$ $M' = S_\Delta(M) \Leftrightarrow \begin{cases} x' = -x + 2a \\ y' = y \end{cases}$ - On note $M'(x',y')$ et $M(x,y)$ et Δ d'équation : $y = x$ $M' = S_\Delta(M) \Leftrightarrow$ $\begin{cases} x' = y \\ y' = x \end{cases}$ ➢ On précisera l'action de quelques composées simples (symétries centrales et translations : $s_o \circ s_{o'} = t_{2\overrightarrow{OO'}}$ et $t_{\vec{u}} \circ t_{\vec{v}} = t_{\vec{u}+\vec{v}}$) sur les configurations simples précitées.

Chapitre 7. Géométrie dans l'espace

Savoirs	• **Description et représentation de l'espace physique.** • **Règles de la perspective cavalière** • **Position relative de deux droites** • **Position relative d'une droite et d'un plan** • **Position relative de deux plans.** • **Plan médiateur** • **Section d'un solide par un plan**
Savoir-faire	➢ **Décrire et reconnaître les éléments de base dans une représentation en perspective cavalière dans l'espace** ➢ **Représenter une configuration géométrique dans l'espace en respectant les règles de la perspective cavalière** ➢ **Déterminer les positions relatives de deux droites dans l'espace.** ➢ **Déterminer les positions relatives d'une droite et d'un plan.** ➢ **Déterminer les positions relatives de deux plans.** ➢ **Reconnaitre le plan médiateur d'un segment.** ➢ **Déterminer le plan médiateur d'un segment.** ➢ **Compléter la section d'un solide usuel par un plan.** ➢ **Construire la section d'un solide usuel par un plan.** ➢ **Construire l'intersection de deux droites sécantes de l'espace.** ➢ **Construire l'intersection d'une droite perçant un plan de l'espace.** ➢ **Construire l'intersection de deux plans sécants de l'espace.** ➢ **Utiliser les propriétés d'incidences pour étudier la coplanarité de points**
Exemples de savoir-faire contextualisés et d'activités interdisciplinaires	**- Maquette d'un immeuble** **- Déplacement dans l'espace** **- Optimisation d'emballage**
Exemples d'activités et stratégies d'apprentissage	✓ **On consolidera les acquis du 1^er^ cycle, en particulier en termes de règles de la perspective cavalière.** ✓ **On mettra l'accent sur les propriétés géométriques qui serviront en tant qu'outil de base pour la résolution des exercices.** ✓ **On se limitera à l'aspect descriptif de la géométrie dans l'espace.** ✓ **Il est vivement recommandé d'utiliser les carcasses de solides de l'espace pour développer l'imagination des élèves** ✓ **On se limitera aux sections d'un cube, d'un pavé d'une pyramide et d'un tétraèdre par un plan**

Domaine 4 : Organisation de données

Objectifs

1. **Consolider les acquis du collège et se familiariser avec certains paramètres de position et les représentations de données statistiques**
2. **Introduire les premières formules et règles de dénombrement et de l'analyse combinatoire.**
3. **Approfondir les techniques de dénombrement et de l'analyse combinatoire ;**
4. **Se familiariser avec le langage probabiliste et ensembliste ;**
5. **Appliquer les savoir-faire de ces thèmes sur des situations contextualisées ou provenant d'une autre discipline (cf modalités et mise en œuvre)**
6. **Développer la dimension psychosociale de l'élève à l'aide de la recherche, du travail en groupe, d'excursion, d'enquête, …**
7. **Initier l'élève à modéliser et à mathématiser ses problèmes quotidiens pour assurer son bien-être familial, social et professionnel**
8. **Préparer l'élève à bien choisir son profil académique ou professionnel qui lui garantit une vie familiale stable et heureuse et lui permet de servir de façon efficace et efficiente sa société**

Chapitre 1. Calcul combinatoire

Savoirs	• **Outils du dénombrement** - **Arbres** - **Tableaux** - **Diagrammes de Venn** - **Diagramme sagittal** • **Formules de base du calcul combinatoire** - **Factoriel** - **Arrangement et permutation** - **Combinaison** - **Relation de Pascal** - **Binôme de Newton**
Savoir-faire	➢ **Utiliser convenablement le vocabulaire lié aux opérations sur les ensembles : appartenance, inclusion, union ; intersection, complémentaire, ensemble vide …** ➢ **Utiliser le diagramme de Venn pour représenter un ensemble et certaines de ses parties** ➢ **Déterminer l'intersection de deux ensembles définis en extension** ➢ **Déterminer la réunion de deux ensembles définis en extension** ➢ **Reconnaitre deux ensembles disjoints** ➢ **Déterminer la réunion de deux ensembles à l'aide d'un diagramme de Venn** ➢ **Déterminer l'intersection de deux ensembles à l'aide d'un diagramme de Venn** ➢ **Déterminer le complémentaire d'un ensemble à l'aide d'un diagramme de Venn** ➢ **Déterminer le cardinal d'un ensemble fini** ➢ **Appliquer les lois de De Morgan** ➢ **Dénombrer en utilisant un diagramme de Venn** ➢ **Dénombrer en utilisant un diagramme de Carroll** ➢ **Etablir un tableau à double entrée pour dénombrer** ➢ **Etablir un arbre pour représenter une situation de dénombrement**

	➢ Calculer la factorielle d'un entier naturel $n!$ ➢ Calculer A_n^p avec n et p deux entiers naturels et $p \leq n$ ➢ Calculer C_n^p avec n et p deux entiers naturels et $p \leq n$ ➢ Appliquer les propriétés de C_n^p avec n et p deux entiers naturels et $p \leq n$ ➢ Etablir le triangle de Pascal pour $n \leq 10$ ➢ Déterminer les coefficients binomiaux dans le développement de $(a+b)^n$ ➢ Utiliser le triangle de pascal pour déterminer les valeurs de C_n^p ➢ Utiliser le développement de $(a+b)^n$ pour calculer de sommes (par exemple $\sum_{k=0}^{n} C_n^k$; $\sum_{k=0}^{n} C_n^k x^k$ ...
Exemples de savoir-faire contextualisés et d'activités interdisciplinaires	- Formation d'équipes de travail - Election du bureau d'un club - Organisation des compétitions sportifs (tournois de football) - Groupes sanguins dans une population - Lancé de dés - Tirage de boules - Jeux au hasard
Exemples d'activités et stratégies d'apprentissage	✓ Les notions d'ensemble et d'appartenance doivent être consolidées à travers des exemples simples. On insistera sur les remarques suivantes : ✓ Un ensemble est une collection ou un groupement d'objets distincts ; ces objets s'appellent les éléments de cet ensemble. ✓ Un ensemble peut être défini en extension, c'est-à-dire en donnant la liste de ses éléments entre accolades, ou en compréhension c'est-à-dire par une propriété caractérisant ses éléments. ✓ Toutes les tentatives manuelles : arbres, tableaux et diagrammes doivent être utilisées pour initier les notions du dénombrement avant de passer aux formules. ➢ On insistera sur l'utilisation de l'analyse combinatoire pour résoudre des problèmes concrets de la vie courante ➢ On se limite à l'application des formules pour des calculs simples, sans atteindre les situations complexes. ✓ On donnera, pour $n \geq p$, les formules de base suivantes : ☞ $0! = 1$; $1! = 1$ ☞ $n! = 1 \times 2 \times 3 \times ..... \times (n-1) \times n$ ☞ $A_n^p = n(n-1) \times ... \times (n-p+1)$ ☞ $\binom{n}{p} = C_n^p = \dfrac{n!}{p!(n-p)!}$ ✓ On démontrera les formules suivantes : ☞ $A_n^p = \dfrac{n!}{(n-p)!}$ ☞ $\binom{n}{n} = C_n^n = 1$; $\binom{n}{0} = C_n^0 = 1$; $C_n^{n-p} = C_n^p$; $C_n^p + C_n^{p+1} = C_{n+1}^{p+1}$ ✓ Des exemples simples illustreront ces notions ✓ L'attention doit être attirée sur la relation entre le triangle de Pascal et les coefficients du binôme de Newton.

	✓ Dans la forme du binôme de Newton $(a+b)^n = \sum_{k=0}^{n} C_n^k a^{n-k} b^k$ -on se limitera à $n \leq 8$. ✓ Les situations des jeux de cartes , de loto ou situations similaires non conforme avec le contexte social et religieux sont à éviter.

Chapitre 2. Statistiques

Savoirs	• Les caractères de position : Rappels et complément • Représentation graphique d'une série statistique : – Diagramme en boite – Diagramme à moustache • Caractéristique de dispersion : – Variance – Ecart-type – Quartiles – Déciles – Intervalle interquartile
Savoir-faire	➢ Calculer la moyenne d'une série statistique ➢ Déterminer la médiane d'une série statistique ➢ Reconnaitre le(s) mode(s) d'une série statistique ➢ Représenter une série statistique par un diagramme à bandes ➢ Représenter une série statistique par un diagramme polaire ➢ Calculer la variance d'une série statistique discrète ➢ Calculer l'écart-type d'une série statistique discrète ➢ Calculer la variance d'une série statistique continue ➢ Calculer l'écart-type d'une série statistique continue ➢ Déterminer les quartiles d'une série statistique ➢ Interpréter les quartiles d'une série statistique ➢ Déterminer les déciles d'une série statistique ➢ Interpréter les déciles d'une série statistique ➢ Qualifier la répartition d'une série statistique (bien repartie ou non) ➢ Utiliser l'intervalle interquartile d'une série statistique ➢ Représenter une série statistique par un diagramme en boite ➢ Interpréter et comparer des diagrammes en boite ➢ Représenter une série statistique par un diagramme à moustache ➢ Interpréter et comparer des diagrammes à moustache ➢ Interpréter les caractéristiques de dispersion pour analyser une série statistique
Exemples de savoir-faire contextualisés et d'activités interdisciplinaires	- Démographie - Santé et reproduction - Visites prénatales par wilaya - Economie et finance - Evolution économique - Listes éléctorales - Etat civil d'une population - Gestion du budget familial
Exemples d'activités et stratégies d'apprentissage	✓ Il s'agit de consolider le savoir-faire lié à la représentation d'une série statistique selon les différents modes : – diagramme en bâtons – diagramme circulaire – histogramme

	– **polygone des effectifs cumulés** – **polygone des fréquences cumulées.** ✓ **On rappellera les notions de la moyenne et la variance :** **- La moyenne d'une série est** $\overline{x}=\frac{1}{N}.\sum_{i=1}^{n}n_i x_i=\sum_{i=1}^{n}f_i x_i$ **où** f_i **est la fréquence de la valeur** x_i **- La variance** $V=\frac{1}{N}\sum_{i=1}^{n}n_i\left(x_i-\overline{x}\right)^2$ **et l'écart type :** $\sigma=\sqrt{V}$ ✓ **Il est souhaitable, de mettre en relief le caractère significatif de l'outil statistique dans le domaine de résolution des exercices et problèmes de la vie de tous les jours.** ✓ **On insistera sur la nécessité de l'outil informatique (ordinateurs, calculatrices)** ✓ **A travers des situations réelles se rapportant à la pyramide des âges, le professeur doit sensibiliser les élèves sur la structure de la population et son effet sur la vie économique et sociale (prévisions économiques, Education, Santé,….)** ✓ **A travers des situations réelles, le professeur doit faire ressortir :** **l'évolution de la population dans les wilayas du pays, ses causes, ses conséquences (surpeuplement des centres urbains et ses corollaires : Infrastructures (santé, éducation, eau potable, urbanisation anarchique,…)**

Progression annuelle pour la classe de 5ème - Série Mathématiques

Cette progression doit être ajustée suivant la rentrée scolaire et le calendrier des examens et des vacances de l'année scolaire. Chaque thème du programme a été désagrégé en chapitres dont la chronologie et le temps alloué sont indiqués dans une progression linéaire. Il est fortement recommandé de respecter la répartition des thèmes sous forme de chapitres et de suivre leur ordre chronologique ainsi que leurs horaires impartis. Le temps scolaire de mathématiques en cinquième année doit être consacré à 70% au moins aux exercices et applications. Les différentes formes d'évaluation (diagnostique, formative et certificative) sont indispensables. Il est recommandé de faire chaque trimestre deux devoirs surveillés et une composition. En plus, il est nécessaire de compléter ce suivi par des devoirs à la maison et des séances particulières de remédiation.

Mois/Semaines	1ère semaine	2ème semaine	3ème semaine	4ème semaine
Octobre	**Prise de contact /Evaluation diagnostique**	**Calcul dans R**	**Calcul dans R**	**Calcul dans R**
Novembre	**Polynôme**	**Calcul vectoriel**	**Calcul vectoriel (2h) Géom analytique**	**Géom analytique**
Décembre	**Equations, inéq, systèmes**	**Equations, inéq, systèmes**	**Evaluation**	
Janvier	**Barycentre**	**Trigonométrie**	**Angles orientés**	**Fonctions**
Février	**Fonctions**	**Fonctions**	**Produit scalaire**	**Produit scalaire**
Mars	**Transformation**	**Transformation**	**Evaluation**	
Avril	**Arithmétique**	**Géom de l'espace**	**Géom de l'espace**	**Application**
Mai	**Combinatoire**	**Statistique**	**Révision**	**Révision**
Juin	**EVALUATION**			

Exemple de découpage en cours du programme de 5e Mathématiques

CONTEXTE

Le programme s'est fixé des objectifs et a mis en exergue les savoirs, les savoir-faire, les stratégies et les méthodes nécessaires pour les atteindre, afin de doter l'élève des capacités nécessaires pour la réussite scolaire afin de s'épanouir dans sa vie familiale, sociale et professionnelle.
Pour harmoniser et rationnaliser les efforts des professeurs de mathématiques au secondaire, il a été jugé utile de désagréger les contenus du programme sous forme de cours.
Notons tout d'abord qu'un cours, signifie une entité indépendante, plus ou moins close, d'un chapitre donné. Il ne correspond ni à la démonstration d'un théorème, ni au développement d'une formule, ni à la correction d'un ou plusieurs exercices.
En outre, du point de vue timing, un cours ne signifie pas forcément une séance d'une ou de deux heures, en effet il peut être traité en une ou plusieurs séances.
D'autre part, le cours de mathématiques doit présenter un contenu scientifique riche soigneusement préparé suivant un plan cohérent.
La structure du cours doit présenter un cocktail varié d'éléments tels que : activités introductives, définitions, propriétés, méthodes, illustrations, exemples, applications, exercices corrigés et évaluations.
Ce découpage tient compte de l'aspect pratique de l'apprentissage des mathématiques en cinquième scientifique (70% accordée aux savoir-faire et savoir - être). A cet égard, en plus des exercices d'application figurant dans les différents cours, une marge d'environ 7 semaines de l'année scolaire doit être réservée aux exercices d'approfondissement et de synthèse ainsi que des autres activités scolaires et parascolaires.
Signalons que, lors de la conception d'un cours de mathématiques, le professeur peut s'inspirer du guide de conception d'un cours numérique, mis à sa disposition, afin de respecter les normes de la grille d'évaluation adoptée par l'inspection générale.

Chapitres	Nombre de cours	Titre du cours	Nombres de séances
Calcul dans R	**6**	**1) Rappel, complément et identités remarquables**	**1**
		2) Fractions	**2**
		3) Radicaux	**2**
		4) Intervalles	**1**
		5) Ordres, encadrement et approximation	**1**
		6) Valeurs absolue	**1**
Polynômes	**2**	**1) polynômes, degré, opérations, factorisation, racines, signe**	**1**
		2) Transformation d'écritures et classification de courbes	**2**
Calcul vectoriel	**2**	**1) Caractérisation géométrique d'un vecteur, opérations sur les vecteurs et colinéarité**	**1**
		2) Egalités vectorielles remarquables	**2**
Géométrie analytique	**4**	**1) Bases, repères et changement d'origine**	**1**
		2) Colinéarité et orthogonalité de deux vecteurs, équation cartésienne d'une droite, parallélisme et orthogonalité de deux droites	**1**
		3) Distance de deux points, équation cartésienne d'un cercle	**1**
		4) Représentation paramétrique d'une droite, d'un cercle et coordonnées polaires	**1**

Chapitres	Nombre de cours	Titre du cours	Nombres de séances
Equations, inéquations et systèmes	4	1) Equations, inéquations du 1^{er} degré	1
		2) Equations et inéquations du 2^{nd} degré	2
		3) Système de 2 équations du 1^{er} degré	2
		4) système de 2 inéquations du 1^{er} degré	1
Barycentre	3	1) Barycentre d'un système de points pondérés : définition et propriétés	1
		2) Méthodes de construction	1
		3) Fonction vectorielle de Leibniz et ensembles de points	1
Trigonométrie	3	1) Cercle trigonométrique (unités de mesure d'angles et mesure principale)	1
		2) Formules des angles associés	1
		3) Equations	1
Angles orientés	2	1) Angle orienté de vecteurs : orientation, définition et mesure principale	1
		2) Propriétés et applications	2
Fonctions	9	1) Domaine de définition	1
		2) Parité, périodicité, ensemble d'étude	1
		3) Sens de variation	1
		4) Représentation point par point des fonctions usuelles	1
		5) Eléments de symétrie d'une courbe	1
		6) Fonctions associées à une fonction usuelle	1
		7) Fonction partie entière	1
		8) Composée d'une fonction de référence avec une fonction linéaire	1
		9) Courbes de fonction trigonométriques	1
Produit scalaire	3	1) Définition et calcul du produit scalaire de deux vecteurs	2
		2) Théorèmes d'Alkashi, de la médiane et relations métriques dans un triangle	3
		3) Distance d'un point par rapport à une droite	1
Transformations	3	1) Symétries et translation	2
		2) Homothétie	2
		3) Rotation	2
Arithmétique	3	1) Divisibilité, diviseurs d'un entier naturel et multiples d'un entier naturel, Algorithme d'Euclide	1
		2) Nombres premiers, nombres premiers entre eux et décomposition en facteurs premiers	1
		3) PGCD et PPCM de deux entiers naturels	1
Géométrie dans l'espace	3	1) Description et règles de la représentation en perspective cavalière	2
		2) Plan médiateur et position relative.	3
		3) Section d'un solide par un plan	1

Chapitres	Nombre de cours	Titre du cours	Nombres de séances
Applications	**2**	**1) Notion, injective, surjective, bijection, réciproque**	**2**
		2) Composée de 2 applications	**1**
Calcul combinatoire	**2**	**1) Outil de dénombrement**	**1**
		2) Formules de base	**2**
Statistiques	**3**	**1) Caractèristiques de position (Rappel et complément)**	**1**
		2) Représentation graphique (diagramme en boite, diagramme à moustache)	**1**
		3) Caractéristiques de dispersion	**1**

CURRICULUM DE LA
CINQUIEME ANNEE SERIE SCIENCES DE LA NATURE

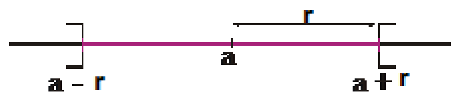
Domaine 1 : Algèbre

Objectifs

1. Approfondir les bases et techniques de calcul dans $\mathbb{R}$,
2. Introduire de nouvelles notions comme les applications,
3. Introduire l'étude algébrique des polynômes et des fractions rationnelles,
4. Introduire la notion de conique en précisant sa nature à partir de la forme réduite de son équation,
5. Donner de nouveaux outils pour la résolution des équations, des inéquations, systèmes et l'introduction des équations trigonométriques,
6. Poursuivre le calcul de l'arithmétique
7. Appliquer les savoir-faire de ces thèmes sur des situations contextualisées ou provenant d'une autre discipline (cf modalités et mise en œuvre)
8. Développer la dimension psychosociale de l'élève à l'aide de la recherche, du travail en groupe, d'excursion, d'enquête, …
9. Initier l'élève à modéliser et à mathématiser ses problèmes quotidiens pour assurer son bien-être familial, social et professionnel
10. Préparer l'élève à bien choisir son profil académique ou professionnel qui lui garantit une vie familiale stable et heureuse et lui permet de servir de façon efficace et efficiente sa société

Chapitre 1. Calcul dans $\mathbb{R}$

Savoirs	**Rappels et approfondissement** • Radicaux • Intervalles • Approximation d'un réel • Valeur absolue • Ordre dans $\mathbb{R}$ • Encadrement dans $\mathbb{R}$ • Identités remarquables d'ordre 2 • Identités remarquables d'ordre 3. • Fractions
Savoir-faire	➢ Déterminer si un nombre appartient ou non aux ensembles N, Z,… Effectuer les opérations sur les réels en écriture fractionnaire ➢ Effectuer les opérations sur les puissances dans $\mathbb{R}$. ➢ Effectuer les opérations sur les radicaux ➢ Ecrire une expression sans radical au dénominateur ➢ Résoudre des équations du type $x^2 = a$ ➢ Résoudre des équations se ramenant à des équations du type $x^2 = a$ ➢ Reconnaître les différents types d'intervalles ➢ Traduire un intervalle en termes d'encadrement ➢ Traduire un encadrement en termes d'intervalle ➢ Illustrer graphiquement des intervalles ➢ Déterminer le centre, d'un intervalle. ➢ Déterminer le rayon d'un intervalle. ➢ Déterminer l'amplitude d'un encadrement ➢ Déterminer l'intersection de deux intervalles ➢ Déterminer la réunion de deux intervalles ➢ Déterminer un majorant d'un ensemble de réels. ➢ Déterminer un minorant d'un ensemble de réels. ➢ Déterminer le maximum d'un ensemble de réels (s'il existe). ➢ Déterminer le minimum d' un ensemble de réels (s'il existe) ➢ Encadrer un réel par deux décimaux ➢ Encadrer une somme à partir de l'encadrement de ses deux termes ➢ Encadrer une différence à partir de l'encadrement de ses deux termes

	➢ Encadrer un produit à partir de l'encadrement de ses deux termes ➢ Encadrer un quotient à partir de l'encadrement de ses deux termes ➢ Encadrer le carré d'un réel ➢ Encadrer l'inverse d'un réel ➢ Différentier entre la valeur exacte et la valeur approchée d'un nombre réel ➢ Donner la valeur approchée par défaut d'ordre donné d'un nombre réel ➢ Donner la valeur approchée par excès d'ordre donné d'un nombre réel ➢ Donner l'arrondi d'ordre donné d'un nombre réel ➢ Donner la troncature d'ordre donné d'un nombre réel ➢ Etablir les équivalences du type : $x \in]a-r, a+r[\Leftrightarrow \|x-a\| < r$ où $r > 0$ ➢ Déterminer la valeur absolue d'un nombre réel ➢ Ecrire les expressions du type : $\|ax+b\|$ sans le symbole de la valeur absolue ➢ Résoudre des équations du type $\|ax+b\| = c$ ➢ Résoudre des inéquations du type $\|ax+b\| \leq c$ ➢ Utiliser les identités remarquables d'ordre 2 et 3 pour le développement ➢ Utiliser les identités remarquables d'ordre 2 et 3 pour la factorisation
Exemples de savoir-faire contextualisés et d'activités interdisciplinaires	- Rôle des coopératives scolaires - Revenues familiales - Pluviométrie - Héritages
Exemples d'activités et stratégies d'apprentissage	✓ On traitera les inclusions successives d'ensembles en donnant à chaque fois un exemple d'illustration. $(\frac{1}{3} \in \mathbb{Q}$ mais $\frac{1}{3} \notin \mathbb{ID}$ et $\sqrt{2} \in \mathbb{R}$ mais $\sqrt{2} \notin \mathbb{Q})$ ✓ On utilisera une illustration de l'intervalle de centre a et de rayon r  ✓ On soulignera par exemple l'équivalence entre l'écriture sous forme d'intervalle et celle sous forme d'une inégalité : $x \in [a;b] \Leftrightarrow a \leq x \leq b$ ✓ On traitera en particulier les inéquations de la forme : $\|ax+b\| \leq c$ et $\|ax+b\| \geq c$ ✓ On rappellera les principales identités remarquables : $(a+b)^2 = a^2+2ab+b^2$; $(a-b)^2 = a^2-2ab+b^2$, $a^2-b^2 = (a-b)(a+b)$ $(a+b)^3 = a^3+3a^2b+3ab^2+b^3$; $(a-b)^3 = a^3-3a^2b+3ab^2-b^3$ $a^3-b^3 = (a-b)(a^2+ab+b^2)$ $a^3+b^3 = (a+b)(a^2-ab+b^2)$

Chapitre 2. Applications

Savoirs	• Notion d'applications • Applications Injectives • Applications surjectives • Applications bijectives • Application réciproque
Savoir-faire	➢ Distinguer entre application, relation et fonction ➢ Reconnaitre si une relation représente une application ou non ➢ Déterminer l'image d'un élément par une application ➢ Déterminer l'antécédent (ou les antécédents) d'un élément par une

	application ➢ **Reconnaitre si une application est injective ou non** ➢ **Reconnaitre si une application est surjective ou non** ➢ **Reconnaitre si une application est bijective ou non** ➢ **Justifier l'existence de la réciproque d'une bijection** ➢ **Déterminer l'image d'un élément par une application réciproque** ➢ **Représenter, sur un diagramme sagittal, une bijection et sa bijection réciproque.** ➢ **Représenter, sur un diagramme sagittal, la composée de deux applications.**
Exemples de savoir-faire contextualisés et d'activités interdisciplinaires	- **Maternelle (entre enfants et leur mère)** - **Ordre de mérite dans une compétition**
Exemples d'activités et stratégies d'apprentissage	✓ **On se limitera à des exemples simples pour illustrer ces notions.** ✓ **A travers des schémas, on illustre la définition suivante de l'application : toute relation d'un ensemble E (appelé ensemble de départ) dans un ensemble F (appelé ensemble d'arrivée) dans laquelle chaque élément de l'ensemble E a une image et une seule dans l'ensemble F .** ✓ **On fait le lien entre trois types d'applications : une application f est dite :** **- Injective si et seulement si tout élément de F possède au plus un antécédent dans E** **- Surjective si et seulement si tout élément de F possède au moins un antécédent dans E** **- Bijective si et seulement si tout élément de F possède exactement un antécédent dans E (cela veut dire que f est à la fois injective et surjective)** ✓ **On fait remarquer que toute application bijective admet une bijection réciproque notée f^{-1}** ✓**On utilisera des exemples simples pour distinguer les trois types d'applications $\left(x \to x^2, x \to \frac{1}{x}, x \to x^3\right)$.** ✓ **L'étude théorique des applications est hors programme.** ✓**On mettra en évidence le lien entre l'ensemble de départ et le domaine de définition d'une fonction.**

Chapitre 3. Polynomes

Savoirs	• **Polynôme** • **Racine (ou zéro) d'un polynôme** • **Factorisation d'un polynôme de degré ≤ 3 connaissant une de ses racines.** • **Signe d'un polynôme de degré ≤ 3** • **Transformation d'écriture des expressions du type :** $ax^2+by^2+cx+dy+e$
Savoir-faire	➢ **Reconnaitre un monôme** ➢ **Reconnaitre un binôme** ➢ **Reconnaitre un trinôme** ➢ **Reconnaitre un polynôme** ➢ **Reconnaitre le terme dominant d'un polynôme** ➢ **Déterminer le degré d'un polynôme** ➢ **Déterminer le degré de la somme de deux polynômes** ➢ **Déterminer le degré du produit de deux polynômes** ➢ **Effectuer des opérations sur les polynômes** ➢ **Vérifier qu'un nombre est racine d'un polynôme donné** ➢ **Déterminer les racines éventuelles d'un polynôme de second degré** ➢ **Déterminer la forme canonique d'un trinôme** ➢ **Déterminer le signe d'une expression du 1er degré** ➢ **Déterminer le signe d'une expression du 2nd degré** ➢ **Utiliser la forme canonique dans le cas d'existence des racines d'un trinôme pour factoriser.** ➢ **Effectuer la division euclidienne d'un polynôme par un autre en utilisant la disposition pratique de division** ➢ **Dresser un tableau de Horner pour effectuer une division euclidienne** ➢ **Factoriser un polynôme de degré 3 connaissant une racine** ➢ **Dresser le tableau de signe d'un polynôme de degré 3 dont on connait une racine** ➢ **Factoriser un polynôme bicarré** ➢ **Factoriser un polynôme symétrique de degré 4**
Exemples de savoir-faire contextualisés et d'activités interdisciplinaires	- **Optimisation d'aire** - **Optimisation de volumes** - **Optimisations de bénéfices**
Exemples d'activités et stratégies d'apprentissage	✓ **On rappellera le signe de** $ax+b$ ✓ **On étudiera le signe de l'expression** ax^2+bx+c, $a \neq 0$ **à travers la forme canonique :** $ax^2+bx+c=a\left[\left(x+\frac{b}{2a}\right)^2-\frac{b^2-4ac}{4a^2}\right]$ ✓ **On donnera des exemples sur l'étude (signe, factorisation …) des polynômes bicarrés et symétriques de type :** ax^4+bx^2+c **et** $ax^4+bx^3+cx^2+bx+a$ **avec** $a \neq 0$

Chapitre 4. Equations, inéquations et systèmes

Savoirs	• **Equation du premier degré** • **Equation du 2^{nd} degré** • **Inéquation du premier degré** • **Inéquations du 2^{nd} degré** • **Système de deux équations du premier degré à deux inconnues** • **Système de deux inéquations du premier degré à deux inconnues**
Savoir-faire	➢ **Résoudre une équation du premier degré ou s'y ramenant** ➢ **Résoudre une équation produit** ➢ **Résoudre des problèmes de la vie courante faisant appel à la résolution des équations du premier degré à une inconnue.** ➢ **Calculer le discriminant d'un trinôme** ➢ **Déterminer l'ensemble des solutions d'une équation de second degré en utilisant le discriminant** ➢ **Appliquer les méthodes de résolution d'une équation du type $ax^2+bx+c=0$ dans les cas particuliers $a+b+c=0$, $a-b+c=0$, $b=0$ ou $c=0$.** ➢ **Déterminer la somme ou le produit de solutions d'une équation de 2^{nd} degré (lorsqu'elles existent).** ➢ **Ecrire une équation du second degré connaissant la somme et le produit de ses solutions** ➢ **Résoudre des équations du type $\sqrt{u(x)}=ax+b$** ➢ **Résoudre des équations du type $\sqrt{u(x)}=\sqrt{v(x)}$** ➢ **Modéliser un problème de la vie courante par une équation de 2^{nd} degré** ➢ **Utiliser une équation de 2^{nd} degré pour résoudre un problème de la vie courante** ➢ **Discuter les nombre de solutions d'une équation paramétrique du 2^{nd} degré.** ➢ **Résoudre une inéquation du premier degré ou s'y ramenant** ➢ **Résoudre une inéquation de second degré ou s'y ramenant.** ➢ **Résoudre des inéquations du type $\sqrt{u(x)}\leq ax+b$ ou $\sqrt{u(x)}\leq\sqrt{ax+b}$** ➢ **Résoudre des problèmes de la vie courante faisant appel à la résolution d'inéquations du premier degré à une inconnue** ➢ **Appliquer les techniques de résolution d'une inéquation du second degré** ➢ **Utiliser la méthode de cramer pour la résolution d'un système d'équations du premier degré à deux inconnues** ➢ **Utiliser la méthode de substitution pour la résolution d'un système d'équations du premier degré à deux inconnues** ➢ **Utiliser la méthode de combinaison pour la résolution d'un système d'équations du premier degré à deux inconnues** ➢ **Interpréter graphiquement les solutions d'une inéquation du premier degré à deux inconnues** ➢ **Interpréter graphiquement les solutions d'un système d'inéquations du premier degré à deux inconnues**
Exemples de savoir-faire contextualisés et d'activités interdisciplinaires	- **Déterminations de dimensions d'un champ rectangulaire connaissant son aire et son demi-périmètre** - **Nombres de pattes et de têtes pour un mélange de moutons et de poulets** - **Dosage de deux produits pour obtenir une nouvelle dose bien déterminée**
Exemples d'activités et stratégies d'apprentissage	✓ **Pour une équation (E) de la forme $ax^2+bx+c=0$; $a\neq 0$, on pourra utiliser le discriminant $\Delta=b^2-4ac$ et on distingue trois cas possibles :** ☞ **Si $\Delta>0$ alors l'équation (E) admet deux solutions distinctes :**

	$x_1 = \dfrac{-b-\sqrt{\Delta}}{2a}$ et $x_2 = \dfrac{-b+\sqrt{\Delta}}{2a}$ ☞ **Si $\Delta = 0$ alors l'équation (E) admet une solution double $x_1 = x_2 = \dfrac{-b}{2a}$** ✓ **Si $\Delta < 0$ alors l'équation (E) n'admet pas de solutions dans $\mathbb{R}$.** ✓ **On étudiera le signe du trinôme sur des exemples numériques suivant le signe de Δ** ✓ **Dans le cas où $b = 2b'$, on définit le discriminant réduit : $\Delta' = b'^2 - ac$,** $x_1 = \dfrac{-b'-\sqrt{\Delta'}}{a}$ et $x_2 = \dfrac{-b'+\sqrt{\Delta'}}{a}$ avec $\Delta' > 0$. ✓ **On soulignera que si x_1 et x_2 sont deux solutions d'une telle équation alors** $x_1 + x_2 = \dfrac{-b}{a}$ et $x_1 \times x_2 = \dfrac{c}{a}$ ✓ **Dans le cas particulier, on traitera le système associé de la forme :** $\begin{cases} x + y = S \\ xy = P \end{cases}$ **si x et y existent, alors ils sont solutions de l'équation : $t^2 - St + P = 0$** ✓ **Les équations et les systèmes associés feront l'objet d'exercices (changements de variables).** ✓ **On traitera des équations du type :** - $\sqrt{u(x)} = ax + b$ - $\sqrt{u(x)} = \sqrt{v(x)}$ ✓ **On soulignera les cas particuliers suivants dans une équation du type $ax^2+bx+c=0$:** ☞ $a+b+c=0$ ☞ $a-b+c=0$ ☞ $b = 0$ ☞ $c = 0$ ✓ **On traitera des exemples sur les équations produits $(ax+b)(cx+d)=0$ ainsi que les équations rationnelles, irrationnelles et bicarrées.** ✓ **Utiliser le déterminant pour résoudre les systèmes linéaires.** ✓ **On utilisera les équations et les inéquations pour déterminer le domaine de définition d'une fonction rationnelle ou radicale.** ✓ **La résolution d'un système d'inéquation fait appel à l'introduction du régionnement du plan.** ✓

Chapitre 5. Trigonométrie

Savoirs	• **Cercle trigonométrique** • **Unités de mesure d'angles** • **Mesure principale** • **Formules des angles associés** • **Equations trigonométriques.**
Savoir-faire	➢ **Identifier le cercle trigonométrique** ➢ **Utiliser les unités de mesure usuelles des angles géométriques (degré ; radian ; grade ; tour)** ➢ **Convertir une unité de mesure en une autre** ➢ **Déterminer la mesure principale d'un angle orienté** ➢ **Déterminer la plus petite mesure positive et la plus grande mesure négative**

	➢ Déterminer le sinus, le cosinus, la tangente et la cotangente d'un angle remarquable ou associé ➢ Appliquer les formules des angles associés ➢ Résoudre les équations du type : $\cos x = a$ ➢ Résoudre les équations du type : $\sin x = a$ ➢ Résoudre les équations du type : $\tan x = a$ ➢ Résoudre les équations du type : $\cos(ax+b)=c$ ➢ Résoudre les équations du type : $\sin(ax+b)=c$ ➢ Placer les points remarquables sur le cercle trigonométrique ➢ Représenter sur sur le cercle trigonométrique, cosx ; sinx; tanx et cotanx pour x donné. ➢ Représenter l'ensemble de solutions d'une équation sur le cercle trigonométrique. ➢ Prolonger les notions du sinus et cosinus sur les angles obtus et les angles de mesure négative.
Exemples de savoir-faire contextualisés et d'activités interdisciplinaires	- Angle de tir - Mesure de distances sur le terrain - Grandeurs astronomiques - Lever et coucher de soleil
Exemples d'activités et stratégies d'apprentissage	✓ On mettra l'accent sur la définition du cercle trigonométrique. ✓ On soulignera que la mesure principale d'un angle est la mesure appartenant à $\left]-\pi;\pi\right]$. ✓ On notera que si α est une mesure d'un angle donné alors pour tout entier k , $\alpha+2k\pi$ est aussi une mesure de α modulo 2π . ✓ On montrera, à travers des exemples, comment obtenir la mesure principale d'un angle ✓ On se limitera aux unités de mesure usuelles suivantes : degré ; radian et grade et on soulignera les égalités suivantes : $\alpha(\text{degré})=\frac{\alpha\pi}{180}(\text{radian})=\frac{200\alpha}{180}(\text{grade})$ ✓ On donnera la valeur du sinus, cosinus et de la tangente des angles particuliers : 0 ; $\frac{\pi}{6}$; $\frac{\pi}{4}$; $\frac{\pi}{3}$; $\frac{\pi}{2}$; π ✓ On insistera sur les formules des angles associés : ☞ $\cos(-x)=\cos x$; $\cos(\pi+x)=-\cos x$; $\cos(\pi-x)=-\cos x$; $\cos\left(\frac{\pi}{2}+x\right)=-\sin x$ ☞ $\sin(-x)=-\sin x$; $\sin(\pi+x)=-\sin x$; $\sin(\pi-x)=\sin x$; $\sin\left(\frac{\pi}{2}+x\right)=\cos x$ ✓ On démontrera les formules suivantes : ✓ $1+\tan^2(x)=\frac{1}{\cos^2(x)}$; $1+\text{cotan}^2(x)=\frac{1}{\sin^2(x)}$ ✓ On utilisera le cercle trigonométrique pour mettre en évidence le comportement du sinus et du cosinus

Domaine 2 : Analyse

Objectifs

1. **Approfondir les notions de base et propriétés de fonctions.**
2. **Introduire l'étude globale de fonctions de référence.**
3. **Introduire la construction et la lecture graphique des courbes.**
4. **Rendre les élèves capables d'étudier des problèmes liés aux fonctions numériques**
5. **Appliquer les savoir-faire de ces thèmes sur des situations contextualisées ou provenant d'une autre discipline (cf modalités et mise en œuvre)**
6. **Développer la dimension psychosociale de l'élève à l'aide de la recherche, du travail en groupe, d'excursion, d'enquête, …**
7. **Initier l'élève à modéliser et à mathématiser ses problèmes quotidiens pour assurer son bien-être familial, social et professionnel**
8. **Préparer l'élève à bien choisir son profil académique ou professionnel qui lui garantit une vie familiale stable et heureuse et lui permet de servir de façon efficace et efficiente sa société**

Chapitre 1. Fonctions numériques d'une variable réelle

Savoirs	• Domaine de définition • Parité • Périodicité • Ensemble d'étude • Taux d'accroissement • Sens de variation • Centre de symétrie • Axe de symétrie • Représentation (point par point) de la courbe de la fonction $x \mapsto x^n$ avec $n \in \{1, 2, 3\}$; • Représentation (point par point) de la courbe de la fonction $x \mapsto \sqrt{x}$; • Représentation (point par point) de la courbe de la fonction $x \mapsto \frac{k}{x}$ avec $k \in \mathbb{Z}$; • Représentation (point par point) de la courbe de la fonction $x \mapsto \frac{ax+b}{cx+d}$ avec $c \neq 0$ • Fonctions associées à une fonction usuelle • Composées des fonctions de référence avec une fonction linéaire • Fonction partie entière • Etude et courbe de de la fonction cosinus • Etude et courbe de de la fonction sinus • Etude et courbe de de la fonction tangente • Etude et courbe de de la fonction cotangente

Savoir-faire	➢ **Déterminer le domaine de définition d'une fonction polynôme** ➢ **Déterminer le domaine de définition d'une fonction rationnelle** ➢ **Déterminer le domaine de définition d'une fonction avec radical** ➢ **Utiliser les méthodes fondamentales pour déterminer le domaine de définition d'une fonction.** ➢ **Démontrer qu'une fonction est paire** ➢ **Démontrer qu'une fonction est impaire** ➢ **Calculer le taux d'accroissement d'une fonction simple** ➢ **Faire le lien entre la parité et la symétrie des courbes** ➢ **Reconnaître une fonction périodique** ➢ **Démontrer qu'une fonction est périodique** ➢ **Utiliser la périodicité d'une fonction pour compléter sa courbe** ➢ **Calculer la période d'une fonction périodique simple** ➢ **Etudier le sens de variation de certaines fonctions simples (polynôme de degré 1 ; 2 ; 3 et de fonctions homographiques).** ➢ **Identifier la courbe d'une fonction.** ➢ **Tracer la courbe de la fonction partie entière.** ➢ **Tracer la courbe de la fonction carrée :** $x \mapsto x^2$ ➢ **Tracer la courbe de la fonction cube :** $x \mapsto x^3$ ➢ **Tracer la courbe de la fonction racine carrée :** $x \mapsto \sqrt{x}$ ➢ **Tracer la courbe de la fonction inverse:** $x \mapsto \frac{1}{x}$ ➢ **Tracer la courbe de la fonction du type :** $x \mapsto \frac{k}{x}$ **avec** $k \in \mathbb{R}$. ➢ **Tracer la courbe de la fonction:** $x \mapsto \sin x$. ➢ **Tracer la courbe de la fonction:** $x \mapsto \cos x$. ➢ **Tracer la courbe de la fonction:** $x \mapsto \tan x$. ➢ **Tracer la courbe de la fonction :** $x \mapsto \cot x$. ➢ **Tracer la courbe de la fonction du type :** $x \mapsto \lvert ax+b \rvert$. ➢ **Tracer la courbe de la fonction du type :** $x \mapsto ax^2+bx+c$ **avec** $a \neq 0$ **, (parabole).** ➢ **Tracer la courbe de la fonction du type :** $x \mapsto \frac{ax+b}{cx+d}$**, avec** $c \neq 0$ **, (hyperbole).** ➢ **Tracer la courbe de la fonction du type :** $x \mapsto \sqrt{x+b}$. ➢ **Tracer la courbe de la fonction associée du type :** $a+f(x)$ **,** $f(x+a)$ **,** $af(x)$ **où f est une fonction de référence et a un réel** ➢ **Utiliser la représentation graphique d'une fonction pour mettre en évidence les solutions de l'équation f(x)=k ou k est un réel donné** ➢ **Justifier qu'une droite est un axe de symétrie d'une courbe.** ➢ **Justifier qu'un point est un centre de symétrie d'une courbe.** ➢ **Dresser le tableau de variation d'une fonction simple (second degré et homographique)** ➢ **Représenter la courbe d'une fonction simple point par point.** ➢ **Tracer l'allure d'une fonction polynôme de second degré (parabole) en utilisant un changement de repère.** ➢ **Tracer l'allure d'une fonction homographe (hyperbole) en utilisant un changement de repère** ➢ **Déduire le domaine de définition d'une fonction de sa représentation graphique** ➢ **Utiliser la représentation graphique d'une fonction pour déterminer l'image**

	d'un nombre ➢ **Utiliser la représentation graphique d'une fonction pour déterminer les antécédents d'un nombre** ➢ **Utiliser la représentation graphique d'une fonction pour mettre en évidence l'extremum (local ou absolu) de cette fonction s'il existe** ➢ **Utiliser la représentation graphique d'une fonction pour mettre en évidence le signe de f(x) pour x élément de D_f** ➢ **Déduire une courbe d'une fonction associée à partir de celle d'une fonction usuelle.** ➢ **Calculer la composée de deux fonctions de référence** ➢ **Déduire les tableaux de variations des fonctions associées.**
Exemples de savoir-faire contextualisés et d'activités interdisciplinaires	- **Variation d'une quantité** - **Calcul d'une quantité à partir d'une autre** - **Etude et modélisation d'un phénomène de la vie courante** - **Distance et vitesse** - **Cout de production, recette et bénéfice** - **Optimisation**
Exemples d'activités et stratégies d'apprentissage	✓ **Des exemples variés, mais simples doivent faire l'objet de la mise en œuvre de toutes ces notions (parité ; périodicité ; éléments de symétries, ensemble d'étude, taux d'accroissement, sens de variations...).** ✓ **On étudiera et on tracera point par point les courbes de quelques fonctions usuelles:** - **Fonctions affines par morceaux.** - **Fonctions en escalier (Fonction partie entière).** - **Fonctions usuelles de $\mathbb{R}$ dans $\mathbb{R}$ du type :** $x \mapsto x^n$ avec $n \in \{1,2,3\}$; $x \mapsto \sqrt{x}$; $x \mapsto \frac{k}{x}$ avec $k \in \mathbb{Z}$; $x \mapsto \frac{ax+b}{cx+d}$ avec $c \neq 0$ - **Fonctions trigonométriques :** $x \mapsto \sin x$; $x \mapsto \cos x$;$x \mapsto \tan x$;$x \mapsto \cot anx$; - **Fonctions associées à une fonction usuelle :** - $x \mapsto \lvert ax+b \rvert$; $x \mapsto ax^2+bx+c$; $x \mapsto \frac{ax+b}{cx+d}$ avec $c \neq 0$; - $x \mapsto \sqrt{x+b}$ - **On traitera des exemples de fonctions associées de la forme : $x \mapsto f(x)+k$ et $x \mapsto f(x+k)$ où f est une fonction usuelle.** ✓ **A travers des situations réelles, le professeur doit faire ressortir :** - **les conséquences dangereuses de l'usage des eaux stagnantes (Ver de Guinée, Bilharziose, maladies cutanées, ...)** - **les dangers de la surexploitation des ressources forestières et la détérioration du couvert végétal (coupe d'arbres, charbon de bois) et l'importance du reboisement et l'utilisation de solutions de rechange (gaz butane,…)** - **Utiliser les variations d'une fonction pour résoudre un problème d'optimisation** - **Utiliser les variations d'une fonction pour résoudre un problème de la vie courante**

Domaine 3 : Géométrie

Objectifs

1. **Renforcer la capacité des élèves à étudier des problèmes dont la résolution repose sur la notion de vecteur, de base, de parallélisme ou d'orthogonalité.**
2. **Rendre les élèves capables d'étudier des problèmes liés aux opérations et à la colinéarité de vecteurs.**
3. **Mettre en œuvre des nouveaux outils de la géométrie analytique plane, notamment le passage d'une équation cartésienne à une représentation paramétrique et inversement**
4. **Mettre en œuvre l'outil " transformations " en géométrie analytique plane et en géométrie de configuration**
5. **Mettre en œuvre de nouveaux outils de la géométrie à savoir : angles orientés, barycentre et produit scalaire , comme outil de résolution de problèmes et d'étude des configurations géométriques**
6. **Elargir la vision dans l'espace.**
7. **Appliquer les savoir-faire de ces thèmes sur des situations contextualisées ou provenant d'une autre discipline (cf modalités et mise en œuvre)**
8. **Développer la dimension psychosociale de l'élève à l'aide de la recherche, du travail en groupe, d'excursion, d'enquête, …**

Chapitre 1. Géométrie analytique

Savoirs	• **Bases et repères** • **Changement de repères (origine seulement)** - **Combinaison linéaire** - **Colinéarité et orthogonalité de deux vecteurs** • **Parallélisme et orthogonalité de deux droites** • **Equation cartésienne d'une droite** - **Représentation paramétrique d'une droite** - **Distance de deux points** - **Equation cartésienne d'un cercle.** - **Représentation paramétrique d'un Cercle** - **Coordonnées polaires**
Savoir-faire	➢ **Reconnaitre une base** ➢ **Reconnaitre un repère.** ➢ **Décrire un repère** ➢ **Ecrire un vecteur sous forme d'une combinaison linéaire de deux vecteurs non colinéaires (une base)** ➢ **Calculer les coordonnées dans un nouveau repère** ➢ **Démontrer analytiquement la colinéarité de deux vecteurs** ➢ **Démontrer analytiquement l'orthogonalité de deux vecteurs** ➢ **Etablir une équation cartésienne d'une droite.** ➢ **Trouver une représentation paramétrique d'une droite.** ➢ **Passer d'une représentation paramétrique d'une droite à son équation cartésienne et inversement.** ➢ **Déterminer un vecteur directeur d'une droite à partir de son équation cartésienne** ➢ **Déterminer un vecteur normal à une droite à partir de son équation cartésienne** ➢ **Calculer le coefficient directeur d'une droite à partir de son équation cartésienne** ➢ **Calculer le coefficient directeur d'une droite à partir de sa représentation**

	graphique ➢ Calculer le coefficient directeur d'une droite à partir de deux points de cette droite ➢ Démontrer que deux droites sont parallèles. ➢ Démontrer que deux droites sont perpendiculaires ➢ Etablir une équation cartésienne d'un cercle ➢ Trouver une représentation paramétrique d'un cercle. ➢ Reconnaitre les éléments caractéristiques d'un cercle à partir de son équation
Exemples de savoir-faire contextualisés et d'activités interdisciplinaires	- Coordonnés géographiques - Distance d'un foyer par rapport à une route
Exemples d'activités et stratégies d'apprentissage	➢ Il est vivement recommandé de s'appuyer sur les acquis du 1er cycle (alignement, milieu, distance, parallélisme, intersection de droites…etc.) pour démontrer des propriétés géométriques ➢ Utiliser les outils : Vectoriels, analytiques et métriques ✓ On rappellera que deux vecteurs $\vec{u}\begin{pmatrix}a\\b\end{pmatrix}$ et $\vec{v}\begin{pmatrix}a'\\b'\end{pmatrix}$ dans un repère orthonormé sont : - Colinéaires si et seulement si $ab' - ba' = 0$ - Orthogonaux si et seulement si $aa' + bb' = 0$ ✓ On traitera des exemples de la géométrie analytique dans le cas d'un repère non orthonormé.

Chapitre 2. Calcul vectoriel

Savoirs	• Caractérisation géométrique d'un vecteur • Opérations sur les vecteurs • Egalités vectorielles remarquables (parallélogramme ; milieux et centre de gravité) • Colinéarité
Savoir-faire	➢ Caractériser géométriquement un vecteur ➢ Reconnaitre des vecteurs égaux ➢ Reconnaitre des vecteurs opposés ➢ Représenter la somme de deux vecteurs donnés ➢ Représenter la multiplication d'un vecteur par un réel donné ➢ Utiliser la relation de Chasles ➢ Calculer la somme de deux vecteurs ➢ Multiplier un vecteur par un réel ➢ Utiliser l'énoncé vectoriel de la propriété de Thalès ➢ Utiliser la colinéarité pour déterminer si des points sont alignés ou non ➢ Utiliser la colinéarité pour démontrer si deux droites sont parallèles ou non
Exemples de savoir-faire contextualisés et d'activités interdisciplinaires	- Le nageur - Les forces et l'équilibre - Distanes et positions relatives
Exemples d'activités et stratégies d'apprentissage	✓ Les acquis du 1er cycle en géométrie vectorielle doivent être réinvestis à tout moment où l'occasion le permet ✓ On insistera sur les différentes caractérisations vectorielles du : ▪ point I milieu du segment $[AB]$:

	☞ $\overrightarrow{AI} = \overrightarrow{IB} = \frac{1}{2}\overrightarrow{AB}$ ☞ $\overrightarrow{IA} = -\overrightarrow{IB}$ ☞ $\overrightarrow{IA} + \overrightarrow{IB} = \overrightarrow{0}$ ☞ $\overrightarrow{AB} = 2\overrightarrow{AI}$ ☞ **Pour tout point M du plan on a :** $\overrightarrow{MA} + \overrightarrow{MB} = 2\overrightarrow{MI}$ ▪ **parallélogramme ABCD :** ☞ $\overrightarrow{AB} = \overrightarrow{DC}$ ☞ $\overrightarrow{AD} = \overrightarrow{BC}$ ☞ $\overrightarrow{AB} + \overrightarrow{AD} = \overrightarrow{AC}$ ✓ **L'utilisation des égalités vectorielles pour résoudre des exercices sans faire recours aux outils analytiques est souhaitée.** ✓ **On fera le lien entre la colinéarité de deux vecteurs, le parallélisme de deux droites et l'alignement de trois points**

Chapitre 3. Barycentre

Savoirs	• **Système de points pondérés** • **Propriétés du barycentre** • **Méthodes de construction du barycentre d'un système** • **Coordonnées du barycentre**
Savoir-faire	➢ **Utiliser convenablement le vocabulaire lié aux barycentre (point pondéré, poids, système, barycentre, etc…)** ➢ **Montrer l'existence du barycentre d'un système** ➢ **Construire le barycentre de deux, trois ou quatre points** ➢ **Ecrire un point comme barycentre de deux points pondérés.** ➢ **Ecrire un point comme barycentre de trois ou de quatre points pondérés** ➢ **Utiliser le théorème des barycentres partiels (associativité)** ➢ **Traduire, si possible, une relation vectorielle en termes de barycentre** ➢ **Utiliser le barycentre pour déterminer un point de concours de droites,**
Exemples de savoir-faire contextualisés et d'activités interdisciplinaires	**- Balance** **- Centre d'inertie d'un solide composé**
Exemples d'activités et stratégies d'apprentissage	✓ **Pour la construction du barycentre on utilisera la méthode de l'abscisse, les autres méthodes (méthode du parallélogramme et celle des parallèles) peuvent être traitées sous forme d'exercices : Si** $G = \text{bar}\{(A;\alpha),(B;\beta),(C;\delta)\}$ **alors** $\overrightarrow{AG} = \frac{\beta}{\alpha+\beta+\gamma}\overrightarrow{AB} + \frac{\gamma}{\alpha+\beta+\gamma}\overrightarrow{AC}$ ✓ **Les propriétés suivantes (associativité, commutativité et homogénéité) doivent faire l'objet d'une attention particulière dans la résolution d'exercices :** - **Si** $G = \text{bar}\{(A;\alpha),(B;\beta),(C;\delta)\}$ **avec** $\alpha+\beta+\delta \neq 0$ **et si** $I = \text{bar}\{(A;\alpha),(B;\beta)\} / \alpha+\beta \neq 0$ **alors** $G = \text{bar}\{(I;\alpha+\beta),(C;\delta)\}$ - **Si** $G = \text{bar}\{(A;\alpha),(B;\beta)\}$ **alors pour tout nombre réel** t **non nul,** $G = \text{bar}\{(A;t\alpha),(B;t\beta)\}$

Chapitre 4. Angles orientés

Savoirs	• Angles orientés des vecteurs • Mesure principale d'un angle orienté • Propriétés des angles orientés
Savoir-faire	➢ Identifier le sens d'une orientation physique (positive ou négative). ➢ Représenter un angle orienté par des vecteurs ou des demi-droites ➢ Calculer la mesure principale d'un angle orienté ➢ Appliquer la relation de Chasles pour les angles orientés ➢ Utiliser les propriétés d'opérations sur les angles orientés ➢ Déterminer à partir d'un angle orienté $(\vec{u},\vec{v})$ une mesure des angles : $(a\vec{u},b\vec{v})$ où $(a;b)\in\mathbb{R}^2$ ➢ Traduire les conditions de colinéarité et d'orthogonalité à l'aide des angles orientés.
Exemples de savoir-faire contextualisés et d'activités interdisciplinaires	- Navigation maritime - Champ de vision - Caméra de surveillance - Photographie - Evennements périodiques
Exemples d'activités et stratégies d'apprentissage	✓ Il s'agit d'illustrer cette orientation par convention selon le sens contraire des aiguilles de la montre (+) et le sens des aiguilles d'une montre (-). ✓ On se limitera à associer la notion d'angle à des figures familières à l'élève en se contentant de développer la notion intuitive dont disposent les élèves. ✓ On soulignera les propriétés suivantes pour $\vec{u}$ et $\vec{v}$ non nuls, en précisant le modulo : ☞ $(\vec{v},\vec{u})=-(\vec{u},\vec{v})$ ☞ $(\vec{u},\vec{v})+(\vec{v},\vec{w})=(\vec{u},\vec{w})$ ☞ $(a\vec{u},b\vec{v})=(\vec{u},\vec{v})$ si $ab>0$ ☞ $(a\vec{u},b\vec{v})=\pi+(\vec{u},\vec{v})$ si $ab<0$ ✓ En se basant sur la notion de secteur angulaire, on définira la notion d'angle de vecteurs ou de demi-droites à partir du secteur donné. - Trois points A, B et C deux à deux distincts sont alignés si et seulement si $(\overrightarrow{AB},\overrightarrow{AC})=0$ ou π - Le triangle ABC est rectangle en A si et seulement $(\overrightarrow{AB},\overrightarrow{AC})=\frac{\pi}{2}$ ou $\frac{-\pi}{2}$ - NB. Par défaut, les égalités angulaires sont à 2π près.

Chapitre 5. Produit Scalaire

Savoirs	• Produit scalaire • Théorème d'ALKASHI • Norme d'un vecteur • Distances dans le plan • Relations métriques dans un triangle (Application du produit scalaire).
Savoir-faire	➢ Calculer le produit scalaire de deux vecteurs en utilisant la formule analytique ➢ Calculer le produit scalaire de deux vecteurs avec une projection orthogonale

	➢ Calculer la norme d'un vecteur ➢ Calcuer la distance entre deux points en tant que norme d'un vecteur ➢ Calcuer la distance entre un point et une droite. ➢ Préciser les positions relatives d'une droite et un cercle ➢ Calculer le produit scalaire de deux vecteurs avec l'angle formé par ces vecteurs et leurs normes ➢ Calculer le produit scalaire de deux vecteurs avec uniquement des normes ➢ Utiliser le produit scalaire pour montrer l'orthogonalité de deux vecteurs ➢ Utiliser la formule analytique du produit scalaire pour démontrer que deux droites sont perpendiculaires ➢ Utiliser la formule analytique du produit scalaire pour déterminer une équation cartésienne d'un cercle de diamètre donné ➢ Calculer des grandeurs en utilisant la formule d'Al-Kashi et des sinus ➢ Déterminer un angle de deux vecteurs en utilisant deux formules différentes du produit scalaire
Exemples de savoir-faire contextualisés et d'activités interdisciplinaires	- Distance d'un lieu par rapport à d'autres lieux connus - Trajectoires - Resultante de deux forces
Exemples d'activités et stratégies d'apprentissage	✓ On mettra l'accent sur les différentes définitions du produit scalaire : Si $\vec{u}\begin{pmatrix}a\\b\end{pmatrix}$ et $\vec{v}\begin{pmatrix}a'\\b'\end{pmatrix}$ sont deux vecteurs quelconques non nuls, alors on a : ☞ $\vec{u}.\vec{v}=\lVert\vec{u}\rVert.\lVert\vec{v}\rVert.\cos\left(\vec{u},\vec{v}\right)$ ☞ $\vec{u}.\vec{v}=aa'+bb'$ ☞ $\vec{u}.\vec{v}=\vec{u}.\vec{w}$ où $\vec{w}$ est le projeté orthogonal de $\vec{v}$ sur $\vec{u}$. ☞ $\vec{u}.\vec{v}=\frac{1}{2}\left[\left(\vec{u}+\vec{v}\right)^2-\left(\lVert\vec{u}\rVert^2+\lVert\vec{v}\rVert^2\right)\right]$ ✓ On notera que la distance entre le point $A\left(x_A;y_A\right)$ et la droite (D): $ax+by+c=0$ est donnée par la formule : $d\left(A;(D)\right)=\frac{\lvert ax_A+by_A+c\rvert}{\sqrt{a^2+b^2}}$ ✓ On fera le lien entre la norme : $\lVert\vec{u}\rVert=\sqrt{a^2+b^2}$ d'un vecteur $\vec{u}\begin{pmatrix}a\\b\end{pmatrix}$ et les vecteurs unitaires $\frac{\vec{u}}{\lVert\vec{u}\rVert}$ et $-\frac{\vec{u}}{\lVert\vec{u}\rVert}$. ✓ On donnera l'équation d'un cercle connaissant un diamètre $[AB]$ où A et B sont deux points distincts en utilisant la relation : $M\in C_{[AB]} \Leftrightarrow \overrightarrow{MA}\cdot\overrightarrow{MB}=0$ ✓ On utilisera la relation $\cos\left(\overrightarrow{AB};\overrightarrow{AC}\right)=\frac{\overrightarrow{AB}\cdot\overrightarrow{AC}}{AB\times AC}$ pour déterminer le cosinus d'un angle. ✓ On notera que dans un triangle ABC on a : $BC^2=AB^2+AC^2-2\times AB\times AC\times\cos\left(\overrightarrow{AB};\overrightarrow{AC}\right)$ Cette égalité est appelée le Théorème d' ALKASHI

Domaine 4 : Organisation de données

Objectifs

1. Consolider les acquis du collège et se familiariser avec certains paramètres de position et les représentations de données statistiques
2. Introduire les premières formules et règles de dénombrement et de l'analyse combinatoire.
3. Approfondir les techniques de dénombrement et de l'analyse combinatoire ;
4. Se familiariser avec le langage probabiliste et ensembliste ;
5. Appliquer les savoir-faire de ces thèmes sur des situations contextualisées ou provenant d'une autre discipline (cf modalités et mise en œuvre)
6. Développer la dimension psychosociale de l'élève à l'aide de la recherche, du travail en groupe, d'excursion, d'enquête, …
7. Initier l'élève à modéliser et à mathématiser ses problèmes quotidiens pour assurer son bien-être familial, social et professionnel
8. Préparer l'élève à bien choisir son profil académique ou professionnel qui lui garantit une vie familiale stable et heureuse et lui permet de servir de façon efficace et efficiente sa société

Chapitre 1. Calcul combinatoire

Savoirs	• Outils du dénombrement - Arbres - Tableaux - Diagrammes de Venn - Diagramme sagittal • Formules de base du calcul combinatoire - Factoriel - Arrangement et permutation - Combinaison - Relation de Pascal - Binôme de Newton
Savoir-faire	➢ Utiliser convenablement le vocabulaire lié aux opérations sur les ensembles : appartenance, inclusion, union ; intersection, complémentaire, ensemble vide … ➢ Utiliser le diagramme de Venn pour représenter un ensemble et certaines de ses parties ➢ Déterminer l'intersection de deux ensembles définis en extension ➢ Déterminer la réunion de deux ensembles définis en extension ➢ Reconnaitre deux ensembles disjoints ➢ Déterminer la réunion de deux ensembles à l'aide d'un diagramme de Venn ➢ Déterminer l'intersection de deux ensembles à l'aide d'un diagramme de Venn ➢ Déterminer le complémentaire d'un ensemble à l'aide d'un diagramme de Venn ➢ Déterminer le cardinal d'un ensemble fini ➢ Appliquer les lois de De Morgan ➢ Dénombrer en utilisant un diagramme de Venn ➢ Dénombrer en utilisant un diagramme de Carroll ➢ Etablir un tableau à double entrée pour dénombrer ➢ Etablir un arbre pour représenter une situation de dénombrement ➢ Calculer le factoriel d'un entier naturel $n!$ ➢ Calculer A_n^p avec n et p deux entiers naturels et $p \leq n$ ➢ Calculer C_n^p avec n et p deux entiers naturels et $p \leq n$ ➢ Appliquer les propriétés de C_n^p avec n et p deux entiers naturels et $p \leq n$ ➢ Etablir le triangle de Pascal pour $n \leq 10$ ➢ Déterminer les coefficients binomiaux dans le développement de $(a+b)^n$ ➢ Utiliser le triangle de pascal pour déterminer les valeurs de C_n^p

	➢ Utiliser le développement de $(a+b)^n$ pour calculer de sommes (par exemple $\sum_{k=0}^{n} C_n^k$; $\sum_{k=0}^{n} C_n^k x^k$ …
Exemples de savoir-faire contextualisés et d'activités interdisciplinaires	- Formation d'équipes de travail - Election du bureau d'un club - Organisation des compétitions sportifs (tournois de football) - Groupes sanguins dans une population - Lancé de dés - Tirage de boules - Jeux au hasard
Exemples d'activités et stratégies d'apprentissage	✓ Les notions d'ensemble et d'appartenance doivent être consolidées à travers des exemples simples. On insistera sur les remarques suivantes : ✓ Un ensemble est une collection ou un groupement d'objets distincts ; ces objets s'appellent les éléments de cet ensemble. ✓ Un ensemble peut être défini en extension, c'est-à-dire en donnant la liste de ses éléments entre accolades, ou en compréhension c'est-à-dire par une propriété caractérisant ses éléments. ✓ Toutes les tentatives manuelles : arbres, tableaux et diagrammes doivent être utilisées pour initier les notions du dénombrement avant de passer aux formules. ➢ On insistera sur l'utilisation de l'analyse combinatoire pour résoudre des problèmes concrets de la vie courante ➢ On se limite à l'application des formules pour des calculs simples, sans atteindre les situations complexes. ✓ On donnera, pour $n \geq p$, les formules de base suivantes : ☞ $0!=1$; $1!=1$ ☞ $n!=1\times2\times3\times.....\times(n-1)\times n$ ☞ $A_n^p=n(n-1)\times...\times(n-p+1)$ ☞ $\binom{n}{p}=C_n^p=\frac{n!}{p!(n-p)!}$ ✓ On démontrera les formules suivantes : ☞ $A_n^p=\frac{n!}{(n-p)!}$ ☞ $\binom{n}{n}=C_n^n=1$; $\binom{n}{0}=C_n^0=1$; $C_n^{n-p}=C_n^p$; $C_n^p+C_n^{p+1}=C_{n+1}^{p+1}$ ✓ Des exemples simples illustreront ces notions ✓ L'attention doit être attirée sur la relation entre le triangle de Pascal et les coefficients du binôme de Newton. ✓ Dans la forme du binôme de Newton $(a+b)^n=\sum_{k=0}^{n} C_n^k a^{n-k} b^k$ on se limitera à $n \leq 8$. ✓ Les situations des jeux de cartes , de loto ou situations similaires non conforme avec le contexte social et religieux sont à éviter.

Chapitre 2. Statistiques

Savoirs	• Les caractères de position : Rappels et complément • Représentation graphique d'une série statistique : – Diagramme en boite – Diagramme à moustache • Caractéristique de dispersion : – Variance – Ecart-type

	– **Quartiles** – **Déciles** – **Intervalle interquartile**
Savoir-faire	➢ **Calculer la moyenne d'une série statistique** ➢ **Déterminer la médiane d'une série statistique** ➢ **Reconnaitre le(s) mode(s) d'une série statistique** ➢ **Représenter une série statistique par un diagramme à bandes** ➢ **Représenter une série statistique par un diagramme polaire** ➢ **Calculer la variance d'une série statistique discrète** ➢ **Calculer l'écart-type d'une série statistique discrète** ➢ **Calculer la variance d'une série statistique continue** ➢ **Calculer l'écart-type d'une série statistique continue** ➢ **Déterminer les quartiles d'une série statistique** ➢ **Interpréter les quartiles d'une série statistique** ➢ **Déterminer les déciles d'une série statistique** ➢ **Interpréter les déciles d'une série statistique** ➢ **Qualifier la répartition d'une série statistique (bien repartie ou non)** ➢ **Utiliser l'intervalle interquartile d'une série statistique** ➢ **Représenter une série statistique par un diagramme en boite** ➢ **Interpréter et comparer des diagrammes en boite** ➢ **Représenter une série statistique par un diagramme à moustache** ➢ **Interpréter et comparer des diagrammes à moustache** ➢ **Interpréter les caractéristiques de dispersion pour analyser une série statistique**
Exemples de savoir-faire contextualisés et d'activités interdisciplinaires	**- Démographie** **- Santé et production** **- Visites prénatales par wilaya** **- Economie et finance** **- Evolution économique** **- Listes éléctorales** **- Etat civil d'une population** **- Gestion du budget familial**
Exemples d'activités et stratégies d'apprentissage	✓ **Il s'agit de consolider le savoir-faire lié à la représentation d'une série statistique selon les différents modes :** – **diagramme en bâtons** – **diagramme circulaire** – **histogramme** – **polygone des effectifs cumulés** – **polygone des fréquences cumulées.** ✓ **On rappellera les notions de la moyenne et la variance :** **- La moyenne d'une série est** $\bar{x} = \frac{1}{N} \cdot \sum_{i=1}^{n} n_i x_i = \sum_{i=1}^{n} f_i x_i$ **où** f_i **est la fréquence de la valeur** x_i **- La variance** $V = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^{n} n_i (x_i - \bar{x})^2$ **et l'écart type :** $\sigma = \sqrt{V}$ ✓ **Il est souhaitable, de mettre en relief le caractère significatif de l'outil statistique dans le domaine de résolution des exercices et problèmes de la vie de tous les jours.** ✓ **On insistera sur la nécessité de l'outil informatique (ordinateurs, calculatrices)** ✓ **A travers des situations réelles se rapportant à la pyramide des âges, le professeur doit sensibiliser les élèves sur la structure de la population et son effet sur la vie économique et sociale (prévisions économiques, Education, Santé,….)** ✓ **A travers des situations réelles, le professeur doit faire ressortir : l'évolution de la population dans les wilayas du pays, ses causes, ses conséquences (surpeuplement des centres urbains et ses corollaires : Infrastructures (santé, éducation, eau potable, urbanisation anarchique,…)**

Progression annuelle pour la classe de 5ème - Série Sciences de la nature

Cette progression doit être ajustée suivant la rentrée scolaire et le calendrier des examens et des vacances de l'année scolaire. Chaque thème du programme a été désagrégé en chapitres dont la chronologie et le temps alloué sont indiqués dans une progression linéaire. Il est fortement recommandé de respecter la répartition des thèmes sous forme de chapitres et de suivre leur ordre chronologique ainsi que leurs horaires impartis. Le temps scolaire de mathématiques en cinquième année doit être consacré à 70% au moins aux exercices et applications. Les différentes formes d'évaluation (diagnostique, formative et certificative) sont indispensables. Il est recommandé de faire chaque trimestre deux devoirs surveillés et une composition. En plus, il est nécessaire de compléter ce suivi par des devoirs à la maison et des séances particulières de remédiation.

Mois/Semaines	1ère semaine	2ème semaine	3ème semaine	4ème semaine
Octobre	Prise de contact /Evaluation diagnostique	Calcul dans R	Calcul dans R	Calcul dans R
Novembre	Polynôme	Calcul vectoriel	Calcul vectoriel / Géom analytique	Géom analytique
Décembre	Equations, inéq, systèmes	Equations, inéq, systèmes	Evaluation	
Janvier	Equations, inéq, systèmes	Barycentre	Barycentre	Trigonométrie
Février	Trigonométrie	Angles orientés	Fonctions	Fonctions
Mars	Fonctions	Fonctions	Evaluation	
Avril	Produit scalaire	Produit scalaire	Applications	Calcul Combinatoire
Mai	Calcul Combinatoire	Statistique	Révision	Révision
Juin	EVALUATION			

Exemple de découpage en cours du programme de 5ème Sciences de la Nature

CONTEXTE

Le programme s'est fixé des objectifs et a mis en exergue les savoirs, les savoir-faire, les stratégies et les méthodes nécessaires pour les atteindre, afin de doter l'élève des capacités nécessaires pour la réussite scolaire afin de s'épanouir dans sa vie familiale, sociale et professionnelle.
Pour harmoniser et rationnaliser les efforts des professeurs de mathématiques au secondaire, il a été jugé utile de désagréger les contenus du programme sous forme de cours.
Notons tout d'abord qu'un cours, signifie une entité indépendante, plus ou moins close, d'un chapitre donné. Il ne correspond ni à la démonstration d'un théorème, ni au développement d'une formule, ni à la correction d'un ou plusieurs exercices.
En outre, du point de vue timing, un cours ne signifie pas forcément une séance d'une ou de deux heures, en effet il peut être traité en une ou plusieurs séances.
D'autre part, le cours de mathématiques doit présenter un contenu scientifique riche soigneusement préparé suivant un plan cohérent.
La structure du cours doit présenter un cocktail varié d'éléments tels que : activités introductives, définitions, propriétés, méthodes, illustrations, exemples, applications, exercices corrigés et évaluations.
Ce découpage tient compte de l'aspect pratique de l'apprentissage des mathématiques en cinquième scientifique (70% accordée aux savoir-faire et savoir - être). A cet égard, en plus des exercices d'application figurant dans les différents cours, une marge d'environ 7 semaines de l'année scolaire doit être réservée aux exercices d'approfondissement et de synthèse ainsi que des autres activités scolaires et parascolaires.
Signalons que, lors de la conception d'un cours de mathématiques, le professeur peut s'inspirer du guide de conception d'un cours numérique, mis à sa disposition, afin de respecter les normes de la grille d'évaluation adoptée par l'inspection générale.

Chapitres	Nombre de cours	Titre du cours	Nombres de séances
Calcul dans R	6	1) Rappel, complément et identités remarquables	1
		2) Fractions	2
		3) Radicaux	2
		4) Intervalles	1
		5) Ordres, encadrement et approximation	1
		6) Valeurs absolue	1
Polynômes	2	1) Polynômes, degré, opérations, factorisation, racines, signe	1
		2) Transformation d'écritures et classification de courbes	2
Calcul vectoriel	2	1) Caractérisation géométrique d'un vecteur, opérations sur les vecteurs et colinéarité	1
		2) Egalités vectorielles remarquables	1
Géométrie analytique	4	1) Bases, repères et changement d'origine	1
		2) Colinéarité et orthogonalité de deux vecteurs, équation cartésienne d'une droite, parallélisme et orthogonalité de deux droites	1
		3) Distance de deux points, équation cartésienne d'un cercle	1
		4) Représentation paramétrique d'une droite, d'un cercle et coordonnées polaires	1
Equations, inéquations et systèmes	4	1) Equations, inéquations du 1er degré	1
		2) Equations et inéquations du 2nd degré	2
		3) Système de 2 équations du 1er degré	2
		4) Système de 2 inéquations du 1er degré	1
Barycentre	2	1) Barycentre d'un système de points pondérés : définition et propriétés	1
		2) Méthodes de construction	1

Chapitres	Nombre de cours	Titre du cours	Nombres de séances
Trigonométrie	3	1) Cercle trigonométrique (unités de mesure d'angles et mesure principale)	1
		2) Formules des angles associés	1
		3) Equations	1
Angles orientés	2	1) Angle orienté de vecteurs : orientation, définition et mesure principale	1
		2) Propriétés et applications	1
Fonctions	9	1) Domaine de définition	1
		2) Parité, périodicité, ensemble d'étude	1
		3) Sens de variation	1
		4) Représentation point par point des fonctions usuelles	1
		5) Eléments de symétrie d'une courbe	1
		6) Fonctions associées à une fonction usuelle	1
		7) Fonction partie entière	1
		8) Composée d'une fonction de référence avec une fonction linéaire	1
		9) Courbes de fonction trigonométriques	1
Produit scalaire	3	1) Définition et calcul du produit scalaire de deux vecteurs	2
		2) Théorèmes d'Alkashiet relations métriques dans un triangle	2
		3) Distance d'un point par rapport à une droite	1
Applications	2	1) Notion, injective, surjective, bijection, réciproque	2
		2) Composée de 2 applications	1
Calcul combinatoire	2	1) Outil de dénombrement	1
		2) Formules de base	2
Statistiques	3	1) Caractèristiques de position (Rappel et complément)	1
		2) Représentation graphique (diagramme en boite, diagramme à moustache)	1
		3) Caractéristiques de dispersion	1

CURRICULUM DE LA CINQUIEME ANNEE SERIE LETTRES MODERNES

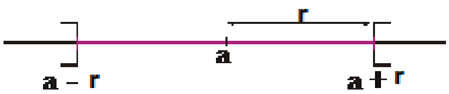
Domaine 1 : Algèbre

Objectifs

1. **Approfondir les bases et techniques de calcul dans ℝ ;**
2. **Introduire l'étude algébrique des polynômes et des fractions rationnelles ;**
3. **Donner de nouveaux outils pour la résolution des équations, des inéquations et systèmes**

Chapitre 1. Calcul dans ℝ

Savoirs	➢ **Rappel (regles de signes et priorité de calcul dans ℝ** ➢ **Fractions** ➢ **Racines carrées** ➢ **Puissances** ➢ **Ordre dans ℝ** ➢ **Valeur absolue** ➢ **Développement, factorisation** ➢ **Identités remarquables (de degrés 2 et 3)**
Savoir-faire	- **Appliquer les règles de signe relatives à une somme de réels** - **Appliquer les règles de signe relatives à un produit de réels** - **Appliquer les règles de priorité des opérations** - **Effectuer la somme de deux réels en écriture fractionnaire** - **Effectuer le produit de deux réels en écriture fractionnaire** - **Effectuer la différence de deux réels en écriture fractionnaire** - **Effectuer le rapport de deux réels en écriture fractionnaire** - **Trouver une valeur exacte de $\sqrt{a}$ lorsque a est un carré parfait** - **Ecrire $\sqrt{a}$ sous la forme $b\sqrt{c}$ avec c le plus petit possible** - **Ecrire $b\sqrt{c}$ sous la forme $\sqrt{a}$** - **Trouver une valeur approchée de $\sqrt{a}$ si a n'étant pas un carré parfait** - **Comparer deux nombres comportant des radicaux** - **Calculer des expressions contenant des radicaux en utilisant les propriétés citées avant** - **Simplifier des expressions contenant des radicaux en utilisant les propriétés citées avant** - **Ecrire une expression sans radical au dénominateur** - **Utiliser les propriétés de radicaux** - **Calculer une puissance d'un réel** - **Appliquer les règles de calcul de puissances** - **Déterminer la valeur absolue d'un nombre réel** - **Ecrire les expressions du type : $\lvert ax+b \rvert$ sans le symbole de la valeur absolue** - **Résoudre des équations du type $\lvert ax+b\rvert=c$** - **Résoudre des inéquations du type $\lvert ax+b\rvert\leq c$** - **Savoir utiliser les propriétés de la valeur absolue** - **Utiliser les différents types d'intervalles** - **Traduire un intervalle en termes d'encadrement** - **Traduire un encadrement en termes d'intervalle** - **Illustrer graphiquement des intervalles**

	- **Déterminer le centre, d'un intervalle.** - **Déterminer le rayon d'un intervalle. Déterminer l'amplitude d'un encadrement** - **Utiliser les propriétés de l'ordre en lien avec l'addition, la multiplication, le carré, la racine carrée, l'inverse...** - **Encadrer un réel par deux décimaux** - **Encadrer une somme de deux réels** - **Encadrer une différence de deux réels** - **Encadrer un produit de deux réels** - **Encadrer un quotient de deux réels** - **Différentier entre la valeur exacte et la valeur approchée d'un nombre réel** - **Donner la valeur approchée par défaut d'ordre donné d'un nombre réel** - **Donner la valeur approchée par excès d'ordre donné d'un nombre réel** - **Donner l'arrondi d'ordre donné d'un nombre réel** - **Donner la troncature d'ordre donné d'un nombre réel** - **Etablir l'équivalence :** - $x \in \left]a-r;a+r\right[\Leftrightarrow \lvert x-a \rvert < r \quad \text{où} \quad r>0$ - **Utiliser la définition de la valeur absolue** - **Déterminer l'intersection de deux intervalles** - **Déterminer la réunion de deux intervalles** - **Consolider l'utilisation des identités remarquables** - **Résoudre des équations du type** $x^2 = a$ - **Résoudre des équations se ramenant à des équations du type** $x^2 = a$ - **Remplacer dans une expression littérale une variable par sa valeur (substitution)** - **Utiliser la distributivité de la multiplication par rapport à l'addition** - **Développer, réduire des expressions algébriques simples** - **Factoriser des expressions algébriques simples** - **Développer, réduire et ordonner des expressions algébriques simples** - **Factoriser des expressions algébriques** - **Faire le lien entre les différentes formes d'une expression algébrique : développée, factorisée, réduite, ordonnée** - **Utiliser les identités remarquables d'ordre 2** - **Utiliser les identités remarquables d'ordre 3**
Exemples de savoir-faire contextualisés et d'activités interdisciplinaires	- **Gestion du budget familial** - **Pluviométrie** - **Héritage**
Exemples d'activités et stratégies d'apprentissage	✓ **Cette partie du programme a été abordée au premier cycle. Il est donc question ici de mettre l'accent sur une meilleure utilisation de ces notions dans des situations variées et non une répétition de ce qui a été fait.** ✓ **Otilisera une illustration de l'intervalle de centre** a **et de rayon** r  ✓ **On soulignera par exemple l'équivalence entre l'écriture sous forme d'intervalle et celle sous forme d'une inégalité :** $x \in [a;b] \Leftrightarrow a \le x \le b$ ✓ **On traitera, en particulier, les inéquations de la forme :** $\lvert ax+b \rvert \le c$ **et** $\lvert ax+b \rvert \ge c$

	✓ On rappellera les principales identités remarquables : $(a+b)^2 = a^2+2ab+b^2$; $(a-b)^2 = a^2-2ab+b^2$, $(a-b)(a+b) = a^2-b^2$ $(a+b)^3 = a^3+3a^2b+3ab^2+b^3$; $(a-b)^3 = a^3-3a^2b+3ab^2-b^3$ $(a-b)(a^2+ab+b^2) = a^3-b^3$ $(a+b)(a^2-ab+b^2) = a^3+b^3$

Chapitre 2. Equations, inéquations et systèmes

Savoirs	➢ Equation de 1er degré ➢ Signe d'une expression de 1er degré ➢ Inéquation de 1er degré ➢ Système de deux équations de 1er degré à deux inconnues ➢ Système de deux inéquations de 1er degré à deux inconnues
Savoir-faire	- Résoudre des problèmes de la vie courante faisant appel à la résolution d'inéquations du premier degré à une inconnue - Résoudre une équation du premier degré ou s'y ramenant - Résoudre une inéquation du premier degré ou s'y ramenant - Utiliser les techniques de résolution d'une équation du second degré - Résoudre une équation produit - Utiliser la méthode de cramer pour la résolution d'un système d'équations du premier degré à deux inconnues - Utiliser la méthode de substitution pour la résolution d'un système d'équations du premier degré à deux inconnues - Utiliser la méthode de combinaison pour la résolution d'un système d'équations du premier degré à deux inconnues - Utiliser la méthode graphique pour la résolution d'un système d'équations du premier degré à deux inconnues - Utiliser les techniques de résolution d'un système d'équations - Interpréter graphiquement les solutions d'une inéquation du premier degré à deux inconnues - Interpréter graphiquement les solutions d'un système d'inéquations du premier degré à deux inconnues. - Appliquer les techniques de mise en équations
Exemples de savoir-faire contextualisés et d'activités interdisciplinaires	- Problèmes de précision d'âge - Déterminations de dimensions d'un champ rectangulaire connaissant son aire et son demi-périmètre - Nombres de pattes et de tètes pour un mélange de moutons et de poulets - Nombre de frères et de seurs dans une famille
Exemples d'activités et stratégies d'apprentissage	✓ Les équations pouvant être du type : $ax + b = cx + d$;$(ax + b)(cx + d) = 0$ $\frac{P(x)}{Q(x)} = k$ où P(x) et Q(x) désignent des polynômes du premier degré. ✓ Les inéquations pouvant être du type : - $ax + b \leq cx + d$; - $(ax + b)(cx + d) \leq 0$

	- $\frac{P(x)}{Q(x)} \leq 0$ où P(x) et Q(x) désignent des polynômes du premier degré.(le symbole ≤ pouvant être remplacé par :> ; < ou ≥ ✓ On amènera l'élève à constater qu'une équation (respectivement une inéquation) du type précèdent peut ne pas avoir de solution, ou avoir plusieurs solutions, ou en avoir une infinité. On tiendra compte de l'ensemble ($\mathbb{Z}$; ID ; $\mathbb{Q}$ ou $\mathbb{R}$) auquel appartiennent ces solutions, quand elles existent. ✓ On rappelera ici les étapes suivantes de la résolution de problèmes : - choix de(s) l'inconnue(s) (préciser l'ensemble d'appartenance) - mise en équations - résolution d'équations ou de systèmes d'équations. - discussion éventuelle et formulation de la réponse dans les termes de l'énoncé. On remarquera qu'un secteur angulaire ou un triangle peut représenter la solution d'un système d'inéquations du premier degré à deux inconnues

Domaine 2 : Analyse

Objectifs

1. **Consolidation des acquis du collège relatifs aux fonctions et à la proportionnalité**
2. **Donner un sens au mot « fonction ».**
3. **Se familiariser avec la lecture et l'interprétation des informations données par des graphique**

Chapitre 1. Fonctions numériques

Savoirs	➢ **Domaine de définition** ➢ **Parité** ➢ **Périodicité** ➢ **Eléments de symétrie (Centre et axe de symétrie)** ➢ **Ensemble d'étude** ➢ **Taux d'accroissement** ➢ **Etude et représentation point par point des fonctions usuelles**
Savoir-faire	- **Reconnaitre une fonction affine par son expression ou par son graphique** - **Calculer l'image d'un réel par une fonction affine** - **Calculer l'(es) antécédent(s) d'un réel par une fonction affine** - **Déterminer l'expression affine connaissant deux réels et leurs images** - **Déterminer l'expression affine donnée par sa représentation graphique** - **Etudier les variations d'une fonction affine** - **Représenter graphiquement une fonction affine** - **Tracer la courbe de la fonction affine par morceau** - **Reconnaitre l'expression d'une fonction numérique.** - **Déterminer le domaine de définition d'une fonction polynôme** - **Déterminer le domaine de définition d'une fonction rationnelle** - **Déterminer le domaine de définition d'une fonction radicale** - **Déterminer le domaine de définition d'une fonction rationnelle et avec radical** - **Utiliser les méthodes fondamentales pour déterminer le domaine de définition d'une fonction.** - **Calculer l'image d'un nombre de** D_f - **Calculer les antécédents d'un nombre de l'ensemble d'arrivé** - **Démontrer qu'une fonction est paire** - **Démontrer qu'une fonction est impaire** - **Calculer le taux d'accroissement d'une fonction simple** - **Faire le lien entre la parité pour la symétrie des courbes**

	- **Identifier la courbe d'une fonction.** - **Tracer la courbe de la fonction carrée : $x \mapsto x^2$** - **Tracer la courbe de la fonction carrée : $x \mapsto ax^2$** - **Tracer la courbe de la fonction racine carrée : $x \mapsto \sqrt{x}$** - **Tracer la courbe de la fonction inverse: $x \mapsto \frac{1}{x}$** - **Tracer la courbe de la fonction du type : $x \mapsto \frac{k}{x}$ avec $k \in \mathbb{Z}$.**
Exemples de savoir-faire contextualisés et d'activités interdisciplinaires	- **Variation d'une quantité** - **Calcul d'une quantité à partir d'une autre** - **Etude et modélisation d'un phénomène de la vie courante** - **Distance et vitesse** - **Cout de production, recette et bénéfice** - **Optimisation**
Exemples d'activités et stratégies d'apprentissage	✓ **L'étude de fonctions doit être faite principalement sur des exemples qui permettront aux élèves de manipuler des nouvelles notions telles que : ensemble de définition ou d'étude d'une fonction, image et antécédent(s) d'un élément par une fonction, maximum ou minimum, sens de variation, parité d'une fonction, axe ou centre de symétrie d'une courbe.** ✓ **Le professeur insistera sur la lecture et l'interprétation des informations données par le graphique des fonctions simples sur des exemples (tarification d'eau, d'électricité, impôts, déplacement en fonction du temps, courbe de température etc..)** ✓ **Le professeur doit entraîner et encourager les élèves à utiliser les calculatrices** ✓ **On tracera, dans un même repère orthonormal, les courbes représentatives des fonctions : $x \mapsto x^2$ et $x \mapsto \sqrt{x}$** ✓ **On comparera les fonctions définies par $f(x) = ax^2$ à partir de leur courbe représentative dans un même repère orthonormé (Pour chaque type on choisira des exemples correspondant à $a > 0$ et à $a < 0$)**

Domaine 3 : Géométrie

Objectifs

1. **Renforcer les capacités des élèves à étudier des problèmes dont la résolution repose sur la notion de vecteur, de base, de parallélisme ou d'orthogonalité dans un repère orthonormé.**
2. **Se familiariser avec les équations de droites et leurs représentations ainsi qu'aux propriétés simples relatives au parallélisme et à l'orthogonalité.**

Chapitre 1. Droites et vecteurs dans le plan

Savoirs	**Produit d'un vecteur par un réel** **Vecteurs colinéaires** **Vecteurs orthogonaux** **Distance entre deux points dans un repère orthonormé** **Equations cartésiennes d'une droite** **Equation réduite d'une droite** **Vecteurs directeurs d'une droite** **Coefficient directeur d'une droite** **Parallélisme et coefficient directeur** **Orthogonalité et coefficient directeur** **Représentation graphique d'une droite**
Savoir-faire	**Reconnaître la colinéarité de deux vecteurs** **Reconnaître l'orthogonalité de deux vecteurs** **Calculer la distance entre deux points dans un repère orthonormé** **Ecrire une équation d'une droite connaissant un point et un vecteur directeur.** **Ecrire une équation d'une droite connaissant deux points.** **Ecrire une équation d'une droite connaissant un point et le coefficient directeur.** **Vérifier qu'un point appartient à une droite définie par son équation** **Donner le coefficient directeur d'une droite à partir de son équation** **Donner le coefficient directeur d'une droite à partir d'un vecteur directeur** **Représenter graphiquement une droite donnée par son équation** **Représenter graphiquement une droite donnée par un point et un vecteur directeur** **Déterminer une équation d'une droite connaissant un point et une droite qui lui est perpendiculaire** **Trouver une équation d'une droite connaissant un point et une droite qui lui est parallèle** **Utiliser les coefficients directeurs de deux droites pour démontrer leur parallélisme ou leur orthogonalité** **Déterminer la position relative de deux droites données par leurs équations (déterminer le point d'intersection éventuel)** **Utiliser les propriétés des droites de milieux pour démontrer que deux droites sont parallèles.** **Appliquer la condition de colinéarité de deux vecteurs** **Appliquer la condition d'orthogonalité de deux vecteurs** **Etablir une équation cartésienne d'une droite** **Déterminer un vecteur directeur d'une droite à partir de son équation cartésienne** **Déterminer un vecteur normal à une droite à partir de son équation cartésienne** **Reconnaître que deux droites sont parallèles,** **Démontrer que deux droites sont parallèles,** **Reconnaître que deux droites sont perpendiculaires.** **Démontrer que deux droites sont perpendiculaires.**
Exemples de savoir-faire contextualisés et d'activités interdisciplinaires	- **Variation d'une quantité** - **Calcul d'une quantité à partir d'une autre**

Exemples d'activités et stratégies d'apprentissage	✓ **On consolidera les acquis du 1er cycle : composantes de vecteurs, alignement, milieu, distance, positions relatives de droites, intersection de droites…etc.** ✓ **On notera que si une droite a pour équation cartésienne $ax+by+c=0$ alors :** ☞ $\vec{u}\begin{pmatrix}-b\\a\end{pmatrix}$ **est un vecteur directeur** ☞ **si $b\neq 0$ alors $m=\frac{-a}{b}$ est le coefficient directeur.** ✓ **On notera que si une droite a pour équation réduite $y=mx+p$ alors :** ☞ $\vec{u}\begin{pmatrix}1\\m\end{pmatrix}$ **est un vecteur directeur** ☞ **le réel m est le coefficient directeur** ✓ **On doit souligner que deux droites d'équations respectives : $y=mx+p$, $y=m'x+p'$ sont :** - **parallèles si et seulement si $m=m'$** - **perpendiculaires si et seulement si $m\times m'=-1$** ✓ **On notera que si $A(x_A,y_A)$ et $B(x_B,y_B)$ sont deux points distincts d'une droite (D), alors le vecteur $\overrightarrow{AB}\begin{pmatrix}x_B-x_A\\y_B-y_A\end{pmatrix}$ est un vecteur directeur de (D)** ✓ **On notera si $x_B\neq x_A$ on a $m=\frac{y_B-y_A}{x_B-x_A}$ est le coefficient directeur de la droite (D).**

Domaine 4 : Organisation de données

Objectifs

1. **Consolider les acquis du collège.**
2. **Se familiariser avec certains paramètres de position et les représentations de données statistiques**

Chapitre 1. Proportionnalité

Savoirs	**Fonction affine** **Situation de proportionnalité.** **Pourcentage** **Echelle**
Savoir-faire	**Reconnaître une situation de proportionnalité donnée par un Tableau** **Reconnaître une situation de proportionnalité donnée par un graphique** **Reconnaître une situation de proportionnalité donnée par un énoncé** **Calculer un coefficient de proportionnalité** **Interpréter un coefficient de proportionnalité** **Utiliser un coefficient de proportionnalité pour résoudre un problème** **Utiliser le produit en croix** **Compléter un tableau de proportionnalité en utilisant le coefficient** **Utiliser un graphique pour caractériser une situation de proportionnalité** **Compléter un tableau de proportionnalité en utilisant les propriétés de proportionnalité** **Représenter graphiquement une situation de proportionnalité** **Calculer un pourcentage** **Appliquer un pourcentage** **Interpréter le coefficient de proportionnalité comme réduction ou augmentation (agrandissement)** **Calculer les distances sur un dessin fait à une échelle donnée à partir des distances réelles (dimensions réelles)** **Calculer les distances réelles correspondantes à un dessin fait à une échelle donnée, à partir des mesures effectuées sur le dessin.** **Utiliser les distances réelles et les distances sur dessin pour résoudre un problème.**
Exemples de savoir-faire contextualisés et d'activités interdisciplinaires	- **Pourcentages** - **Taxes** - **Réductions** - **Augmentations** - **Cartes et echelles**
Exemples d'activités et stratégies d'apprentissage	✓ **Le professeur doit mettre en évidence, à travers des activités sur le pourcentage, la prévalence de la maladie IST/ SI DA/, la mortalité qui en découle et donner des pourcentages sur les voies de transmission** ✓ **On insistera sur les grandeurs proportionnelles suivantes :** - **les mesures** - **les prix** - **les échelles** ✓ **On notera qu'un pourcentage est un nombre positif inférieur à 1 lorsqu'il représente le rapport d'une quantité partielle à une quantité totale. Ce n'est pas toujours le cas, lorsqu'il représente une variation.** ✓ **On organisera les calculs sous forme d'un tableau de proportionnalité.** ✓ **Le professeur doit introduire les pourcentages de variation (en hausse ou en baisse) appelé aussi pourcentages d'évolution.** ✓ **On doit signaler qu'une variation en pourcentage s'exprime toujours par rapport à l'ancienne valeur.**

	✓ **On s'intéressera aux situations suivantes :** **- le prix d'un produit augmente de t%, puis de s% .** **- le prix d'un produit diminue de t%, puis de s%.** **- le prix d'un produit augmente de t%, puis diminue de s%** **- le prix d'un produit diminue de t%, puis augmente de t% .** ✓ **On doit calculer, pour chacune de ces situations, le pourcentage de variation entre le prix initial et le prix final. Conclure qu'en pourcentage, les augmentations ou les baisses successives ne s'ajoutent pas.** ✓ **Exemples :** - **Calcul du revenu imposable après abattement (s).** - **Prix d'un objet après remise** ✓ **Le professeur doit saisir cette occasion pour étudier des situations d'évolutions : de prix, de consommations, de déplacements, de précipitations, de températures...etc.**

Chapitre 2. Statistiques

Savoirs	• **Consolidation des acquis du premier cycle** • **Caractéristiques de position : Mode, classe modale, Moyenne et Médiane** • **Représentation graphique d'une série statistique**
Savoir-faire	➢ **Interpréter une représentation graphique pour déterminer :** ○ **un mode ou une classe modale** ○ **une médiane** ➢ **Calculer les fréquences d'une série statistique** ➢ **Calculer les fréquences cumulées (croissantes ou décroissantes) d'une série statistique** ➢ **Calculer la moyenne d'une série statistique (à caractère continu ou discret)** ➢ **Déterminer le mode d'une série statistique** ➢ **Déterminer la médiane d'une série statistique** ➢ **Déterminer l'étendue d'une série statistique** ➢ **Représenter une série stat par un diagramme à bâton, circulaire,** ➢ **Représenter une série stat par un diagramme circulaire (ou semi-circulaire)** ➢ **Représenter une série stat par un histogramme …** ➢ **Interpréter et lire des données représentées par un diagramme**

Exemples de savoir-faire contextualisés et d'activités interdisciplinaires	**- Démographie** **- Santé et production** **- Visites prénatales par wilaya** **- Economie et finance** **- Evolution économique** **- Listes éléctorales** **- Etat civil d'une population**
Exemples d'activités et stratégies d'apprentissage	**✓ On fera une révision progressive du vocabulaire et des notions de statistiques étudiées au premier cycle (en principe) à travers des situations réelles (si possible).** **✓ On doit sensibiliser les élèves sur l'influence du regroupement par classes sur certains résultats (perte d'information, gain de temps, gain de lisibilité…)** **✓ Le professeur doit savoir organiser et exploiter des documents statistiques issus de domaines variés et comprendre leur importance dans la description de phénomènes sociaux et économiques.** **- On faira ressortir à travers des situations réelles, les aspects montrant la vulnérabilité des femmes aux IST/ Sida et la nécessité de développer chez l'adolescent(e) la conscience de soi pour éviter tout comportement sexuel à risque.**

Progression annuelle pour la classe de 5ème - Série lettres modernes

Cette progression doit être ajustée suivant la rentrée scolaire et le calendrier des examens et des vacances de l'année scolaire.
Chaque thème du programme a été désagrégé en chapitres dont la chronologie et le temps alloué sont indiqués dans une progression linéaire.
Il est fortement recommandé de respecter la répartition des thèmes sous forme de chapitres et de suivre leur ordre chronologique ainsi que leurs horaires impartis. Le temps scolaire de mathématiques en cinquième année litérature doit être consacré à 80% au moins aux exercices et applications.
Les différentes formes d'évaluation (diagnostique, formative et certificative) sont indispensables.
Il est recommandé de faire chaque trimestre deux devoirs surveillés et une composition. En plus, il est nécessaire de compléter ce suivi par des devoirs à la maison et des séances particulières de remédiation.

Mois/Semaines	**1ère semaine**	**2ème semaine**	**3ème semaine**	**4ème semaine**
Octobre	**Prise de contact / évaluation des prérequis**	**Calcul dans $\mathbb{R}$**	**Calcul dans $\mathbb{R}$**	**Calcul dans $\mathbb{R}$**
Novembre	**Calcul dans $\mathbb{R}$**	**Calcul dans $\mathbb{R}$**	**Calcul dans $\mathbb{R}$**	**Calcul dans $\mathbb{R}$**
Décembre	**Equations, inéquations et systèmes**	**Equations, inéquations et systèmes**	**Evaluation**	
Janvier	**Equations, inéquations et systèmes**	**Equations, inéquations et systèmes**	**Fonctions numériques**	**Fonctions numériques**
Février	**Fonctions numériques**	**Fonctions numériques**	**Droites et vecteurs dans le plan**	**Droites et vecteurs dans le plan**
Mars	**Droites et vecteurs dans le plan**	**Droites et vecteurs dans le plan**	**Evaluation**	
Avril	**Proportionnalité**	**Proportionnalité**	**Proportionnalité**	**Statistiques**
Mai	**Statistiques**	**Statistiques**	**Statistiques**	**Révisions**
Juin	**Evaluation**			

Exemple de découpage en cours du programme de 5^{e} Lettres modernes

CONTEXTE

Le programme s'est fixé des objectifs et a mis en exergue les savoirs, les savoir-faire, les stratégies et les méthodes nécessaires pour les atteindre, afin de doter l'élève des capacités nécessaires pour la réussite scolaire afin de s'épanouir dans sa vie familiale, sociale et professionnelle.
Pour harmoniser et rationnaliser les efforts des professeurs de mathématiques au secondaire, il a été jugé utile de désagréger les contenus du programme sous forme de cours.
Notons tout d'abord qu'un cours, signifie une entité indépendante, plus ou moins close, d'un chapitre donné. Il ne correspond ni à la démonstration d'un théorème, ni au développement d'une formule, ni à la correction d'un ou plusieurs exercices.
En outre, du point de vue timing, un cours ne signifie pas forcément une séance d'une ou de deux heures, en effet il peut être traité en une ou plusieurs séances.
D'autre part, le cours de mathématiques doit présenter un contenu scientifique riche soigneusement préparé suivant un plan cohérent.
La structure du cours doit présenter un cocktail varié d'éléments tels que : activités introductives, définitions, propriétés, méthodes, illustrations, exemples, applications, exercices corrigés et évaluations.
Ce découpage tient compte de l'aspect pratique de l'apprentissage des mathématiques en cinquième - littérature (80% accordée aux savoir-faire et savoir - être). A cet égard, en plus des exercices d'application figurant dans les différents cours, une marge d'environ 7 semaines de l'année scolaire doit être réservée aux exercices d'approfondissement et de synthèse ainsi que des autres activités scolaires et parascolaires.
Signalons que, lors de la conception d'un cours de mathématiques, le professeur peut s'inspirer du guide de conception d'un cours numérique, mis à sa disposition, afin de respecter les normes de la grille d'évaluation adoptée par l'inspection générale.

Chapitres	Nombre de cours	Titre du cours	Nombres de séances
Calcul dans $\mathbb{R}$	**8**	**Règles de calcul et priorité d'opérations**	**1**
		Fractions	**1**
		Racines carrées	**1**
		Puissances	**1**
		Ordre dans $\mathbb{R}$	**1**
		Valeur absolue	**1**
		Développement, factorisation	**1**
		Identités remarquables	**2**
Equations, inéquations et systèmes	**5**	**Equation de 1er degré**	**1**
		Signe d'une expression de 1er degré	**1**
		Inéquation de 1er degré	**1**
		Système de deux équations de 1er degré à deux inconnues	**1**
		Système de deux inéquations de 1er degré à deux inconnues	**1**
Fonctions numériques	**3**	**Domaine de définition**	**1**
		Parité et Eléments de symétrie	**2**
		Étude et représentation des fonctions usuelles	**2**
Droites et vecteurs dans le plan	**2**	**Vecteurs (multiplication par un réel), colinéarité et orthogonalité**	**2**
		Distance de deux points	**1**
		Equations d'une droite **Vecteurs directeurs et coefficient directeur d'une droite** **Parallélisme et orthogonalité de droites** **Représentation graphique d'une droite**	**3**
Proportionnalité	**3**	**Fonction affine**	**1**
		Situation de proportionnalité	**1**
		Pourcentage et échelle	**1**
Statistiques	**4**	**Consolidation des acquis de 1er cycle**	**1**
		Caractéristiques de position	**1**
		Caractéristiques de dispersion	**1**
		Diagrammes	**1**
			32

منهاج
السنة الخامسة ـ شعبة الآداب الأصلية

المجال الأول: الجبر

الأهداف

1. تعميق قواعد وتقنيات الحساب في $\mathbb{R}$
2. التعرف على بعض المقاييس الاسلامية والعمليات الحسابية المتعلقة بها
3. تمهيد الدراسة الجبرية لكثيرات الحدود والكسور الجذرية
4. توفير أدوات جديدة لحل المعادلات والمتراجحات والنظم
5. -التعرف على بعض المقاييس الاسلامية و العمليات الحسابية المتعلقة بها - إضافة الى الأهداف-

الفصل 1. الأعداد الحقيقية والمقاييس الإسلامية

المعارف	مجموعة الأعداد الحقيقية $\mathbb{R}$ مفهوم عدد حقيقي الكسور الأسس الجذور التوزيعية قواعد الأولوية في العمليات المجالات تقريب عدد حقيقي القيمة المطلقة التطويق الترتيب في $\mathbb{R}$ النسبة المائوية والتناسبية المقاييس الإسلامية مقاييس الطول مقاييس الزمن مقاييس النقد مقاييس السعة مقاييس الوزن مقاييس الكيل
المهارات	➢ تمييز عناصر مجموعات الأعداد ومعرفة الترتيب الإحتوائي $\mathbb{N} \subset \mathbb{Z} \subset \mathbf{ID} \subset \mathbb{Q} \subset \mathbb{R}$ ➢ تطبيق خواص الحساب في $\mathbb{R}$ ➢ إنجاز عمليات الحساب على الكسور والجذور ➢ إنجاز عمليات الحساب على قوى الأعداد الحقيقية (أس عدد حقيقي) ➢ تحويل الكسور والنشور العشرية إلى نسب مائوية ➢ حساب نسبة مائوية من مقدار معين ➢ حسلب مقدار يمثل نسبة محددة من مقدار معلوم ➢ تحديد معامل التناسب ➢ تكملة جدول تناسبي ➢ استخدام الجداء المتصالب ➢ تحويل المقاييس الإسلامية (الدينار – الدرهم- القيراط – القنطار - المثقال – القطمير – الفتيل – النقير- الأوقية–الصاع – المد – الحفنة – الوسق – المكوك – الفرق بتحريك الراء، الفرق بسكون الراء- الفرسخ – الميل– الباع – الذراع - الشبر...) إلى الوحدات الدولية الحديثة والعكس.

أمثلة من المعارف السياقية والأنشطة متعددة التخصصات	**حل مسائل متنوعة في التركة بما فيها حالات من العول والانكسار عن طريق الكسور** **تحديد مقدار التخفيض أو الزيادة في سعر سلعة معينة عن طريق النسبة المئوية** **تحديد الأبعاد الحقيقية لمخططات أو خرائط انطلاقا من مقياس الرسم** **شرح بعض المسائل الشرعية والنصوص الفقهية المتعلقة بالمقاييس الإسلامية مثل نصاب الزكاة، نصاب حد السرقة، الديات، الكفارات والفدية في الصيام والحج، أقل المهر، مقادير الزكاة، صدقة الفطر... وذلك بمقابلاتها المعروفة في السياق المحلي لدى التلاميذ** **تحويل بعض المقاييس إلى الوحدات الدولية مثل مسافة القصر، النصاب في الزكاة (الزروع ، النقدين، ...)**
أمثلة من أنشطة واستراتيجيات التعلم	✓ **ننبه إلى أنه لإجراء سلسلة عمليات جبرية فإننا نبدأ بالأقواس والأسس ثم عمليات الضرب والقسمة وأخيرا عمليات الجمع والطرح** ✓ **ينبغي التركيز بشكل خاص على العمليات على الكسور وكذلك القواعد المتعلقة بالعمليات على الأعداد الحقيقية (من نفس الإشارة أو من إشارات مختلفة)** ✓ **نذكر بالخواص التالية** $a^n \times a^m = a^{n+m};\ (ab)^n = a^n \times b^n;\ (a^n)^m = a^{nm};$ $\left(\frac{a}{b}\right)^n = \frac{a^n}{b^n}\ /\ b \neq 0\ ;\ \frac{a^n}{a^m} = a^{n-m}$ avec ; $a \neq 0$ $\quad a^{-n} = \frac{1}{a^n},\ a \neq 0$ $\left(\frac{a}{b}\right)^{-n} = \left(\frac{b}{a}\right)^n,\ b \neq 0\ ;\ a \neq 0.$ ✓ **كما نذكر بخواص الجذور والعمليات عليها** $\sqrt{a^2} = \lvert a \rvert = \begin{cases} -a & \text{si } a < 0 \\ 0 & \text{si } a = 0 \\ a & \text{si } a > 0 \end{cases}$ $\sqrt{ab} = \sqrt{a}\sqrt{b}\ ;\ a \geq 0\ ;\ b \geq 0.$ $\sqrt{\frac{a}{b}} = \frac{\sqrt{a}}{\sqrt{b}}\ /a \geq 0\ ,\ b > 0.$ **لكن** $\sqrt{a+b} \neq \sqrt{a} + \sqrt{b}\ ;\ a > 0\ ;\ b > 0.$ ✓ **معرفة مختلف انواع المجالات في $\mathbb{R}$ (مجال مفتوح مغلق , نصف مفتوح ...)** ✓ **شرح و تحويل الكلمات المتعلقة بالمقاييس الإسلامية في عدد من الأحكام الشرعية في العبادات والمعاملات مثل :** - **مسافة القصر** - **زكاة الفطر، تحديد نصاب الذهب والفضة.** - **الإطعام في الكفارات** **يجب على الأستاذ استخدام خواص النسبة والتناسبية في تحديد أوتحويل المقاييس الإسلامية فيما بينها وفي تحويلها إلى المقاييس الدولية الحديثة، نسوق حديثين من صحيح البخاري في كتاب الزكاة كمثال على ذلك:** **عن عبدِ اللهِ بن عمر رَضِيَ اللَّهُ عَنْهُما ، عَنِ النَّبِيِّ صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ قَالَ : فِيمَا سَقَتِ السَّمَاءُ وَالعُيُونُ أَوْ كَانَ عَثَرِيًّا العُشْرُ ، وَمَا سُقِيَ بِالنَّضْحِ نِصْفُ العُشْرِ.** **عَنْ أَبِي سَعِيدٍ الخُدْرِيِّ رَضِيَ اللَّهُ عَنْهُ ، عَنِ النَّبِيِّ صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ قَالَ : لَيْسَ فِيمَا أَقَلَّ مِنْ خَمْسَةِ أَوْسُق صَدَقَةٌ ، وَلاَ فِي أَقَلَّ مِنْ خَمْسَةٍ مِنَ الإِبِلِ الذَّوْدِ صَدَقَةٌ ، وَلاَ فِي أَقَلَّ مِنْ خَمْسِ أَوَاقٍ مِنَ الوَرِقِ صَدَقَةٌ.** **يقوم الأستاذ بتحديد النسبتين 10% و 5% في الحديث الأول وتحديد الوسق واستخدام التناسبية (الوسق ستون صاعا والصاع أربعة أمداد...) في الحديث الثاني.** **يقتصر أستاذ الرياضيات على الجانب الحسابي والشرح العددي للكلمات الواردة في النصوص الشرعية من حيث دلالتها الرياضية البحتة أو اللغوية ويتجنب التعرض للأحكام الشرعية أو فقه الأحاديث دون علم.**

الفصل 2. الحساب الحرفي

المعارف	العبارة الحرفية التوزيعية التفكيك النشر الاختصار المتطابقات الشهيرة من الدرجة 2 المتطابقات الشهيرة من الدرجة 3
المهارات	➢ استخدام التوزيعية واستخدامها في تفكيك المقادير ➢ نشر واختصار وترتيب كثيرات الحدود ➢ استخدام المتطابقات الشهيرة من الدرجة الثانية و الثالثة واستخدامها في تفكيك كثيرات الحدود ➢ كتابة الشكل القانوني لمقدار من الدرجة الثانية واستخدامه في التفكيك ➢ التفكيك باستخدام عامل مشترك ➢ تبسيط الكسور النسبية
أمثلة من المعارف السياقية والأنشطة متعددة التخصصات	كتابة مقدار بدلالة آخر حساب المساحات حل مشكلات بيع وشراء
أمثلة من أنشطة واستراتيجيات التعلم	✓ نتأكد من إتقان المتطابقات الشهيرة التالية $(a-b)^2 = a^2+b^2-2ab$ $(a+b)^2 = a^2+b^2+2ab;$ $(a+b)(a-b) = a^2-b^2;$ $(a+b)^3 = a^3+3a^2b+3ab^2+b^3;$ $(a-b)^3 = a^3-3a^2b+3ab^2-b^3;$ $a^3+b^3 = (a+b)(a^2-ab+b^2);$ $a^3-b^3 = (a-b)(a^2+ab+b^2)$ ✓ استخدام المتطابقات الشهيرة في النشر والتعميل وحل المعادلات والمتراجحات

الفصل 3. المعادلات و المتراجحات والأنظمة

المعارف	المعادلات - المتراجحات – النظم معادلات من الدرجة الأولى ذات مجهول واحد. متراجحات من الدرجة الأولى ذات مجهول واحد. دراسة مسائل تؤول الى معادلات من الدرجة الأولى ذات مجهول واحد دراسة مسائل تؤول الى متراجحات من الدرجة الأولى ذات مجهول واحد معادلة جداء نظام معادلتين من الدرجة الأولى بمجهولين
المهارات	➢ تدعيم المعلومات السابقة في مجال المعادلات ➢ استخدام المتطابقات الشهيرة والتفكيك لحل المعادلات و المتراجحات من الدرجة الثانية أو ما يؤول إليها. ➢ التحقق إن كان عدد معطى هو حل لمعادلة أو متراجحة معطاة ➢ حل المعادلات و المتراجحات من الدرجة الأولى أو ما يؤول إليها ➢ حل نظام معادلتين من الدرجة الأولى بمجهولين أو ما يؤول إليها ➢ كتابة مسألة بسيطة على شكل معادلة من الدرجة الأولى وحل المعادلة ➢ كتابة مسألة بسيطة على شكل نظام معادلتين من الدرجة الأولى ذات مجهولين وحل النظام ➢ تفكيك المقدار الثلاثي انطلاقا من جذوره ودراسة إشارته ➢ حل وضعيات من الحياة العادية وذلك باستخدام المعادلات و المتراجحات من الدرجة الأولى.

أمثلة من المعارف السياقية والأنشطة متعددة التخصصات	- حساب السرعة والمسافة - حساب المساحات - الكلفة الإجمالية لمشروع - حساب الربح والخسارة
أمثلة من أنشطة واستراتيجيات التعلم	✓ ننبه إلى أن استخدام المميز Δ خارج البرنامج. ✓ المعادلات المقررة يمكن أن تكون على أحد الأشكال التالية أو تؤول إليها: $\frac{P(x)}{Q(x)}=k$ $ax+b=cx+d$ ou $(ax+b)(cx+d)=0$ بحيث تكون $P(x)$ و $Q(x)$ مقاديرا من الدرجة الأولى ✓ المتراجحات المقررة يمكن أن تكون على أحد الأشكال التالية $(ax+b)(cx+d)\leq 0$ ou $ax+b\leq cx+d$ ، $\frac{P(x)}{Q(x)}\leq 0$ أو $\frac{P(x)}{Q(x)}\geq 0$ بحيث تكون $P(x)$ و $Q(x)$ مقادير من الدرجة الأولى ✓ نذكر بخطوات حل مسألة أو وضعية من الحياة العادية باستخدام المعادلات أ و المتراجحات: - اختيار المجهول أو المجاهيل - كتابة المسألة على شكل معادلة أو متراجحة - حل المعادلة أو المتراجحة - إستنتاج حل المسألة ✓ يركز على حل أمثلة متنوعة و بسيطة لإكساب التلاميذ المهارات اللازمة ✓ ينبغي تجنب التمارين التي تشمل تعقيدات حسابية

المجال الثاني: التحليل

الأهداف

1. دعم مكتسبات الإعدادية المرتبطة بالدوال والنسبية
2. إعطاء معنى لعبارة ''دالة''
3. التعود على قراءة واستنطاق الرسوم البيانية

الفصل 1. عموميات على الدوال العددية

المعارف	• تعريف دالة عددية • ميدان التعريف • الزوجية • الصورة والسابق • اتجاه تغيرات دالة • تمثيل بعض الدوال الاعتيادية نقطة نقطة • تركيب دالة اعتيادية مع دالة خطية
المهارات	➢ توظيف حل المعادلات لتحديد ميدان التعريف ➢ التمكن من حساب صورة عدد أو أ صله بدالة بسيطة أو اعتيادية ➢ دراسة زوجية دالة ➢ التعرف على دالة و استغلالها بيانيا ➢ دراسة اتجاه تغير دالة اعتيادية . ➢ تمثيل منحيات دوال بسيطة نقطة نقطة ➢ قراءة تمثيل منحنيات دوال بسيطة في مرجع قائم و منتظم. ➢ تمثيل دالة مرفقة انطلاقا من تمثيل دالة اعتيادية
أمثلة من المعارف السياقية والأنشطة متعددة التخصصات	تغيرات كمية حساب مقدار بدلالة آخر دراسة ونمذجة ظاهرة من الحياة اليومية حساب التوقعات تكلفة إنتاج مصنع
أمثلة من أنشطة واستراتيجيات التعلم	✓ ينبغي التأكيد على استيعاب مفهوم دالة ✓ يتم الاهتمام بدراسة الدوال الاعتيادية التالية $x \mapsto f(x) = ax + b$ $x \mapsto f(x) = x^2$, , $x \mapsto f(x) = \sqrt{x}$, $x \mapsto f(x) = \frac{1}{x}$, $x \mapsto f(x) = ax^2$, $x \mapsto f(x) = ax^3$ $a \neq 0$. ✓ لدراسة تغيرات دالة f يمكن الاعتماد على التعريف التالي: ✓ لكل عددين حقيقيين $a;b$ من مجال I بحيث $a < b$ فإنه: إذا كان $f(a) \geq f(b)$ فإن f متناقصة على المجال I إذا كان $f(a) \leq f(b)$ فإن f متزايدة على المجال I ✓ لتمثيل دالة اعتيادية يمكن استخدام جدول قيم يتم اختيارها بعناية حسب خصوصية كل دالة ✓ لتحديد فواصل نقاط تقاطع منحنى دالة مع محور الفواصل نحل المعادلة $f(x) = 0$ ✓ لتحديد تراتيب نقاط تقاطع منحنى دالة مع محور التراتيب نحسب $f(0)$ ✓ نركز في قراءة منحنيات الدوال على: - صور وسوابق الأعداد - النقاط الحدية - التقاطع مع المحاور - تغيرات الدالة - إشارة الدالة

المجال الثالث: الهندسة

الأهداف

1. تدعيم المكتسبات السابقة التي تمت دراستها في المرحلة الإعدادية والمتعلقة بإحداثيات نقطة او مركبات متجه في مرجع متعامد ومنتظم وبعض الخواص المرتبطة بها
2. التعود على تحديد معادلات مستقيمات وتمثيلها اضافة الى الخواص البسيطة المتعلقة بالتوازي والتعامد.

الفصل 1. الهندسة في المستوي

المعارف	• المستقيمات • المرجع القائم والمنتظم • احداثيات نقطة ومركبات متجه • معادلة كارتيزية لمستقيم • التوازي والتعامد • معامل توجيه مستقيم • تمثيل مستقيم معطى بمعادلته
المهارات	➢ تمثيل نقطة معطاة بإحداثياتها في مرجع قائم ومنتظم ➢ قراءة إحداثيات نقطة في مرجع قائم ومنتظم ➢ حساب مركبات متجه وحساب المسافة بين نقطتين في مرجع قائم ومنتظم ➢ تحديد معادلة كرتيزية لمستقيم بمعرفة نقطتين منه ➢ تحديد المعادلة المختصرة لمستقيم بمعرفة نقطتين منه ➢ تحديد معادلة لمستقيم بمعرفة نقطة منه ومتجه توجيهي أونقطة منه ومعامل التوجيه ➢ إثبات أن مستقيمين متوازيان أو متعامدان باستخدام المتجهات التوجيهية أو معاملات التوجيه ➢ تمثيل مستقيم بمعرفة معادلة له
أمثلة من المعارف السياقية والأنشطة متعددة التخصصات	تحديد كمية بدلالة أخرى تحديد تغيرات مقدار بدلالة آخر الوزن المثالي بدلالة الطول تاريخ السنة الهجرية بدلالة الميلادية
أمثلة من أنشطة واستراتيجيات التعلم	✓ دعم المكتسبات السابقة التي تمت دراستها في المرحلة الإعدادية ✓ نذكر بأنه إذا كانت $A(x_A,y_A)$ و $B(x_B,y_B)$ نقطتين فإن $\overrightarrow{AB}\begin{pmatrix}x_B-x_A\\y_B-y_A\end{pmatrix}$ و $AB=\sqrt{(x_B-x_A)^2+(y_B-y_A)^2}$ ✓ المستقيم ذو المعادلة الكرتيزية $ax+by+c=0$ متجهه التوجيهي $\vec{u}\begin{pmatrix}-b\\a\end{pmatrix}$ و معامل توجيهه $m=\frac{-a}{b}$ إذاكان $b\neq 0$, ✓ إذا كانت $y=mx+p$ و $y=m'x+p'$ هي المعادلات المختصرة لمستقيمين فإنهما: - متعامدان إذا كان $m\times m'=-1$ - متوازيان إذاكان $m=m'$ ✓ نذكر بأنه إذا كانت $A(x_A,y_A)$ و $B(x_B,y_B)$ نقطتين من مستقيم فإن متجهه التوجيهي هو $\overrightarrow{AB}\begin{pmatrix}x_B-x_A\\y_B-y_A\end{pmatrix}$ وإذاكان $x_B\neq x_A$ فإن معامل توجيهه $m=\frac{y_B-y_A}{x_B-x_A}$

المجال الرابع: تنظيم المعطيات

الأهداف

1. دعم المكتسبات السابقة التي تمت دراستها في المرحلة الإعدادية
2. التعود على بعض مميزات التموضع وتمثيل البيانات الإحصائية

الفصل 1. الإحصاء

المعارف	• السلاسل الإحصائية البسيطة • مميزات التموضع • الحصيص المتراكم المتزايد أو المتناقص • التردد المتراكم المتزائد أو المتناقص • مميزات التشتت • الإنحراف المتوسط • التغاير • الانحراف المعياري
المهارات	➢ حساب الحصائص المتراكمة المتزايدة أو المتناقصة ➢ حساب الترددات المتراكمة المتزايدة أو المتناقصة ➢ تمثيل الحصائص المتراكمة المتزايدة أو المتناقصة و الترددات المتراكمة المتزايدة أو المتناقصة عن طريق: - مخطط بالأعمدة - مخطط دائري أو نصف دائري - مضلع • قراءة مخطط أو مضلع و كتابته على شكل جدول حساب الانحراف المتوسط التغاير الانحراف المعياري لسلسلة إحصائية
أمثلة من المعارف السياقية والأنشطة متعددة التخصصات	المعطيات الديمغرافية الصحة الإنجابية المعاينات الطبية للنساء الحوامل الاقتصاد والمالية اللوائح الانتخابية الحالة المدنية
أمثلة من أنشطة واستراتيجيات التعلم	✓ دعم المكتسبات السابقة التي تمت دراستها في المرحلة الإعدادية ✓ استخراج معطيات عددية انطلاقا من مخطط أو مضلع ✓ استخدام معطيات بيانية لإعطاء صورة عن تطور ظاهرة من الحياة اليومية ✓ دعم المهارات المتعلقة بتمثيل المخططات والمضلعات ✓ نذكر بالعلاقات التالية لسلسلة إحصائية - المعدل $\bar{x}=\dfrac{x_1n_1+x_2n_2+\dots x_pn_p}{n_1+n_2+\dots+n_p}$ التغاير $V=\dfrac{n_1\left(x_1-\bar{x}\right)^2+n_2\left(x_2-\bar{x}\right)^2+\dots n_p\left(x_p-\bar{x}\right)^2}{n_1+n_2+\dots+n_p}$ الإنحراف المعياري $\sigma=\sqrt{V}$

تدرج برنامج السنة الخامسة / الشعبة الأصلية

ينبغي تنسيق هذه البرمجة لتنسجم مع توقيت الافتتاح المدرسي وجدولة العطل والامتحانات المدرسية
تم تقسيم كل مواضيع البرنامج الى عدة فصول وتحديد ترتيبها والتوقيت المخصص لها.
يوصى باحترام تبويب المواضيع وجدولتها الزمنية وكذلك التوقيت المخصص لها.
ينبغي تخصيص 80 % من الزمن الدراسي للرياضيات في هذا المستوى للتمارين والتطبيقات.
يرجى إجراء جميع أنواع التقييم (تشخيصي، تكويني ، اشهادي) في أوقاتها المناسبة.
من المطلوب اجراء اختبارين وامتحان في كل فصل من السنة الدراسية كما ينبغي استكمال المتابعة باختبارات منزلية وحصص تقويم ومعالجة خاصة.

الشهر/ الأسبوع	الأسبوع الأول	الأسبوع الثاني	الأسبوع الثالث	الأسبوع الرابع
أكتوبر	التعارف وتقييم المكتسبات	الأعداد الحقيقية والمقاييس الإسلامية	الأعداد الحقيقية والمقاييس الإسلامية	الأعداد الحقيقية والمقاييس الإسلامية
نوفمبر	الأعداد الحقيقية والمقاييس الإسلامية	الأعداد الحقيقية والمقاييس الإسلامية	الحساب الحرفي	الحساب الحرفي
دجمبر	الحساب الحرفي	الحساب الحرفي	الحساب الحرفي	
يناير	المعادلات والمتراجحات والانظمة	المعادلات والمتراجحات والانظمة	المعادلات والمتراجحات والأنظمة	المعادلات والمتراجحات والانظمة
فبراير	المعادلات والمتراجحات والانظمة	المعادلات والمتراجحات والأنظمة	المستقيمات في المستوي	المستقيمات في المستوي
مارس	عموميات على الدوال العددية	عموميات على الدوال العددية	عموميات على الدوال العددية	
ابريل	عموميات على الدوال العددية	عموميات على الدوال العددية	عموميات على الدوال العددية	الإحصاء
مايو	الإحصاء	الإحصاء	الإحصاء	الإحصاء
يونيو	مراجعة			

نموذج من توزيع البرنامج الى دروس - السنة الخامسة الشعبة الأصلية

السياق

انطلاقا من الأهداف المحددة لهذا البرنامج تم إبراز مجموعة المعارف والمهارات والاستراتيجيات والطرق الكفيلة بتحقيق تلك الأهداف من أجل تسليح التلميذ بالقدرات الضرورية للنجاح في مساره الد راسي سبيلا إلى ازدهار حياته العائلية والاجتماعية والوظيفية.
وسعيا الى تناغم وعقلنة الجهود المبذولة من طرف مفتشي الرياضيات على مستوى التعليم الثانوي تبين انه من الناجع توزيع محتويات كل فصل من البرنامج على شكل دروس.
وتجدر الاشارة في البداية الى أن الدرس هنا يعني جزئية مستقلة ومحددة نوعا ما من فصل معين ولا يتعلق الأمر ببرهان نظرية معينة ولا بالاستفاضة في بسط صيغة ما ولا بحل تمرين أو مجموعة تمارين.
وعموما ومن وجهة نظر زمنية لا يطلق الدرس بالضرورة على حصة من ساعة واحدة أو ساعتين بل يمكن ان يستغرق الدرس حصة أو حصصا متعددة.
ومن جهة اخرى فان درس الرياضيات ينبغي أن يقدم محتوى علميا غنيا محضرا بعناية وفق تصميم منسجم وينبغي أن تضم بنية الدرس تشكيلة متنوعة من الأنشطة والوضعيات التمهيدية والتعاريف والخواص والطرق والمخططات والامثلة والتطبيقات والتمارين المحلولة والتقييمات.
والتوزيع المقترح هنا يضع في الحسبان الصبغة التطبيقية لتعلم الرياضيات في المستوى الاعدادي حيث تخصص ثمانون بالمائة من الوقت للمهارات والسلوك وهكذا وبالإضافة الى التمارين التطبيقية المحتواة في كل درس فان هامشا في حدود سبعة أسابيع من السنة الدراسية يجب تخصيصه للتمارين التعميقية والتحليلية وبقية النشاطات المدرسية وشبه المدرسية الاخرى.
كما يجدر التنبيه إلى أنه خلال إعداد درس الرياضيات يمكن للأستاذ الاستئناس بالدليل المتاح لإعداد الدرس الرقمي من أجل احترام معايير شبكة التقييم التي تتبناها المفتشية العامة.

الفصل	عدد الدروس	عنوان الدرس	عدد الحصص
الأعداد الحقيقية والمقاييس الإسلامية	2	الأعداد الحقيقية	2
		المقاييس الإسلامية	2
الحساب الحرفي	1	الحساب الحرفي	2
المعادلات و المتراجحات والأنظمة	1	المعادلات والمتراجحات والأنظمة	3
عموميات على الدوال العددية	1	عموميات على الدوال العددية	3
الهندسة في المستوي	1	المستقيمات في المستوي	2
الإحصاء	1	الإحصاء	3

NIVEAU SIXIEME

CURRICULUM DE LA
SIXIEME ANNEE SERIE MATHEMATIQUES

Domaine 1 : Algèbre

Objectifs

1. **Approfondir l'étude algébrique des polynômes et des fractions rationnelles ;**
2. **Donner de nouveaux outils pour la résolution des équations, des inéquations et systèmes avec l'introduction des inéquations trigonométriques ;**
3. **Poursuivre le calcul trigonométrique et introduire les formules d'addition et de duplication;**
4. **Introduire les matrices comme outil de résolution de problèmes.**
5. **Appliquer les savoir-faire de ces thèmes sur des situations contextualisées ou provenant d'une autre discipline (cf modalités et mise en œuvre)**
6. **Développer la dimension psychosociale de l'élève à l'aide de la recherche, du travail en groupe, d'excursion, d'enquête, …**
7. **Initier l'élève à modéliser et à mathématiser ses problèmes quotidiens pour assurer son bien-être familial, social et professionnel**
8. **Préparer l'élève à bien choisir son profil académique ou professionnel qui lui garantit une vie familiale stable et heureuse et lui permet de servir de façon efficace et efficiente sa société**

Chapitre 1. Polynômes et fractions rationnelles

Savoirs	• **Polynômes** - **Vocabulaire** - **Racines d'un polynôme** - **Division euclidienne** - **Polynôme irréductible** - **Factorisation d'un polynôme de degré** ≤ 3 - **Signe d'un polynôme de degré** ≤ 3 • **Fractions rationnelles** - **Racine d'une fraction rationnelle** - **Pôle d'une fraction rationnelle** - **Partie entière d'une fraction rationnelle** - **Décomposition d'une fraction rationnelle** - **Signe d'une fraction rationnelle**
Savoir-faire	➢ **Reconnaitre un monôme** ➢ **Reconnaitre un binôme** ➢ **Reconnaitre un trinôme** ➢ **Reconnaitre un polynôme** ➢ **Reconnaitre le terme dominant d'un polynôme** ➢ **Déterminer le degré d'un polynôme** ➢ **Effectuer des opérations sur les polynômes** ➢ **Reconnaitre une racine d'un polynôme** ➢ **Déterminer les racines éventuelles d'un polynôme de second degré** ➢ **Reconnaitre la somme et le produit des racines d'un polynôme** ➢ **Déterminer le signe d'un polynôme de second degré** ➢ **Effectuer la division euclidienne d'un polynôme par un autre en utilisant la disposition pratique de division** ➢ **Utiliser le tableau de Horner pour effectuer une division euclidienne** ➢ **Justifier qu'un polynôme est divisible par un autre** ➢ **Justifier qu'un polynôme est irréductible dans** $\mathbb{R}$ ➢ **Distinguer entre une racine simple et une racine multiple d'un polynôme** ➢ **Factoriser un polynôme de degré 3 connaissant une racine**

	➢ **Dresser le tableau de signe d'un polynôme de degré 3 dont on connait une racine** ➢ **Factoriser un polynôme bicarré** ➢ **Factoriser un polynôme symétrique de degré 4** ➢ **Etablir une factorisation maximale d'un polynôme** ➢ **Reconnaitre une fraction rationnelle** ➢ **Effectuer l'addition et la multiplication de deux fractions rationnelles** ➢ **Reconnaitre une racine d'une fraction rationnelle** ➢ **Reconnaitre un pôle d'une fraction rationnelle** ➢ **Déterminer la partie entière d'une fraction rationnelle** ➢ **Décomposer une fraction rationnelle sous forme de somme de fractions rationnelles** ➢ **Utiliser une identification pour décomposer une fraction rationnelle** ➢ **Dresser le tableau de signe d'une fraction rationnelle.** ➢ **Utiliser la factorisation pour résoudre des équations et des inéquations.** ➢ **Simplifier une fraction rationnelle**
Exemples de savoir-faire contextualisés et d'activités interdisciplinaires	**Les savoir-faire doivent être contextualisés par des situations concrètes provenant de la vie courante.** **A titre d'exemple on peut citer les éléments suivants, dont certains sont illustrés en annexe par des situations d'application :** - **Problèmes d'optimisation d'aire ou de volume** - **Optimisations de bénéfices**
Exemples d'activités et stratégies d'apprentissage	✓ **On rappelle que ;** - **Le polynôme nul n'a pas de degré (ou de degré moins l'infini par convention) ;** - **Le polynôme nul est divisible par tout polynôme, mais il n'en divise aucun.** - **Une constante non nulle est un polynôme de degré zéro** ✓ **Toutes les méthodes de factorisation pourront être utilisées (identifications, division euclidienne, tableau de Horner...)** ✓ **On étudiera les polynômes de degré 3 ou 4 avec une racine évidente ou indiquée** ✓ **On appellera fraction rationnelle le quotient de deux polynômes donnés P et Q.** ✓ **On rappelle que pour toute fonction rationnelle** $F(x)=\frac{P(x)}{Q(x)}$ **:** - **il existe un couple unique de polynômes (*E,R*) tel que :** $P=QE+R$ **avec** $\deg(R)<\deg(Q)$. **Donc** $F(x)=E(x)+\frac{R(x)}{Q(x)}$ **et le polynôme** $E(x)$ **est appelé la partie entière de** $F(x)$ - **Un réel a est une racine d'ordre k de la fraction rationnelle** $F(x)=\frac{P(x)}{Q(x)}$ **si et seulement si a est une racine d'ordre k de** $P(x)$ **et a n'est pas une racine de** $Q(x)$. - **Un réel a est un pôle d'ordre k de de la fraction rationnelle** $F(x)=\frac{P(x)}{Q(x)}$ **si et seulement si a est une racine d'ordre k de** $Q(x)$ ✓ **On traitera des exemples simples sur les décompositions des fractions rationnelles et leurs simplifications** **Exemple 1 :**

	$\frac{1}{x^2-1}=\frac{\frac{1}{2}}{x-1}-\frac{\frac{1}{2}}{x+1}$; $\frac{x^2+x+1}{(x^2+1)(x^2-1)}=\frac{ax+b}{x^2+1}+\frac{c}{x-1}+\frac{d}{x+1}$ **Chacune de ces fractions rationnelles admet deux pôles et n'admet pas de zéro.** **Exemple 2 :** **Soit** $F(x)=\frac{x^2-7x+12}{x^2-16}$. **On remarque que F(x) peut s'écrire sous la forme** $F(x)=\frac{(x-3)(x-4)}{(x+4)(x-4)}$. **F admet deux pôles simples : 4 et -4 et un seul zéro : 3** **4 n'est pas un zéro de F(x) car c'est un pôle (zéro du dénominateur).** **On donnera des exemples sur l'étude (signe, factorisation …) des polynômes bicarrés et symétriques de type :** ax^4+bx^2+c **et** $ax^4+bx^3+cx^2+bx+a$ **avec** $a\neq 0$

Chapitre 2. Equations, inéquations, systèmes et matrices

Savoirs	• **Equations du 2nd degré**
	 • **Equations se ramenant à une équation du second degré**
	 • **Equations de degré 3**
	 • **Inéquations du 2nd degré**
	 • **Inéquations de degré 3**
	 • **Système linéaire d'ordre 3 au plus**
	 • **Matrices**
	   – **Opérations sur les matrices**
	   – **Déterminant d'une matrice carrée d'ordre 2**

Savoir-faire	– **Résoudre une équation du second degré** – **Ecrire une équation du second degré connaissant la somme et le produit des racines** – **Discuter le nombre de solutions d'une équation du second degré avec paramètre** – **Reconnaître et résoudre les cas particuliers des équations du second degré** $ax^2+bx+c=0$ **tels que :** $a+b+c=0; a-b+c=0; c=0, b=0$ – **Utiliser la division euclidienne pour résoudre une équation du 3ème degré** – **Utiliser le tableau de Horner pour résoudre une équation du 3ème degré** – **Utiliser la méthode d'identification pour résoudre une équation du 3ème degré** – **Résoudre une équation de degré 3 (en utilisant une technique appropriée)** – **Utiliser les techniques de mise en équations pour résoudre un problème de la vie courante** – **Résoudre une inéquation de second degré** – **Résoudre une inéquation de degré 3** – **Utiliser la méthode de cramer pour la résolution d'un système linéaire d'ordre 3 au plus** – **Utiliser la méthode de substitution pour la résolution d'un système linéaire d'ordre 3 au plus** – **Utiliser la méthode de combinaison pour la résolution d'un système linéaire d'ordre 3 au plus** – **Identifier une matrice d'ordre** $n\times p$ **où** $1\leq n\leq 3$ et $1\leq p\leq 3$. – **Utiliser convenablement le vocabulaire lié aux matrices (ligne, colonne,**

	diagonale, matrice ligne, matrice colonne, matrice carrée, ordre d'une matrice, déterminant d'une matrice, matrice unité, matrice diagonale). – Déterminer la somme de deux matrices – Déterminer la transposée d'une matrice – Déterminer le produit d'une matrice par un réel – Déterminer le produit de deux matrices d'ordre 3 au plus. – Calculer le déterminant d'une matrice carrée d'ordre 2 – Transformer un système linéaire en un système triangulaire équivalant – Triangulariser un système pour le resoudre
Exemples de savoir-faire contextualisés et d'activités interdisciplinaires	**Les savoir-faire doivent être contextualisés par des situations concrètes provenant de la vie courante.** **A titre d'exemple on peut citer les éléments suivants, dont certains sont illustrés en annexe par des situations d'application :** - Problèmes de mise en équation - Calcul des coûts - Programmation linéaire - Stratégies économiques (usine et industrie) - Matrices de production
Exemples d'activités et stratégies d'apprentissage	✓ Des exemples ou des situations de mise en équation, ou en inéquation doivent être donnés pour illustrer des situations de la vie courante. ✓ On se limitera aux systèmes linéaires de 3 équations ✓ Toutes les méthodes de résolution pourront être utilisées pour résoudre un système en particulier : Cramer, les opérations élémentaires sur les lignes ✓ Pour les systèmes d'inéquations, on se limitera aux inéquations du premier degré à deux inconnues. ✓ On notera que la matrice d'ordre $n \times p$ $(1 \leq n \leq 3$ et $1 \leq p \leq 3)$ est un tableau de nombres ayant n lignes et p colonnes. Ces nombres sont appelés coefficients de la matrice. ✓ Les matrices particulières à signaler sont : matrice ligne, matrice colonne, matrice carrée et matrice diagonale, matrices identités : $I_n (n = 2$ ou $3)$

Chapitre 3. Trigonométrie

Savoirs	• Equations trigonométriques • Inéquations trigonométriques • Représentation des solutions des équations et inéquations trigonométriques sur le cercle trigonométrique • Formules trigonométriques des angles associés • Formules d'addition • Formules de duplication • Formules de linéarisation • Formules de transformations (somme en produit et réciproquement)
Savoir-faire	➢ Résoudre les équations trigonométriques se ramenant à l'une des formes : $\sin x = \sin \alpha$, $\cos x = \cos \alpha$ et $\tan x = \tan \alpha$ ➢ Résoudre les inéquations trigonométriques se ramenant à l'une des formes : $\sin x \leq a$; $\cos x \leq a$ et $\tan x \leq a$ ➢ Résoudre des équations trigonométriques de la forme : ➢ $a\cos x + b\sin x + c = 0$

	➢ **Résoudre des inéquations trigonométriques de la forme :** $a\cos x + b\sin x + c \leq 0$ ➢ **Représenter les solutions d'une équation trigonométrique sur le cercle trigonométrique** ➢ **Représenter les solutions d'une inéquation trigonométrique sur le cercle d'unité.** ➢ **Calculer le cosinus d'un angle associé à un angle remarquable** ➢ **Calculer le sinus d'un angle associé à un angle remarquable** ➢ **Calculer la tangente d'un angle associé à un angle remarquable** ➢ **Simplifier une expression trigonométrique en utilisant les formules des angles associés** ➢ **Transformer des écritures trigonométriques en utilisant les formules** $\cos(a+b) = \cos a \cos b - \sin a \sin b$ $\cos(a-b) = \cos a \cos b + \sin a \sin b$ $\sin(a+b) = \sin a \cos b + \sin b \cos a$ $\sin(a-b) = \sin a \cos b - \sin b \cos a$ $\tan(a+b) = \frac{\tan a + \tan b}{1 - \tan a \tan b}$ $\tan(a-b) = \frac{\tan a - \tan b}{1 + \tan a \tan b}$ ➢ **Utiliser la formule de duplication** ➢ **Linéariser une expression simple** ➢ **Utiliser les formules de transformations de somme en produit** ➢ **Utiliser les formules de transformations de produit en somme**
Exemples de savoir-faire contextualisés et d'activités interdisciplinaires	**Les savoir-faire doivent être contextualisés par des situations concrètes provenant de la vie courante.** **A titre d'exemple on peut citer les éléments suivants, dont certains sont illustrés en annexe par des situations d'application :** - **Champ de vision** - **Angle de tir** - **Navigation en mer** - **Calcul des grandes distances - cartographie** - **Hauteur d'un minaret ou d'une montagne** - **Transmission du son dans un téléphone** - **Radio FM** - **Scanner (Rayon X)**
Exemples d'activités et stratégies d'apprentissage	✓ **On se limitera aux équations et inéquations trigonométriques se ramenant à la forme :** $\sin x = \sin\alpha$; $\cos x = \cos\alpha$; $\tan x = \tan\alpha$; $\sin x \leq a$; $\cos x \geq a$, $\tan x < a$ **et** $a\cos x + b\sin x + c = 0$ **et à leur représentation sur le cercle trigonométrique.** ✓ **On insistera sur les lignes trigonométriques des angles associés à un angle x :** $-x, \frac{\pi}{2} - x, \frac{\pi}{2} + x, \pi - x, \pi + x$ ✓ **Attirer l'attention sur le fait qu'à partir des deux formules** $\cos(a-b) = \cos a \cos b + \sin a \sin b$ **et** $\sin(a-b) = \sin a \cos b - \cos a \sin b$ **on peut déduire les formules suivantes :…** $\cos(a+b) = \cos a \cos b - \sin a \sin b$ $\sin(a+b) = \sin a \cos b + \cos a \sin b$ $\cos p + \cos q = 2\cos\left(\frac{p+q}{2}\right)\cos\left(\frac{p-q}{2}\right)$

	$\cos p-\cos q=-2\sin\left(\frac{p+q}{2}\right)\sin\left(\frac{p-q}{2}\right)$ $\sin p+\sin q=2\sin\left(\frac{p+q}{2}\right)\cos\left(\frac{p-q}{2}\right)$ $\sin p-\sin q=2\sin\left(\frac{p-q}{2}\right)\cos\left(\frac{p+q}{2}\right)$ $\cos 2x=2\cos^2 x-1$ et $\cos^2 x=\frac{1+\cos 2x}{2}$ $\sin 2x=2\sin x\cos x$ et $\sin^2 x=\frac{1-\cos 2x}{2}$ ✓ **Déduire les formules relatives à la tangente :** $\tan(a+b)=\frac{\tan a+\tan b}{1-\tan a\tan b}$; $\tan(a-b)=\frac{\tan a-\tan b}{1+\tan a\tan b}$; $\tan(2a)=\frac{2\tan a}{1-\tan^2 a}$.

Domaine 2 : Analyse

Objectifs

1. **Introduire la notion de suite numériques et étudier des suites particulières (arithmétiques, géométriques)**
2. **Initier les élèves au raisonnement par récurrence**
3. **Introduire la notion de convergence et de limite**
4. **Poursuivre l'étude des fonctions en introduisant de nouvelles notions comme les limites, la continuité et les dérivées.**
5. **Etudier de manière détaillée quelques types de fonctions numériques**
6. **Initier les élèves à l'utilisation des théorèmes fondamentaux en analyse (Théorème des valeurs intermédiaires, Inégalité des accroissements finis et le théorème de la bijection réciproque) ;**
7. **Approfondir les techniques de construction des courbes de fonctions.**
8. **Appliquer les savoir-faire de ces thèmes sur des situations contextualisées ou provenant d'une autre discipline (cf modalités et mise en œuvre)**
9. **Développer la dimension psychosociale de l'élève à l'aide de la recherche, du travail en groupe, d'excursion, d'enquête, …**
10. **Initier l'élève à modéliser et à mathématiser ses problèmes quotidiens pour assurer son bien-être familial, social et professionnel**
11. **Préparer l'élève à bien choisir son profil académique ou professionnel qui lui garantit une vie familiale stable et heureuse et lui permet de servir de façon efficace et efficiente sa société**

Chapitre 1. Suites numériques

Savoirs	• **Définition d'une suite numérique** • **Suite minorée, majorée, bornée** • **Sens de variation d'une suite** • **Limite d'une suite** • **Convergence** • **Suites arithmétiques** • **Suites géométriques** • **Suites adjacentes** • **Raisonnement par récurrence**

Savoir-faire	➢ **Calculer des termes d'une suite définie explicitement** ➢ **Calculer des termes d'une suite définie par la donnée d'un terme et d'une relation de récurrence** ➢ **Utiliser des relations de récurrence faisant intervenir deux termes consécutifs au plus comme la relation :** $\begin{cases} U_0 = a \quad \text{et} \quad U_1 = b \\ U_{n+2} = \alpha U_{n+1} + \beta U_n \end{cases}$ ➢ **Représenter graphiquement les termes d'une suite récurrente.** ➢ **Montrer qu'une suite est minorée** ➢ **Montrer qu'une suite est majorée** ➢ **Montrer qu'une suite est bornée** ➢ **Reconnaitre un minorant ou un majorant d'un suite** ➢ **Conjecturer le sens de variation et la convergence d'une suite sur une représentation graphique** ➢ **Montrer qu'une suite est croissante** ➢ **Montrer qu'une suite est décroissante** ➢ **Montrer qu'une suite est constante** ➢ **Utiliser les suites de références** ➢ **Utiliser la limite de référence :** $\lim\limits_{n\to+\infty} n^{\alpha} = +\infty;\ \ 0 < \alpha$ ➢ **Utiliser la limite de référence :** $\lim\limits_{n\to+\infty} q^{n};\ \ q \in \mathbb{R}$ ➢ **Utiliser les règles opératoires des limites** ➢ **Utiliser les théorèmes de comparaison des suites** ➢ **Montrer qu'une suite est convergente** ➢ **Montrer qu'une suite est divergente** ➢ **Utiliser les théorèmes de convergence** ➢ **Utiliser le théorème des gendarmes pour montrer la convergence** ➢ **Montrer que deux suites sont adjacentes** ➢ **Montrer qu'une suite est arithmétique.** ➢ **Montrer qu'une suite est géométrique.** ➢ **Exprimer le terme général d'une suite arithmétique** ➢ **Exprimer le terme général d'une suite géométrique** ➢ **Calculer la somme de n termes consécutifs d'une suite arithmétique** ➢ **Calculer la somme de n termes consécutifs d'une suite géométrique** ➢ **Calculer la raison d'une suite arithmétique connaissant deux termes** ➢ **Calculer le 1er terme et la raison connaissant deux termes** ➢ **Calculer la raison d'une suite géométrique connaissant deux termes** ➢ **Calculer la limite d'une suite géométrique** ➢ **Utiliser les suites pour résoudre un problème de la vie courante** ➢ **Mener un raisonnement par récurrence**
Exemples de savoir-faire contextualisés et d'activités interdisciplinaires	**Les savoir-faire doivent être contextualisés par des situations concrètes provenant de la vie courante.** **A titre d'exemple on peut citer les éléments suivants, dont certains sont illustrés en annexe par des situations d'application :** - **Croissance d'une population d'animaux** - **Croissance des plantes** - **Propagation d'épidémies** - **Balle au rebond** - **Refroidissement d'un système (interdisciplinarité)**
Exemples d'activités et stratégies d'apprentissage	✓ **On distinguera les deux modes de définition d'une suite** - **Mode explicite :** $U_n = f(n)$ - **Mode de récurrence : La donnée du premier terme et** $U_{n+1} = f(U_n)$ **telle que f est une fonction affine ou homographique.** ✓ **Donner la Suite récurrente :** $U_{n+1} = f(U_n)$ **telle que f est une fonction affine ou homographique.** ✓ **Introduire les relations de récurrence : faisant intervenir deux termes consécutifs au plus exemple :** $\begin{cases} U_0 = a \quad \text{et} \quad U_1 = b \\ U_{n+2} = \alpha U_{n+1} + \beta U_n \end{cases}$ **;** ✓ **On utilisera le théorème des gendarmes et d'autres théorèmes de**

	comparaison sont utilisés pour déterminer la limite d'une suite. ✓ On admet que : Toute suite majorée et croissante (respectivement minorée et décroissante) est convergente.

Chapitre 2. Limites et continuité d'une fonction numérique

Savoirs	• **Limites** – Domaine de définition – Limite d'une fonction à l'infini – Limite d'une fonction en un réel – Limites de fonctions usuelles – Opérations et règles de calcul – Théorèmes de comparaison • **Continuité** – Continuité en un point – Continuité sur un intervalle – Prolongement par continuité – Opérations sur les fonctions continues – Théorème des valeurs intermédiaires – Théorème de la bijection réciproque – Asymptotes et branches infinies
Savoir-faire	➢ Déterminer l'ensemble des réels x pour lesquels une expression en fonction de x a un sens ➢ Déterminer le domaine de définition d'une fonction rationnelle ➢ Déterminer le domaine de définition d'une fonction irrationnelle ➢ Utiliser les méthodes fondamentales pour déterminer le domaine de définition d'une fonction composée ➢ Calculer l'image d'un nombre de D_f ➢ Calculer les antécédents d'un nombre de l'ensemble d'arrivée ➢ Calculer la composée de deux fonctions de référence ➢ Calculer la limite d'une fonction en un point de son domaine de définition. ➢ Calculer les limites de fonctions usuelles aux bornes de leurs domaines de définition. ➢ Calculer la limite à gauche et à droite en un point. ➢ Montrer qu'une fonction admet une limite en un point ➢ Calculer la limite d'un polynôme à l'infini ➢ Calculer la limite d'une fonction irrationnelle à l'infini ➢ Effectuer les opérations sur les limites ➢ Identifier une forme d'indétermination ➢ Factoriser et simplifier pour lever une indétermination ➢ Utiliser un taux d'accroissement pour lever une indétermination ➢ Utiliser l'expression conjuguée dans des écritures comportant des radicaux pour lever une indétermination ➢ Utiliser des modifications d'écriture pour lever une indétermination ➢ Procéder à un changement de variable pour lever une indétermination ➢ Déterminer la limite d'une fonction par encadrement (théorème des gendarmes) ➢ Déterminer la limite d'une fonction en utilisant les théorèmes de comparaison ➢ Calculer des limites de fonctions comportant des expressions trigonométriques simples.

	➢ Utiliser les limites trigonométriques usuelles pour lever des indéterminations ➢ Donner l'expression d'une fonction réciproque si possible ➢ Interpréter graphiquement la limite d'une fonction ➢ Trouver l'équation d'une asymptote oblique à la courbe de fonction. ➢ Vérifier qu'une droite d'équation : y=ax+b est une asymptote oblique pour Cf ➢ Rechercher les branches infinies de la courbe d'une fonction ➢ Vérifier que la courbe d'une fonction admet une branche parabolique de direction (Ox) ➢ Vérifier que la courbe d'une fonction admet une branche parabolique de direction (Oy) ➢ Vérifier que la courbe d'une fonction admet une branche parabolique de direction une droite oblique. ➢ Interpréter graphiquement la limite d'une fonction ➢ Justifier la continuité d'une fonction en un point ➢ Etudier la continuité à gauche, d'une fonction en un point ➢ Etudier la continuité à droite, d'une fonction en un point ➢ Montrer qu'une fonction numérique admet un prolongement par continuité en un point donné ➢ Déterminer un prolongement par continuité d'une fonction en un point ➢ Montrer la continuité d'une fonction sur un intervalle ➢ Déterminer l'image d'un intervalle par une fonction continue ➢ Appliquer les règles d'opérations sur les fonctions continues ➢ Déterminer l'image d'un intervalle fermé par une fonction continue ➢ Appliquer le théorème des valeurs intermédiaire ➢ Montrer l'unicité de la solution d'une équation du type $f(x)=a$ ou a est un réel donné, dans un intervalle donné. ➢ Donner un encadrement à la précision requise d'une solution de l'équation $f(x)=a$ ou a est un réel donné, dans un intervalle donné ➢ Démontrer qu'une fonction f réalise une bijection ➢ Démontrer que la restriction d'une fonction sur un intervalle réalise une bijection ➢ Trouver l'expression de la bijection réciproque d'une fonction dans des cas simples (si possible) ➢ Justifier la continuité de la bijection réciproque d'une fonction
Exemples de savoir-faire contextualisés et d'activités interdisciplinaires	**Les savoir-faire doivent être contextualisés par des situations concrètes provenant de la vie courante.** **A titre d'exemple on peut citer les éléments suivants, dont certains sont illustrés en annexe par des situations d'application :** - Phénomènes dépendant de temps (mouvement, charge ou décharge d'un condensateur, …) - Coût moyen d'un produit - Optimisation (de production, de gain, d'aire, …) - Problèmes liés à la vitesse
Exemples d'activités et stratégies d'apprentissage	✓ Des exemples variés doivent faire l'objet de la mise en œuvre de quelques notions de base comme : domaine de définition, parité, périodicité ✓ Les approches : expérimentale, numérique et graphique seront mises en œuvre à travers des fonctions de référence sur des exemples variés ✓ Le calcul de limites de suites représente un outil convenable d'introduction des limites de fonctions à l'infini ✓ Aucune étude théorique des limites n'est envisageable, on se limitera aux approches : intuitive, expérimentale, numérique ou graphique en admettant les théorèmes et les règles de calcul.

	✓ **On attirera l'attention sur les cas d'indétermination symbolisés par : « $\frac{0}{0}$; $+\infty-\infty$; $\frac{\infty}{\infty}$ et $0\times\infty$ ».** ✓ **On traitera plusieurs exemples pour maitriser les techniques de levée d'indéterminations. On citera en particulier :** - **Utiliser les théorèmes et les règles de calcul** - **Factoriser par le terme prépondérant** - **Factoriser et simplifier par l'origine de l'indétermination** - **Multiplier par l'expression conjuguée** - **Casser la barre** - **Développer** - **Factoriser** - **Changer l'écriture** - **Procéder à un changement de variable** - **Utiliser un taux d'accroissement** - **Encadrer** - **Etc.** ✓ **On fera remarquer que la limite d'une somme est égale à la somme des limites, la limite d'un produit est égale au produit des limites, la limite d'un quotient est égale au quotient des limites… On se référera à un tableau d'opération sur les limites.** ✓ **On utilisera les règles de calcul des limites : on aura à utiliser en particulier :** − **La limite, à l'infini, d'un polynôme est égale à la limite de son monôme de plus haut degré.** − **La limite, à l'infini, d'un quotient de deux polynômes est égale à la limite du quotient de leurs monômes de plus haut degré.** − **On citera :** − **Les théorèmes de comparaison :** **f et g sont deux fonctions telles que $f(x)\le g(x)$ alors on a :** **-Si $\lim\limits_{x\to a} f(x)=+\infty$ alors $\lim\limits_{x\to a} g(x)=+\infty$** **-Si $\lim\limits_{x\to a} g(x)=-\infty$ alors $\lim\limits_{x\to a} f(x)=-\infty$** **-Si $\lvert f(x)\rvert\le g(x)$ et si $\lim\limits_{x\to+\infty} g(x)=0$ alors $\lim\limits_{x\to+\infty} f(x)=0$** **-Si $f(x)\le g(x)$ et par passage à la limite on a $\lim\limits_{x\to a} f(x)\le\lim\limits_{x\to a} g(x)$** **-Théorème des gendarmes : Si $g(x)\le f(x)\le h(x)$ et $\lim\limits_{x\to+\infty} g(x)=\lim\limits_{x\to+\infty} h(x)=L$ alors $\lim\limits_{x\to+\infty} f(x)=L$** **-Si $\lvert f(x)-L\rvert\le g(x)$ et $\lim\limits_{x\to+\infty} g(x)=0$ alors $\lim\limits_{x\to+\infty} f(x)=L$** ✓ **On traitera les différents cas possibles pour l'étude des branches infinies selon : $\lim\limits_{x\to\infty}\frac{f(x)}{x}$ et $\lim\limits_{x\to\infty}\left(f(x)-ax\right)$** ✓ **La continuité sera définie à partir de la limite tandis que l'approche intuitive graphique sera mise en œuvre pour visualiser la continuité physique.** ✓ **On admet que l'image par une fonction continue f d'un intervalle I de $\mathbb{R}$ est un intervalle** ✓ **Si f est une fonction continue sur un intervalle I sauf un point $a\in I$ et $\lim\limits_{x\to a} f(x)=L$ (fini) on dit que f admet un prolongement par continuité g en a tel que : $\begin{cases} g(x)=f(x) \text{ si } x\ne a \\ g(a)=L \end{cases}$** ✓ **On utilisera un algorithme de dichotomie ou de pas variable pour donner un**

	encadrement d'ordre donné pour le nombre α solution de l'équation $f(x)=0$ ✓ On admet que toute fonction continue et monotone sur un intervalle I de $\mathbb{R}$ réalise une bijection sur cet intervalle. ✓ On insistera sur la différence entre la continuité en un point et celle sur un intervalle ✓ On pourra justifier la continuité d'une fonction en tant que : - somme de fonctions continues - produit de fonctions continues - quotient de deux fonctions continues - composée de fonctions continues

Chapitre 3. Dérivation de fonctions numériques

Savoirs	• Nombre dérivé • Fonction dérivée • Dérivabilité en un point • Dérivabilité à droite • Dérivabilité à gauche • Dérivabilité à droite • Dérivabilité sur un intervalle • Sens de variation d'une fonction dérivable • Extremums locaux d'une fonction dérivable • Calcul de dérivées • Dérivées de fonctions usuelles • Opérations sur les dérivées • Dérivée de la composée • Dérivée de la réciproque • Inégalité des accroissements finis. • Tangente à la courbe d'une fonction • Points d'inflexion • Exemples d'optimisation

Savoir-faire	➢ **Etudier la dérivabilité d'une fonction en un point** ➢ **Calculer le nombre dérivé d'une fonction en un point** ➢ **Calculer le nombre dérivé à gauche** ➢ **Calculer le nombre dérivé à droite** ➢ **Interpréter géométriquement un nombre dérivé** ➢ **Montrer qu'une fonction est dérivable sur un intervalle** ➢ **Calculer la dérivée d'une fonction usuelle** ➢ **Calculer la dérivée d'une fonction en utilisant les règles des opérations (somme, produit, quotient, puissance…)** ➢ **Calculer la dérivée d'une fonction composée** ➢ **Montre que la fonction réciproque d'une fonction bijective est dérivable en utilisant le théorème de la dérivabilité de réciproque** ➢ **Calculer la dérivée de la fonction réciproque d'une fonction bijective** ➢ **Montrer qu'une fonction est croissante sur un intervalle en utilisant le signe de sa dérivée** ➢ **Montrer qu'une fonction est décroissante sur un intervalle en utilisant le signe de sa dérivée** ➢ **Montrer qu'une fonction est constante sur un intervalle en utilisant la dérivée** ➢ **Déterminer un maximum ou un minimu local d'une fonction dérivable** ➢ **Dresser le tableau de variation d'une fonction dérivable** ➢ **Calculer la dérivée seconde d'une fonction** ➢ **Déterminer un point d'inflexion de la courbe d'une fonction dérivable** ➢ **Démontrer qu'une courbe de fonction admet une tangente en un point** ➢ **Déterminer si une courbe d'une fonction admet une demi-tangente en un point donné** ➢ **Déterminer une équation de la tangente à Cf en un point.** ➢ **Déterminer les points de la courbe d'une fonction où la tangente est parallèle à une droite donnée** ➢ **Déterminer les points de la courbe d'une fonction où la tangente est perpendiculaire à une droite donnée** ➢ **Déterminer les points de la courbe d'une fonction où la tangente est horizontale** ➢ **Déterminer si la courbe d'une fonction admet une tangente ou demi-tangente verticale** ➢ **Déduire le tableau de variation d'une fonction réciproque** ➢ **Déduire le tableau de variation d'une fonction associée** ➢ **Utiliser le théorème des accroissements finis** ➢ **Utiliser l'étude d'une fonction pour résoudre un problème d'optimisation** ➢ **Utiliser les variations d'une fonction pour résoudre un problème de la vie courante**
Exemples de savoir-faire contextualisés et d'activités interdisciplinaires	**Les savoir-faire doivent être contextualisés par des situations concrètes provenant de la vie courante.** **A titre d'exemple on peut citer les éléments suivants, dont certains sont illustrés en annexe par des situations d'application :** – **Mouvement d'un mobile (cinématique)** – **Lecture d'une courbe ou graphique fournis par une application Smartphone** – **Vitesse de propagation d'une maladie** – **Coût marginal** – **Recherche du plus court chemin** – **Optimisation** – **Etude de phénomènes périodiques (enregistrements liés aux activités cardiaques, …)**

Exemples d'activités et stratégies d'apprentissage	✓ **On soulignera que si f est une fonction continue sur un intervalle I, alors** ✓ **si $\lim_{x \to x_0} \frac{f(x)-f(x_0)}{x-x_0} = \ell$ alors f est dérivable en x_0, ℓ est appelé nombre dérivé de f en x_0 et noté $f'(x_0)$** ✓ **si $\lim_{x \to x_0} \frac{f(x)-f(x_0)}{x-x_0} = \ell$ alors la courbe C_f admet une tangente au point d'abscisse x_0, de coefficient directeur ℓ** ✓ **si $\lim_{x \to x_0^{\pm}} \frac{f(x)-f(x_0)}{x-x_0} = \pm\infty$ alors la courbe C_f admet une demi-tangente verticale d'équation : $x=x_0$** ✓ **On soulignera que l'équation de la tangente en un point $M_0(x_0;f(x_0))$ de la courbe représentative C_f de f est : $y = f'(x_0)(x-x_0)+f(x_0)$** ✓ **Utiliser les formules de dérivation pour déterminer la dérivée d'une fonction inverse, la composée de deux fonctions … etc.** ✓ **Notons que la fonction dérivée de la fonction composée de deux fonctions dérivables f et g est : $(g \circ f)'(x) = f'(x) \times g'(f(x))$** ✓ **On utilisera la dérivée de la fonction réciproque f^{-1} après avoir vérifié les conditions de dérivabilité de f^{-1} :** $(f^{-1})'(x) = \frac{1}{f'(f^{-1}(x))}$ **lorsque** $f'(f^{-1}(x)) \neq 0$

Chapitre 4. Etude et représentation de fonctions numériques

Savoirs	• **Domaine d'étude** • **Eléments de symétrie** • **Plan d'étude d'une fonction** • **Représentation graphique d'une fonction** • **Exemples d'étude de fonctions paramétriques**
Savoir-faire	➢ **Démontrer qu'une fonction est paire** ➢ **Démontrer qu'une fonction est impaire** ➢ **Reconnaître une fonction périodique** ➢ **Démontrer qu'une fonction est périodique** ➢ **Utiliser la parité d'une fonction pour réduire son domaine d'étude** ➢ **Utiliser la périodicité d'une fonction pour réduire son domaine d'étude** ➢ **Faire le lien entre la parité et la symétrie des courbes** ➢ **Utiliser la périodicité d'une fonction pour tracer sa courbe** ➢ **Montrer qu'une droite verticale est un axe de symétrie de la courbe d'une fonction** ➢ **Trouver un axe de symétrie d'une courbe** ➢ **Montrer qu'un point est un centre de symétrie de la courbe d'une fonction.** ➢ **Rechercher un centre de symétrie d'une courbe** ➢ **Utiliser des éléments de symétrie pour réduire l'ensemble d'étude** ➢ **Identifier la courbe d'une fonction** ➢ **Tracer l'allure d'une courbe à partir d'un tableau de variation** ➢ **Dresser le tableau de variation d'une fonction à partir de sa**

	représentation graphique ➢ Vérifier la cohérence entre l'allure d'une courbe et un tableau de variation ➢ Chercher les asymptotes et les branches paraboliques d'une courbe ➢ Trouver les points d'intersection de la courbe avec les axes de coordonnées ➢ Préciser et placer des points particuliers d'une courbe ➢ Tracer l'allure de la courbe d'une fonction associée en utilisant un changement de repère ou une symétrie, par exemple : polynôme du second degré, fonction homographe, fonctions trigonométriques simples, etc. ➢ Etudier et représenter des fonctions polynôme de degré inférieur ou égal à 3 ➢ Etudier et représenter des fonctions rationnelles $f(x)=\frac{P(x)}{Q(x)}$ où P(x) et Q(x) sont des polynômes de degré inférieur ou égal à 3 ➢ Etudier et représenter des fonctions irrationnelles $f(x)=\sqrt{P(x)}, f(x)=\sqrt{\frac{P(x)}{Q(x)}}$ où P(x) et Q(x) sont des polynômes de degré inférieur ou égal à 3 ✓ Etudier et tracer la courbe d'une fonction trigonométrique du type : $\sin(x)$; $\cos(x)$; $\tan(x)$; $\sin(ax+b)$ et $\cos(ax+b)$. ✓ $\tan(ax+b);\cot(ax+b)$ ➢ Etudier une famille de fonctions paramétriques ➢ Déterminer les points communs des courbes d'une famille de fonctions paramétriques ➢ Déduire une courbe d'une fonction associée à partir de celle d'une fonction étudiée ➢ Etudier la position relative d'une courbe et une droite (tangente, asymptote, etc.) ➢ Interpréter graphiquement la position relative d'une courbe et sa tangente ➢ Etudier les positions relatives de deux courbes ➢ Vérifier que deux courbes de fonctions sont asymptotiques. ➢ Localiser un point d'inflexion sur un graphique ➢ Déterminer les éléments géométriques de la courbe d'une fonction réciproque ➢ Tracer la courbe d'une fonction réciproque utilisant la symétrie par rapport à la droite $y=x$ ➢ Utiliser la représentation graphique d'une fonction pour déterminer son sens de variation ➢ Utiliser la représentation graphique d'une fonction pour mettre en évidence l'extremum (local et absolu) de cette fonction ➢ Utiliser la représentation graphique d'une fonction pour mettre en évidence les solutions de l'équation f(x)=k ou k est un réel donné ➢ Utiliser la représentation graphique d'une fonction pour mettre en évidence le signe de f(x) pour x élément de Df ➢ Déterminer la transformation convenable pour tracer la courbe représentative d'une fonction associée à partir d'une autre connue ➢ Utiliser l'étude d'une fonction pour résoudre un problème de la vie courante ➢ Utiliser l'étude d'une fonction pour résoudre un problème d'optimisation ➢

Exemples de savoir-faire contextualisés et d'activités interdisciplinaires	**Les savoir-faire doivent être contextualisés par des situations concrètes provenant de la vie courante. A titre d'exemple on peut citer les éléments suivants, dont certains sont illustrés en annexe par des situations d'application :** - **Lecture graphique** - **Courbes de croissance** - **Croissance comparée** - **Patron d'un récipient** - **Aire et périmètre d'un rectangle tournant** - **Optimisation** - **Dépendance entre deux quantités** - **Indice de la masse corporelle** - **Description d'un phénomène périodique** - **Modélisation d'un phénomène naturel**
Exemples d'activités et stratégies d'apprentissage	✓ **Des exemples variés doivent faire l'objet de la mise en œuvre de quelques notions de base comme : domaine de définition, domaine d'étude, parité, périodicité, symétrie, etc.** ✓ **Les approches numériques et graphiques seront mises en œuvre à travers des fonctions de référence sur des exemples variés.** ✓ **On appliquera les formules des éléments de symétrie suivantes :** • **Le point $\Omega(a;b)$ est un centre de symétrie pour la courbe C_f si et seulement si :** $\forall x \in D_f,\ 2a - x \in D_f$ **et** $f(2a-x) = 2b - f(x)$ • **La droite Δ d'équation $x = a$ est un axe de symétrie pour la courbe C_f si et seulement si :** $\forall x \in D_f,\ 2a - x \in D_f$ **et** $f(2a-x) = f(x)$ ✓ **On traitera les différents cas possibles pour l'étude des branches infinies selon :** $\lim\limits_{x\to\infty} \frac{f(x)}{x}$ **et** $\lim\limits_{x\to\infty}(f(x) - ax)$ ✓ **Avant de tracer une courbe représentative, il sera opportun de déterminer les éléments essentiels qui aideront à cette représentation :** - **Asymptotes éventuelles (verticale, horizontale, oblique)** - **Points particuliers : Inflexion, ($f''(x) = 0$), intersection avec (Ox) ;(Solutions de l'équation $f(x) = 0$) , Intersection avec (Oy) ;(Calculer $f(0)$)** - **Les tangentes particulières à C** ✓ **On soulignera que les courbes de f et de f^{-1} sont symétriques par rapport à la droite $y = x$.** ➢ **On mettra en exergue le lien entre un point d'inflexion et la position relative d'une courbe et sa tangente** ✓ **On exécutera un plan d'étude détaillé puis on utilisera les fonctions associées dans les constructions de certaines fonctions** ✓ **A travers des exercices d'application et des situations concrètes, sensibiliser les élèves sur la nécessité de gestion optimale de nos ressources nationales.** ✓ **Attirer l'attention des élèves sur les éléments influents positivement (essor économique, développement de l'agriculture, découverte de ressources minières, …) ou négativement calamités naturelles, fléaux,) sur le PNB** ✓ **On utilisera le théorème de valeurs intermédiaires et l'inégalité des accroissements finis pour démontrer une inégalité ou déterminer l'extremum local d'une fonction sur un intervalle donné**

Domaine 3 : Géométrie

Objectifs

1. Renforcer la capacité des élèves à étudier des problèmes dont la résolution repose sur des calculs de distances et d'angles, la démonstration de concours, d'alignement, de parallélisme ou d'orthogonalité.
2. Rendre les élèves capables d'étudier des problèmes d'intersection de droites et de plans, en choisissant un cadre adapté, vectoriel ou non, repéré ou non.
3. Mettre en œuvre de nouveaux outils de la géométrie vectorielle ou analytique (du plan ou de l'espace) comme le barycentre, le produit scalaire, les transformations.
4. Elargir la vision dans l'espace.
5. Appliquer les savoir-faire de ces thèmes sur des situations contextualisées ou provenant d'une autre discipline (cf modalités et mise en œuvre)
6. Développer la dimension psychosociale de l'élève à l'aide de la recherche, du travail en groupe, d'excursion, d'enquête, …

Chapitre 1. Calcul vectoriel et barycentre

Savoirs	Rappels et compléments • Barycentre d'un système de points pondérés • Coordonnées du barycentre d'un système de points • Fonction vectorielle de Leibniz d'un système • Ensembles de points liés à la fonction vectorielle de Leibniz
Savoir-faire	➢ Montrer l'existence du barycentre d'un système ➢ Construire le barycentre d'un système de deux, trois ou quatre points ➢ Ecrire un point comme barycentre de deux points pondérés ➢ Ecrire un point comme barycentre de trois ou de quatre points pondérés ➢ Utiliser l'homogénéité du barycentre ➢ Utiliser le théorème des barycentres partiels ➢ Interpréter l'isobarycentre d'un système de deux, trois ou quatre points pondérés ➢ Utiliser le barycentre pour montrer l'alignement ➢ Utiliser le barycentre pour caractériser un segment. ➢ Utiliser le barycentre pour caractériser l'intérieur d'un triangle. ➢ Utiliser le barycentre pour caractériser l'intérieur d'un polygone. ➢ Utiliser le barycentre pour caractériser un parallélogramme. ➢ Utiliser le barycentre pour montrer le parallélisme ➢ Utiliser le barycentre pour déterminer un point de concours de droites ➢ Réduire une expression vectorielle du type : $\alpha\overrightarrow{MA}+\beta\overrightarrow{MB}+\gamma\overrightarrow{MC}$ avec $\alpha+\beta+\gamma\neq 0$ ➢ Utiliser le barycentre pour étudier des configurations géométriques simples ➢ Connaître et utiliser des propriétés du barycentre (associativité, commutativité et homogénéité) ➢ Déterminer un ensemble de points vérifiant une condition se ramenant à la forme $MA=MB$ ➢ Déterminer un ensemble de points vérifiant une condition se ramenant à la forme $MA=k;\ k\in\mathbb{R}$ ➢ Déterminer un ensemble de points vérifiant une condition se ramenant à la forme $\overrightarrow{MA}=k\overrightarrow{MB};\ k\in\mathbb{R}$

Exemples de savoir-faire contextualisés et d'activités interdisciplinaires	**Les savoir-faire doivent être contextualisés par des situations concrètes provenant de la vie courante.** **A titre d'exemple on peut citer les éléments suivants, dont certains sont illustrés en annexe par des situations d'application :** - **Centre de gravité d'une plaque homogène** - **Centre d'inertie** - **Point d'équilibre** - **Soulever un poids** - **Estimer un poids** - **Estimer une longueur** - **Problème d'héritage**
Exemples d'activités et stratégies d'apprentissage	✓ **On rappellera et on considérera les propriétés des angles orientés vues en 5ème** ✓ **Dans un premier temps on insistera sur le poids d'un système et la condition d'existence d'un barycentre** ✓ **On se limitera à des systèmes de quatre points au plus** ✓ **On fait le lien entre la définition d'un barycentre d'un système, la relation vectorielle et la construction géométrique** $G = \text{bar}\{(A;\alpha),(B;\beta),(C;\delta)\}$ $\Leftrightarrow \quad \alpha\overrightarrow{GA}+\beta\overrightarrow{GB}+\delta\overrightarrow{GC}=\vec{0} \;\; \overrightarrow{AG}=\frac{\beta}{\alpha+\beta+\delta}\overrightarrow{AB}+\frac{\delta}{\alpha+\beta+\delta}\overrightarrow{AC}$ ➢ **Le professeur doit montrer l'utilité des barycentres comme outils puissant dans la résolution de problèmes de physique et de géométrie : centre de gravité, centre d'inertie, position et équilibre, alignement, concours de droites, etc.** ✓ **Pour** $\alpha+\beta+\delta\neq 0$ **on définit la fonction vectorielle dite fonction de Leibniz par :** $f(M)=\alpha\overrightarrow{MA}+\beta\overrightarrow{MB}+\delta\overrightarrow{MC}=(\alpha+\beta+\delta)\overrightarrow{MG}$ ✓ **Pour** $\alpha+\beta+\gamma=0$ **la fonction vectorielle de Leibniz** $\vec{f}(M)$ **est un vecteur constant (indépendant de M)** ✓ **Pour les lieux géométriques, on se limitera à des ensembles de points se ramenant à la médiatrice d'un segment, un cercle défini par centre et rayon ou une droite définie par point et vecteur directeur**

Chapitre 2. Angles orientés

Savoirs	• **Angles orientés de vecteurs** • **Mesure principale d'un angle orienté** • **Angles orientés de droites** • **Théorème de l'angle inscrit** • **Théorème de la tangente.** • **Cocyclicité** • **Bissectricités**
Savoir-faire	➢ **Déterminer la mesure principale d'un angle orienté** ➢ **Utiliser les propriétés sur les angles orientés de vecteurs** ➢ **Déterminer à partir d'un angle orienté $(\vec{u},\vec{v})$ une mesure des angles $(a\vec{u},b\vec{v})$ où a et b sont des réels non nuls donnés.** ➢ **Déterminer la mesure d'un angle orienté de deux droites** ➢ **Utiliser les propriétés sur les angles orientés de droites** ➢ **Montrer l'orthogonalité de deux vecteurs à l'aide des angles orientés.** ➢ **Caractériser une bissectrice** ➢ **Déterminer les bissectrices d'un angle de droites** ➢ **Déterminer la bissectrice intérieure d'un angle de demi-droites** ➢ **Déterminer la bissectrice extérieure d'un angle de demi-droites** ➢ **Reconnaitre une bissectrice d'un angle** ➢ **Montrer qu'une droite est bissectrice d'un angle** ➢ **Construire une bissectrice d'un angle** ➢ **Utiliser les propriétés d'une bissectrice pour résoudre un problème** ➢ **Faire qu'une bissectrice de deux droites est un axe de symétrie pour ces deux droites** ➢ **Montrer la colinéarité à l'aide des angles orientés.** ➢ **Utiliser le théorème de l'angle inscrit** ➢ **Utiliser le théorème de la tangente** ➢ **Utiliser le théorème de l'angle au centre** ➢ **Montrer la cocyclicité de quatre points** ➢ **Déterminer l'ensemble des points M du plan tels que $(\overrightarrow{MA},\overrightarrow{MB})=\alpha$ modulo π ou 2π** ➢ **Construire l'ensemble des points M du plan tels que $(\overrightarrow{MA},\overrightarrow{MB})=\alpha$ modulo π ou 2π**
Exemples de savoir-faire contextualisés et d'activités interdisciplinaires	**Les savoir-faire doivent être contextualisés par des situations concrètes provenant de la vie courante.** **A titre d'exemple on peut citer les éléments suivants, dont certains sont illustrés en annexe par des situations d'application :** - **Réflexion de rayons du soleil pour produire de l'énergie** - **Angle de tir** - **Lieux géométriques**

Exemples d'activités et stratégies d'apprentissage	✓ **On rappellera et on considérera les propriétés des angles orientés vues en 5éme** ✓ **On insistera sur la différence entre angles de droites et angles de vecteurs** ✓ **On attirera l'attention sur la notion d'angle de demi-droites qui est la même que celle de l'angle du couple de vecteurs** ✓ **On traitera la notion du double d'un angle $2(\vec{u},\vec{v})$ et ses mesures modulo 2π et π** ✓ **On montrera que quatre points A, B, C et D sont cocycliques si :** $2(\overrightarrow{AB},\overrightarrow{AC})=2(\overrightarrow{DB},\overrightarrow{DC})\ [2\pi] \Leftrightarrow (\overrightarrow{AB},\overrightarrow{AC})=(\overrightarrow{DB},\overrightarrow{DC})[\pi]$ ✓ **On insistera sur les situations de référence de cocyclité, particulièrement deux triangles rectangles de même hypotenuse.** ✓ **On montrera que les symétriques de l'orthocentre d'un triangle par rapport à ces côtés sont situés sur son cercle circonscrit** ✓ **On introduira la droite de Simson et celle de Steiner en thèmes d'étude** ✓ **On utilisera les propriétés des angles pour déterminer des lieux géométriques** ✓ **On insistera sur les faits suivants :** ✓ **Une bissectrice de deux demi-droites est une droite qui subdivise leur angle en deux angles égaux.** ✓ **Les bissectrices d'un angle de droites est le l'ensemble des points équidistant des demi-droites** ✓ **Dans le triangle ABC, la bissectrice de $\hat{A}$ partage le segment opposé $[BC]$ proportionnellement aux côtés de $\hat{A}$. Précisément on a $\frac{IB}{IC}=\frac{AB}{AC}$ ou encore $\frac{x}{y}=\frac{c}{b}$** ✓ **Les bissectrices d'un couple de droites sont deux droites perpendiculaires. Elles sont également les deux axes de symétrie de la figure formée par les deux droites.**

Chapitre 3. Produit scalaire

Savoirs	• **Produit scalaire de deux vecteurs** • **Relations métriques dans un triangle** • **Distance d'un point à une droite** • **Théorème de la médiane** • **Théorème d'Alkashi** • **Calcul d'aire** • **Lignes de niveaux**
Savoir-faire	➢ **Calculer le produit scalaire de deux vecteurs connaissant leurs normes et une mésure de l'angle formé par ces deux vecteurs** ➢ **Calculer le produit scalaire de deux vecteurs analytiquement** ➢ **Calculer le produit scalaire de deux vecteurs à l'aide de la projection orthogonale** ➢ **Calculer le produit scalaire de deux veceteurs en utilisant la formule :** $\vec{u}\cdot\vec{v}=\frac{1}{2}\left[\Vert\vec{u}\Vert^2+\Vert\vec{v}\Vert^2-\Vert\vec{u}-\vec{v}\Vert^2\right]$ ➢ **Calculer le produit scalaire de deux vecteurs en utilisant le théorème d'Alkashi** ➢ **Utiliser le produit scalaire pour montrer l'orthogonalité de deux vecteurs** ➢ **Utiliser le produit scalaire pour démontrer que deux droites sont perpendiculaires** ➢ **Utiliser la formule analytique du produit scalaire pour déterminer une équation d'une droite connaissant un point et un vecteur normal** ➢ **Utiliser la formule analytique du produit scalaire pour déterminer une équation d'un cercle de diamètre donné** ➢ **Utiliser la puissance d'un point par rapport à un cercle pour calculer un produit scalaire** ➢ **Utiliser la puissance d'un point par rapport à un cercle pour démontrer la cocyclicité de 4 points** ➢ **Utiliser la cocyclicité de 4 points pour calculer un produit scalaire** ➢ **Calculer un angle dans un triangle connaissant ses trois côtés** ➢ **Calculer la longueur d'un côté dans un triangle connaissant un angle de ses côtés adjacents** ➢ **Utiliser la formule de sinus pour déterminer un angle** ➢ **Utiliser la formule de sinus pour calculer une longueur** ➢ **Calculer la norme d'un vecteur** ➢ **Déterminer la position relative d'une droite et d'un cercle** ➢ **Utiliser la formule d'Al-Kashi pour calculer la longueur d'un coté dans un triangle** ➢ **Déterminer un angle en utilisant deux formules différentes du produit scalaire** ➢ **Utiliser le produit scalaire pour déterminer la distance d'un point à une droite** ➢ **Utiliser le théorème de la médiane pour des calculs de distance** ➢ **Utiliser le théorème de la médiane pour calculer un produit scalaire** ➢ **Déterminer l'ensemble des points M du plan vérifiant :** $\overrightarrow{MA}.\vec{u}=k$ ➢ **Déterminer l'ensemble des points M du plan vérifiant :** $\frac{MA}{MB}=k$ ➢ **Déterminer l'ensemble des points M du plan vérifiant :** $\overrightarrow{MA}.\overrightarrow{MB}=k$ ➢ **Déterminer l'ensemble des points M du plan vérifiant :** $MA^2+MB^2=k$ ➢ **Déterminer l'ensemble des points M du plan vérifiant :** $MA^2-MB^2=k$
Exemples de savoir-faire contextualisés et d'activités	**Les savoir-faire doivent être contextualisés par des situations concrètes**

interdisciplinaires	**provenant de la vie courante.** **A titre d'exemple on peut citer les éléments suivants, dont certains sont illustrés en annexe par des situations d'application :** - **Calculer le travail d'une force** - **Soulever un joueur (la résultante de trois forces)** - **Longueur d'un câble** - **Météorologie et lignes de niveaux** - **Dépannage et remorquage de voitures**
Exemples d'activités et stratégies d'apprentissage	✓ **On utilisera le produit scalaire comme outil de résolution de problèmes** ✓ **On insistera sur le lien entre le produit scalaire et la Cocyclicité** ✓ **On utilisera les transformations d'écriture telles que :** ☞ $MA^2 + MB^2 = 2\,MI^2 + \frac{AB^2}{2}$ ☞ $MA^2 - MB^2 = 2\,\overrightarrow{IM}.\overrightarrow{AB}$ **avec** I **milieu de** $[AB]$ ☞ $\overrightarrow{MA}.\overrightarrow{MB} = MI^2 - \frac{AB^2}{4}$ **avec** I **milieu de** $[AB]$

Chapitre 4. Transformations du plan

Savoirs	• **Translation** • **Homothétie** • **Réflexion** • **Rotation**
Savoir-faire	➢ **Déterminer l'image d'une configuration géométrique par une translation** ➢ **Construire l'image d'une configuration géométrique par une translation** ➢ **Déterminer l'expression analytique d'une translation** ➢ **Déterminer le vecteur d'une translation connaissant un point et son image** ➢ **Déterminer la composée de deux translations** ➢ **Caractériser une homothétie à partir d'une relation vectorielle du type** $\overrightarrow{\Omega M'} = k\overrightarrow{\Omega M}$ ➢ **Déterminer le centre d'une homothétie connaissant un point ; son image et le rapport** ➢ **Déterminer le rapport d'une homothétie connaissant un point ; son image et le centre** ➢ **Déterminer le centre d'une homothétie connaissant deux points et leurs images** ➢ **Déterminer le rapport d'une homothétie connaissant deux points et leurs images** ➢ **Utiliser une homothétie pour démontrer l'alignement de 3points** ➢ **Déterminer la réciproque d'une homothétie** ➢ **Reconnaître et construire l'image d'une configuration simple (segment, droite, droites parallèles, droites perpendiculaires, angle, triangle, carré, cercle…etc.) par une homothétie** ➢ **Reconnaitre dans un trapèze une homothétie transformant l'une de bases vers l'autre** ➢ **Caractériser la composée de deux homothéties de même centre** ➢ **Déterminer l'expression analytique d'une homothétie** ➢ **Déterminer l'image d'une configuration géométrique par une réflexion** • **Construire l'image d'une configuration géométrique par une réflexion** • **Déterminer l'axe d'une réflexion connaissant un point (extérieur à l'axe) et son image**

	• **Déterminer l'expression analytique d'une réflexion** • **Construire l'image d'un point par une rotation donnée** • **Construire l'image d'une figure simple par une rotation donnée** • **Déterminer la composée de deux réflexions** • **Décomposer une translation sous forme d'une composée de deux réflexions** • **Décomposer une rotation sous forme d'une composée de deux réflexions** • **Déterminer une mesure de l'angle d'une rotation connaissant le centre, un point et son image** • **Déterminer une mesure de l'angle d'une rotation connaissant deux points et leurs images** • **Déterminer le centre d'une rotation connaissant la mesure de son angle, un point et son image** • **Déterminer le centre d'une rotation connaissant deux points et leurs images** • **Caractériser la composée de deux rotations de même centre**
Exemples de savoir-faire contextualisés et d'activités interdisciplinaires	**Les savoir-faire doivent être contextualisés par des situations concrètes provenant de la vie courante.** **A titre d'exemple on peut citer les éléments suivants, dont certains sont illustrés en annexe par des situations d'application :** - **Position et déplacement** - **Familles de figures géométriques** - **Frises murales et motifs** - **Mouvement et deplacement rectiligne (horizontal, vertical, oblique)** - **Dallage** - **Réduction et agrandissement – échelle et cartographie** - **Mouvement circulaire (Tour, demi-tour, quart de tour)** - **Aiguilles d'une montre**

Exemples d'activités et stratégies d'apprentissage	✓ Les transformations citées ici sont : L'homothétie, la rotation, les symétries centrales et axiales ainsi que leurs composées ✓ Par configurations simples on désigne : Triangle, quadrilatère, et cercle. ✓ Dans un premier temps on fera remarquer les différentes propriétés liées à la conservation du parallélisme, des angles et des figures. ✓ On notera en particulier l'effet de l'homothétie sur les aires et volumes. ✓ On utilisera les transformations pour déterminer des lieux géométriques. ✓ Concernant la composée on se limitera à la composée de deux homothéties de même centre ou de deux rotations de même centre ✓ On insistera sur l'utilisation des transformations pour résoudre des problèmes géométriques (configurations et lieux géométriques)

Chapitre 5. Géométrie dans l'espace

Savoirs	• Géométrie analytique – Repère dans l'espace – Vecteur dans l'espace – Représentation paramétrique – Equation cartésienne d'un plan – Représentation paramétrique d'un plan – Distance d'un point à un plan – Position relative
Savoir-faire	➢ Utiliser un repère de l'espace ➢ Identifier l'abscisse, l'ordonnée et la côte d'un point de l'espace ➢ Déterminer la distance entre deux points de l'espace ➢ Déterminer les coordonnées d'un vecteur dans l'espace ➢ Justifier l'orthogonalité de deux vecteurs de l'espace ➢ Justifier la colinéarité de deux vecteurs de l'espace ➢ Justifier l'alignement de trois points de l'espace ➢ Justifier la coplanarité de trois vecteurs de l'espace ➢ Justifier la coplanarité de quatre points de l'espace ➢ Identifier un vecteur normal à une droite ➢ Identifier un vecteur normal à un plan ➢ Déterminer un couple de vecteurs directeurs d'un plan ➢ Démontrer qu'un vecteur est orthogonal à une droite ➢ Démontrer qu'un vecteur est orthogonal à un plan ➢ Déterminer une équation cartésienne d'un plan connaissant un vecteur normal et un point ➢ Déterminer une équation cartésienne d'un plan connaissant deux vecteurs directeurs et un point ➢ Vérifier l'appartenance d'un point à un plan dont on connaît une équation cartésienne ➢ Déterminer une représentation paramétrique d'une droite ➢ Vérifier l'appartenance d'un point à une droite dont on connaît la représentation paramétrique ➢ Déterminer une représentation paramétrique d'un plan ➢ Etablir le passage entre une représentation paramétrique et une équation cartésienne d'un plan ➢ Reconnaitre un plan par une équation cartésienne ➢ Reconnaitre un plan par une représentation paramétrique ➢ Reconnaitre une droite par une représentation paramétrique ➢ Déterminer un vecteur directeur d'une droite donnée par une représentation paramétrique ➢ Etudier l'orthogonalité de deux droites de l'espace ➢ Etudier le parallélisme de deux droites de l'espace ➢ Déterminer si deux droites sont coplanaires ➢ Vérifier l'orthogonalité de deux plans

	➢ **Vérifier le parallélisme de deux plans** ➢ **Déterminer l'intersection de deux droites sécantes dans l'espace** ➢ **Déterminer l'intersection de deux plans dans l'espace** ➢ **Calculer la distance d'un point à un plan dans l'espace**
Exemples de savoir-faire contextualisés et d'activités interdisciplinaires	**Les savoir-faire doivent être contextualisés par des situations concrètes provenant de la vie courante.** **A titre d'exemple on peut citer les éléments suivants, dont certains sont illustrés en annexe par des situations d'application :** - **Mouvement et trajectoire d'un mobile** - **Calcul de grandeurs (longueurs d'arêtes d'un solide, d'angles,…)** - **Trafic aérien** - **Molécules chimiques** - **Industrie de l'image**
Exemples d'activités et stratégies d'apprentissage	✓ **On utilisera des carcasses pour mieux manipuler et imaginer les objets dans l'espace.** ✓ **Tout point $M(x,y,z)$ de l'espace est déterminé par la donnée de trois composantes :** - **Son abscisse x** - **Son ordonnée y** - **Sa côte z** ✓ **Les notions de coordonnées d'un vecteur, distance entre deux points dans l'espace sont le prolongement des mêmes notions vues dans le plan en dimension 2.** ✓ **On insistera sur l'utilisation du produit scalaire dans l'espace comme outil de résolution de problèmes.** ✓ **La distance d'un point $A(x_0,y_0,z_0)$ à un plan P d'équation $ax+by+cz+d=0$ est donnée par : $d(A,P)=\frac{\lvert ax_0+by_0+cz_0+d\rvert}{\sqrt{a^2+b^2+c^2}}$** ✓ **Concernant les surfaces de niveau on se limitera aux plans médiateurs et aux sphères.** ➢ **Connaître et utiliser l'expression analytique du produit scalaire dans une base orthonormée.**

Domaine 4 : Organisation et gestion de données

Objectifs

1. **Approfondir les techniques de dénombrement et de l'analyse combinatoire ;**
2. **Se familiariser avec le langage probabiliste et ensembliste ;**
3. **Introduire les principes de base de calcul de probabilité en cas d'équiprobabilité ;**
4. **Calculer des probabilités dans le cas de tirage simultané, de tirages successifs avec ou sans remise ;**
5. **Sensibiliser les élèves à l'échantillonnage, aux notions d'intervalles de fluctuation , à l'estimation et à la prise de décision.**
6. **Appliquer les savoir-faire de ces thèmes sur des situations contextualisées ou provenant d'une autre discipline (cf modalités et mise en œuvre)**
7. **Développer la dimension psychosociale de l'élève à l'aide de la recherche, du travail en groupe, d'excursion, d'enquête, …**
8. **Initier l'élève à modéliser et à mathématiser ses problèmes quotidiens pour assurer son bien-être familial, social et professionnel**
9. **Préparer l'élève à bien choisir son profil académique ou professionnel qui lui garantit une vie familiale stable et heureuse et lui permet de servir de façon efficace et efficiente sa société**

Chapitre 1. Dénombrement

Savoirs	• **Outil de dénombrement : (Rappel et complément)** • **Formules de base du calcul combinatoire** • **Types de tirages**
Savoir-faire	- **Utiliser convenablement le vocabulaire lié aux opérations sur les ensembles : appartenance, inclusion, union ; intersection, complémentaire, ensemble vide …** - **Utiliser le diagramme de Venn pour représenter un ensemble et certaines de ses parties** - **Déterminer l'intersection de deux ensembles définis en extension** - **Déterminer la réunion de deux ensembles définis en extension** - **Reconnaitre deux ensembles disjoints** - **Déterminer la réunion de deux ensembles à l'aide d'un diagramme de Venn** - **Déterminer l'intersection de deux ensembles à l'aide d'un diagramme de Venn** - **Déterminer le complémentaire d'un ensemble à l'aide d'un diagramme de Venn** - **Déterminer le cardinal d'un ensemble fini** - **Déterminer le cardinal de l'intersection de deux ensembles finis** - **Déterminer le cardinal de la réunion de deux ensembles finis** - **Appliquer les lois de De Morgan** - **Dénombrer en utilisant un diagramme de Venn** - **Dénombrer en utilisant un diagramme de Carroll** - **Etablir un tableau à double entrée pour dénombrer** - **Etablir un arbre pour représenter une situation de dénombrement** - **Identifier l'ordre et la répétition dans une situation de dénombrement** - **Identifier une situation de tirage successif sans remise** - **Identifier une situation de tirage successif avec remise** - **Identifier une situation de tirage simultané** - **Calculer le factoriel d'un entier naturel** $n!$

	- Calculer A_n^p avec n et p deux entiers naturels et $p \leq n$ - Calculer C_n^p avec n et p deux entiers naturels et $p \leq n$ - Appliquer les propriétés de C_n^p avec n et p deux entiers naturels et $p \leq n$ - Etablir le triangle de Pascal pour $n \leq 10$ - Déterminer les coefficients binomiaux dans le développement de $(a+b)^n$ - Utiliser le triangle de pascal pour déterminer les valeurs de C_n^p - Utiliser le développement de $(a+b)^n$ pour calculer de sommes (par exemple $\sum_{k=0}^{n} C_n^k$; $\sum_{k=0}^{n} C_n^k x^k \dots$ - Utiliser l'analyse combinatoire pour résoudre des problèmes concrets
Exemples de savoir-faire contextualisés et d'activités interdisciplinaires	**Les savoir-faire doivent être contextualisés par des situations concrètes provenant de la vie courante.** **A titre d'exemple on peut citer les éléments suivants, dont certains sont illustrés en annexe par des situations d'application :** - Elections - Tirages - Répartition d'une population - Formation des équipes - Prélèvement - Santé publique - Jeux au hasard - Entreprises et genre - Permanence des pharmacies - Codes de verrouillage - Immatriculation de voitures - Capacité d'un réseau téléphonique - Cryptographie - Anagrammes
Exemples d'activités et stratégies d'apprentissage	✓ Etant donné un ensemble Ω on appelle partition de Ω tout ensemble de parties de Ω deux à deux disjointes dont la réunion donne Ω ✓ On soulignera la propriété suivante : $\text{card}(A \cup B) = \text{card}(A) + \text{card}(B) - \text{card}(A \cap B)$ ✓ On rappelle les lois de De Morgan - formule de complémentaire de l'union $\overline{A \cup B} = \overline{A} \cap \overline{B}$ - formule de complémentaire de l'intersection $\overline{A \cap B} = \overline{A} \cup \overline{B}$ ✓ On aura à modéliser la notion de tirages (arbre, tableau, diagrammes … etc.) pour calculer le nombre d'arrangements, de permutations et de combinaisons. ✓ Des exemples simples illustreront les notions d'arrangements, permutations et combinaisons. ✓ On aura à appliquer les propriétés relatives aux arrangements, permutations et combinaisons (sous- ensembles à p éléments d'un ensemble à n éléments $n \geq p$). $n! = 1 \times 2 \times 3 \times \dots \times (n-1) \times n$;

	$A_n^p = \frac{n!}{(n-p)!}$; $C_n^p = \frac{n!}{p!(n-p)!} = \frac{A_n^p}{p!}$; $C_n^p + C_n^{p+1} = C_{n+1}^{p+1}$; $C_n^p = C_n^{n-p}$ ..) à travers des applications numériques directes. ✓ On utilisera des tirages successifs avec ou sans remise et des tirages simultanés ✓ On pourra utiliser la calculatrice pour calculer : les arrangements, les permutations et les combinaisons. ✓ On utilisera la formule $(a+b)^n = \sum_{k=0}^{n} C_n^k a^{n-k} b^k$ pour déduire d'autres identités comme $(a\text{-}b)^n = \sum_{k=0}^{n} (-1)^k C_n^k a^{n-k} b^k$ ✓ On notera que pour $a = b = 1$, on aura $\sum_{k=0}^{n} C_n^k = 2^n$ est le nombre de parties d'un ensemble à n éléments. ✓ Utiliser l'outil de dénombrement pour résoudre des problèmes de la vie courante

Chapitre 2. Probabilités

Savoirs	• Probabilité (rappels) – Événement élémentaire – Événement certain – Événement impossible – Réunion de deux événements – Intersection de deux événements – Événement contraire • Probabilité et calcul combinatoire • Types de tirages
Savoir-faire	➢ Calculer des probabilités dans des contextes familiers ➢ Utiliser les formules de probabilité de l'événement contraire, ➢ Appliquer les formules de probabilité de la réunion ou l'intersection de deux événements. ➢ Utiliser les différentes propriétés de probabilités ➢ Calculer la probabilité des événements dans les cas de disjonction, conjonction, compatibilité ➢ Calculer des probabilités dans le cas de tirage sans ordre et sans remise ➢ Calculer des probabilités dans le cas de tirage successif avac remise ➢ Calculer des probabilités dans le cas de tirage avec ordre et sans remise
Exemples de savoir-faire contextualisés et d'activités interdisciplinaires	Les savoir-faire doivent être contextualisés par des situations concrètes provenant de la vie courante. A titre d'exemple on peut citer les éléments suivants, dont certains sont illustrés en annexe par des situations d'application : - Elections - Tirages - Répartition d'une population - Tests de dépistage - Formation des équipes - Prélèvement - Santé publique - Défauts de fabrication - Entreprises et genre - Permanence des pharmacies

	- Codes de verrouillage - Immatriculation de voitures - Capacité d'un réseau téléphonique - Cryptographie - Anagrammes - Gestion de magasin - QCM - Transmission d'information - Compagnie d'assurance et calcul de risque
Exemples d'activités et stratégies d'apprentissage	✓ On se familiarisera avec le vocabulaire : - Expériences aléatoires - Univers Ω - Issues ou éventualités - Evénements élémentaires, - Evénements - Conjonction de deux événements A et B : $A \cap B$ - Disjonction de deux événements A et B : $A \cup B$ - Evénements contraires (A et $\overline{A}$) - Evénements incompatibles ($A \cap B = \varnothing$) - L'événement certain - L'événement impossible $\varnothing$ ✓ On se limitera aux cas d'équiprobabilité ✓ On soulignera les propriétés suivantes : - $p(\Omega) = 1$; $p(\varnothing) = 0$ - $P(A \cup B) + P(A \cap B) = P(A) + P(B)$ - $P(\overline{A}) = 1 - P(A)$

Chapitre 3. Statistiques

Savoirs	• Echantillonnage, simulation et fluctuation • Prise de décision : intervalle de fluctuation (*p* est connu) • Estimation (*p* est inconnu)
Savoir-faire	➢ Identifier les paramètres dans un échantillonnage ➢ Vérifier les conditions d'utilisation d'un intervalle de fluctuation ➢ Utiliser un intervalle de fluctuation pour savoir si un échantillon est représentatif d'une population ➢ Utiliser un intervalle de fluctuation au seuil de 95% pour vérifier une proportion théorique ➢ Utiliser un intervalle de fluctuation au seuil de 95% pour estimer une proportion d'un caractère dans une population ➢ Prendre une décision à l'aide d'un intervalle de fluctuation ➢ Calculer la taille minimale d'un échantillon pour avoir une précision donnée d'une proportion
Exemples de savoir-faire contextualisés et d'activités interdisciplinaires	Les savoir-faire doivent être contextualisés par des situations concrètes provenant de la vie courante. A titre d'exemple on peut citer les éléments suivants, dont certains sont illustrés en annexe par des situations d'application : - Sondage d'opinion

	- **Estimation d'une proportion** - **Contrôle de qualité** - **Prise de décision** - **Effet du niveau scolaire sur l' âge au premier enfant et le lieu d'accouchement**
Exemples d'activités et stratégies d'apprentissage	➢ **Le professeur doit amener les élèves à :** - **Exploiter une situation réelle, mettant en œuvre une démarche expérimentale** - **Estimer une proportion inconnue à partir d'un échantillon ;** - **Prendre une décision à partir d'un échantillon.** ➢ **On notera que :** - **Un échantillon de taille n est constitué des résultats de n répétitions indépendantes de la même expérience. C'est un sous-ensemble obtenu par prélèvement aléatoire dans une population.** - **La fréquence f des individus possédant le caractère dans l'échantillon varie d'un échantillon à l'autre : c'est la fluctuation d'échantillonnage.** - **Les fluctuations diminuent lorsque la taille des échantillons augmente.** - **L'intervalle de fluctuation au seuil de 95%, relatif aux échantillons de taille n, est un intervalle centré autour de p, proportion du caractère dans la population, où se situe, avec une probabilité supérieure ou égale à 0, 95, la fréquence observée dans un échantillon de taille n.** - **Le professeur doit indiquer aux élèves de la sixième que pour des échantillons de taille n > 25 et des proportions p du caractère comprises entre 0, 2 et 0, 8 : si f désigne la fréquence du caractère dans l'échantillon, f appartient à l'intervalle $\left[p-\frac{1}{\sqrt{n}};p+\frac{1}{\sqrt{n}}\right]$ avec une probabilité d'au moins 0, 95.** - **Environ 95 % des échantillons de taille n fournissent une fréquence f appartenant à l'intervalle $I_n=\left[p-1,96\frac{\sqrt{p(1-p)}}{\sqrt{n}};p+1,96\frac{\sqrt{p(1-p)}}{\sqrt{n}}\right]$** - **En sixième, on majore $1,96\sqrt{p(1-p)}$ par 1 pour obtenir l'intervalle $\left[p-\frac{1}{\sqrt{n}};p+\frac{1}{\sqrt{n}}\right]$ qui contient l'intervalle $I_n=\left[p-1,96\frac{\sqrt{p(1-p)}}{\sqrt{n}};p+1,96\frac{\sqrt{p(1-p)}}{\sqrt{n}}\right]$**

Progression annuelle pour la classe de 6e - Série Mathématiques

Cette progression doit être ajustée suivant la rentrée scolaire et le calendrier des examens et des vacances de l'année scolaire.
Chaque thème du programme a été désagrégé en chapitres dont la chronologie et le temps alloué sont indiqués dans une progression linéaire.
Il est fortement recommandé de respecter la répartition des thèmes sous forme de chapitres et de suivre leur ordre chronologique ainsi que leurs horaires impartis. Le temps scolaire de mathématiques en cinquième année doit être consacré à 70% au moins aux exercices et applications.
Les différentes formes d'évaluation (diagnostique, formative et certificative) sont indispensables.
Il est recommandé de faire chaque trimestre deux devoirs surveillés et une composition. En plus, il est nécessaire de compléter ce suivi par des devoirs à la maison et des séances particulières de remédiation.

	1ère Semai1ne	2ème Semaine	3ème Semaine	4ème Semaine
Octobre	**Prise de contact/ Evaluation Diagnostique**	**Polynômes et fractions rationnelles**	**Polynômes et fractions rationnelles Barycentre**	**Equations, Inéquations, systèmes et matrices Barycentre**
Novembre	**Equations, Inéquations, systèmes et matrices Barycentre**	**Equations, Inéquations, systèmes et matrices Barycentre**	**Suites numériques Angles orientés**	**Suites numériques Angles orientés**
Décembre	**Suites numériques Angles orientés**	**Suites numériques Angles orientés**	**Révision et évaluation**	
Janvier	**Trigonométrie Angles orientés**	**Trigonométrie Angles orientés**	**Limites et continuité Produit Scalaire**	**Limites et continuité Produit Scalaire**
Février	**Dérivation Produit Scalaire**	**Dérivation Produit Scalaire**	**Etude et représentation de fonctions Transformation du plan**	**Etude et représentation de fonctions Transformation du plan**
Mars	**Etude et représentation de fonctions Transformation du plan**	**Etude et représentation de fonctions Transformation du plan**	**Révision et évaluation**	
Avril	**Dénombrement Géométrie dans l'espace**	**Dénombrement Géométrie dans l'espace**	**Probabilité Géométrie dans l'espace**	**Probabilité Géométrie dans l'espace**
Mai	**Statistique**	**Statistique**	**Révision**	**Révision**
Juin	**Evaluation**			

Exemple de découpage en cours du programme de 6e Mathématiques

CONTEXTE

Le programme s'est fixé des objectifs et a mis en exergue les savoirs, les savoir-faire, les stratégies et les méthodes nécessaires pour les atteindre, afin de doter l'élève des capacités nécessaires pour la réussite scolaire afin de s'épanouir dans sa vie familiale, sociale et professionnelle.
Pour harmoniser et rationnaliser les efforts des professeurs de mathématiques au secondaire, il a été jugé utile de désagréger les contenus du programme sous forme de cours.
Notons tout d'abord qu'un cours, signifie une entité indépendante, plus ou moins close, d'un chapitre donné. Il ne correspond ni à la démonstration d'un théorème, ni au développement d'une formule, ni à la correction d'un ou plusieurs exercices.
En outre, du point de vue timing, un cours ne signifie pas forcément une séance d'une ou de deux heures, en effet il peut être traité en une ou plusieurs séances.
D'autre part, le cours de mathématiques doit présenter un contenu scientifique riche soigneusement préparé suivant un plan cohérent.
La structure du cours doit présenter un cocktail varié d'éléments tels que : activités introductives, définitions, propriétés, méthodes, illustrations, exemples, applications, exercices corrigés et évaluations.
Ce découpage tient compte de l'aspect pratique de l'apprentissage des mathématiques en sixième scientifique (70% accordée aux savoir-faire et savoir - être). A cet égard, en plus des exercices d'application figurant dans les différents cours, une marge d'environ 7 semaines de l'année scolaire doit être réservée aux exercices d'approfondissement et de synthèse ainsi que des autres activités scolaires et parascolaires.
Signalons que, lors de la conception d'un cours de mathématiques, le professeur peut s'inspirer du guide de conception d'un cours numérique, mis à sa disposition, afin de respecter les normes de la grille d'évaluation adoptée par l'inspection générale.

Chapitre	Nombre de cours	Titre du cours	Nombre de séances
Polynômes et fractions rationnelles	3	Polynômes	1
		Fractions rationnelles	1
		Décomposition et signe d'une fraction rationnelle	1
Equations Inéquations systèmes	4	Problèmes du second degré	1
		Equations et inéquations de degré supérieur à deux	1
		Systèmes linéaires	2
		Matrices	2
Trigonométrie	3	Equations et inéquations trigonométriques	1
		Formules d'addition et de duplication	1
		Linéarisation et transformation	1
Suites numériques	8	Suites numériques (Définitions et propriétés)	1
		Sens de variations d'une suite	1
		Suites arithmétiques	1
		Suites géométriques	1
		Limites des suites	1
		Convergence	1
		Suites adjacentes	1
		Raisonnement par récurrence	1

Chapitre	Nombre de cours	Titre du cours	Nombre de séances
Limites et continuité	6	Limite d'une fonction	1
		Opérations sur les limites	1
		Continuité	1
		Théorème des valeurs intermédiaires	1
		Théorème de la bijection réciproque	1
		Asymptotes et branches infinies	1
Dérivation	7	Nombre dérivé ; Fonction dérivée	1
		Dérivées des fonctions usuelles	1
		Opérations sur les dérivées	2
		Sens de variations ; Extremums	1
		Tangentes ; Point d'inflexion	1
		Inégalité des accroissements finis	1
		Exemples d'optimisation	1
Etude et représentation des fonctions	3	Domaine d'étude et éléments de symétrie	1
		Plan d'étude d'une fonction	1
		Exemples d'étude de fonctions	3
Calcul vectoriel Barycentre	4	Rappels sur le calcul vectoriel	1
		Barycentre	1
		Fonctions vectorielles de Leibniz	1
		Ensembles de points	2
Angles orientés	5	Rappels sur les angles orientés de vecteurs	1
		Angles orientés de droites	1
		Bissectrices	1
		Théorème de l'angle inscrit et de la tangente	1
		Cocyclicité	2
Produit scalaire	5	Rappels sur le produit scalaire	2
		Relations métriques dans le triangle	1
		Produit scalaire et distance (Distance d'un point à une droite, Calcul d'aire, Théorème de la médiane, Théorème d'Alkashi)	2
		Produit scalaire et cocyclicité	1
		Lignes de niveau	2

Chapitre	Nombre de cours	Titre du cours	Nombre de séances
Transformations planes	4	Translations	1
		Homothéties	2
		Réflexions	1
		Rotations	1
Géométrie dans l'espace	4	Repères dans l'espace	1
		Vecteurs dans l'espace	1
		Représentation paramétrique et équation cartésienne	1
		Sphères dans l'espace	1
Dénombrement	3	Outils de dénombrement	1
		Calcul combinatoire	1
		Types de tirage	1
Probabilités	3	Vocabulaire probabiliste	1
		Probabilité et calcul combinatoire	1
		Types de tirage	1
Statistiques	3	Echantillonnage ; Simulation et fluctuation	1
		Intervalle de fluctuation	1
		Intervalle de confiance	1
Total	**65**		**76**

CURRICULUM DE LA

SIXIEME ANNEE SERIE SCIENCES DE LA NATURE

Domaine 1 : Algèbre

Objectifs

1. Approfondir l'étude algébrique des polynômes et des fractions rationnelles ;
2. Donner de nouveaux outils pour la résolution des équations, des inéquations et systèmes avec l'introduction des inéquations trigonométriques ;
3. Poursuivre le calcul trigonométrique et introduire les formules d'addition et de duplication;
4. Introduire les matrices comme outil de résolution de problèmes.
5. Appliquer les savoir-faire de ces thèmes sur des situations contextualisées ou provenant d'une autre discipline (cf modalités et mise en œuvre)
6. Développer la dimension psychosociale de l'élève à l'aide de la recherche, du travail en groupe, d'excursion, d'enquête, …
7. Initier l'élève à modéliser et à mathématiser ses problèmes quotidiens pour assurer son bien-être familial, social et professionnel
8. Préparer l'élève à bien choisir son profil académique ou professionnel qui lui garantit une vie familiale stable et heureuse et lui permet de servir de façon efficace et efficiente sa société

Chapitre 1. Polynômes et fractions rationnelles

Savoirs	• Polynômes - Vocabulaire - Racines d'un polynôme - Division euclidienne - Polynôme irréductible - Factorisation d'un polynôme de degré ≤ 3 - Signe d'un polynôme de degré ≤ 3 • Fractions rationnelles - Racine d'une fraction rationnelle - Pôle d'une fraction rationnelle - Partie entière d'une fraction rationnelle - Décomposition d'une fraction rationnelle - Signe d'une fraction rationnelle
Savoir-faire	➢ Reconnaitre un monôme ➢ Reconnaitre un binôme ➢ Reconnaitre un trinôme ➢ Reconnaitre un polynôme ➢ Reconnaitre le terme dominant d'un polynôme ➢ Déterminer le degré d'un polynôme ➢ Effectuer des opérations sur les polynômes ➢ Reconnaitre une racine d'un polynôme ➢ Déterminer les racines éventuelles d'un polynôme de second degré ➢ Reconnaitre la somme et le produit des racines d'un polynôme ➢ Déterminer le signe d'un polynôme de second degré ➢ Effectuer la division euclidienne d'un polynôme par un autre en utilisant la disposition pratique de division ➢ Utiliser le tableau de Horner pour effectuer une division euclidienne ➢ Justifier qu'un polynôme est divisible par un autre ➢ Justifier qu'un polynôme est irréductible dans $\mathbb{R}$

<table>
<tr><td></td><td>

- **Distinguer entre une racine simple et une racine multiple d'un polynôme**
- **Factoriser un polynôme de degré 3 connaissant une racine**
- **Dresser le tableau de signe d'un polynôme de degré 3 dont on connait une racine**
- **Factoriser un polynôme bicarré**
- **Factoriser un polynôme symétrique de degré 4**
- **Etablir une factorisation maximale d'un polynôme**
- **Reconnaitre une fraction rationnelle**
- **Effectuer l'addition et la multiplication de deux fractions rationnelles**
- **Reconnaitre une racine d'une fraction rationnelle**
- **Reconnaitre un pôle d'une fraction rationnelle**
- **Déterminer la partie entière d'une fraction rationnelle**
- **Décomposer une fraction rationnelle sous forme de somme de fractions rationnelles**
- **Utiliser une identification pour décomposer une fraction rationnelle**
- **Dresser le tableau de signe d'une fraction rationnelle.**
- **Utiliser la factorisation pour résoudre des équations et des inéquations.**
- **Simplifier une fraction rationnelle**

</td></tr>
<tr><td>

Exemples de savoir-faire contextualisés et d'activités interdisciplinaires

</td><td>

Les savoir-faire doivent être contextualisés par des situations concrètes provenant de la vie courante.
A titre d'exemple on peut citer les éléments suivants, dont certains sont illustrés en annexe par des situations d'application :

- **Problèmes d'optimisation d'aire ou de volume**
- **Optimisations de bénéfices**

</td></tr>
<tr><td>

Exemples d'activités et stratégies d'apprentissage

</td><td>

✓ **On rappelle que ;**

- **Le polynôme nul n'a pas de degré (ou de degré moins l'infini par convention) ;**
- **Le polynôme nul est divisible par tout polynôme, mais il n'en divise aucun.**
- **Une constante non nulle est un polynôme de degré zéro**

✓ **Toutes les méthodes de factorisation pourront être utilisées (identifications, division euclidienne, tableau de Horner...)**

✓ **On étudiera les polynômes de degré 3 ou 4 avec une racine évidente ou indiquée**

✓ **On appellera fraction rationnelle le quotient de deux polynômes donnés P et Q.**

✓ **On rappelle que pour toute fonction rationnelle $F(x)=\frac{P(x)}{Q(x)}$:**

- **il existe un couple unique de polynômes (E,R) tel que : $P=QE+R$ avec $\deg(R)<\deg(Q)$. Donc $F(x)=E(x)+\frac{R(x)}{Q(x)}$ et le polynôme $E(x)$ est appelé la partie entière de $F(x)$**
- **Un réel a est une racine d'ordre k de la fraction rationnelle $F(x)=\frac{P(x)}{Q(x)}$ si et seulement si a est une racine d'ordre k de $P(x)$ et a n'est pas une racine de $Q(x)$.**
- **Un réel a est un pôle d'ordre k de de la fraction rationnelle $F(x)=\frac{P(x)}{Q(x)}$ si et seulement si a est une racine d'ordre k de $Q(x)$**

✓ **On traitera des exemples simples sur les décompositions des fractions rationnelles et leurs simplifications**

Exemple 1 :

</td></tr>
</table>

	$$\frac{1}{x^2-1}=\frac{\frac{1}{2}}{x-1}-\frac{\frac{1}{2}}{x+1}\ ;\ \frac{x^2+x+1}{(x^2+1)(x^2-1)}=\frac{ax+b}{x^2+1}+\frac{c}{x-1}+\frac{d}{x+1}$$ **Chacune de ces fractions rationnelles admet deux pôles et n'admet pas de zéro.** **Exemple 2 :** **Soit** $F(x)=\frac{x^2-7x+12}{x^2-16}$ **. On remarque que F(x) peut s'écrire sous la forme** $F(x)=\frac{(x-3)(x-4)}{(x+4)(x-4)}$ **.** **F admet deux pôles simples : 4 et -4 et un seul zéro : 3** **4 n'est pas un zéro de F(x) car c'est un pôle (zéro du dénominateur).** **On donnera des exemples sur l'étude (signe, factorisation …) des polynômes bicarrés et symétriques de type :** ax^4+bx^2+c **et** $ax^4+bx^3+cx^2+bx+a$ **avec** $a\neq 0$

Chapitre 2. Equations, inéquations, systèmes et matrices

Savoirs	➢ **Equations du 2nd degré** ➢ **Equations se ramenant à une équation du second degré** ➢ **Equations de degré 3** ➢ **Inéquations du 2nd degré** ➢ **Inéquations de degré 3** ➢ **Système linéaire d'ordre 3 au plus** ➢ **Matrices** ➢ **Opérations sur les matrices** ➢ **Déterminant d'une matrice carrée d'ordre 2**
Savoir-faire	– **Résoudre une équation du second degré** – **Ecrire une équation du second degré connaissant la somme et le produit des racines** – **Discuter le nombre de solutions d'une équation du second degré avec paramètre** – **Reconnaître et résoudre les cas particuliers des équations du second degré** $ax^2+bx+c=0$ **tels que :** $a+b+c=0; a-b+c=0; c=0, b=0$ – **Utiliser la division euclidienne pour résoudre une équation du 3ème degré** – **Utiliser le tableau de Horner pour résoudre une équation du 3ème degré** – **Utiliser la méthode d'identification pour résoudre une équation du 3ème degré** – **Résoudre une équation de degré 3 (en utilisant une technique appropriée)** – **Utiliser les techniques de mise en équations pour résoudre un problème de la vie courante** – **Résoudre une inéquation de second degré** – **Résoudre une inéquation de degré 3** – **Utiliser la méthode de cramer pour la résolution d'un système linéaire d'ordre 3 au plus** – **Utiliser la méthode de substitution pour la résolution d'un système linéaire d'ordre 3 au plus** – **Utiliser la méthode de combinaison pour la résolution d'un système linéaire d'ordre 3 au plus** – **Identifier une matrice d'ordre** $n\times p$ **où** $1\leq n\leq 3$ **et** $1\leq p\leq 3$**.** – **Utiliser convenablement le vocabulaire lié aux matrices (ligne, colonne,**

	diagonale, matrice ligne, matrice colonne, matrice carrée, ordre d'une matrice, déterminant d'une matrice, matrice unité, matrice diagonale). – Déterminer la somme de deux matrices – Déterminer la transposée d'une matrice – Déterminer le produit d'une matrice par un réel – Déterminer le produit de deux matrices d'ordre 3 au plus. – Calculer le déterminant d'une matrice carrée d'ordre 2 – Transformer un système linéaire en un système triangulaire équivalant – Triangulariser un système pour le resoudre –
Exemples de savoir-faire contextualisés et d'activités interdisciplinaires	**Les savoir-faire doivent être contextualisés par des situations concrètes provenant de la vie courante.** **A titre d'exemple on peut citer les éléments suivants, dont certains sont illustrés en annexe par des situations d'application :** - Problèmes de mise en équation - Calcul des coûts - Programmation linéaire - Stratégies économiques (usine et industrie) - Matrices de production
Exemples d'activités et stratégies d'apprentissage	✓ Des exemples ou des situations de mise en équation, en inéquation doivent être donnés pour illustrer des situations de la vie courante. ✓ On se limitera aux systèmes linéaires de 3 équations ✓ Toutes les méthodes de résolution pourront être utilisées pour résoudre un système en particulier : Cramer, les opérations élémentaires sur les lignes et le pivot de Gauss ✓ Pour les systèmes d'inéquations, on se limitera aux inéquations du premier degré à deux inconnues. ✓ On notera que la matrice d'ordre $n \times p$ $(1 \leq n \leq 3$ et $1 \leq p \leq 3)$ est un tableau de nombres ayant n lignes et p colonnes. Ces nombres sont appelés coefficients de la matrice. ✓ Les matrices particulières à signaler sont : matrice ligne, matrice colonne, matrice carrée et matrice diagonale, matrices identités : $I_n (n = 2$ ou $3)$

Chapitre 3. Trigonométrie

Savoirs	• Equations trigonométriques • Inéquations trigonométriques • Représentation de solutions des équations et inéquations trigonométriques sur le cercle trigonométrique Formules trigonométriques des angles associés • Formules d'addition • Formules de duplication • Formules de linéarisation • Formules de transformations (somme en produit et réciproquement)
Savoir-faire	– Résoudre les équations trigonométriques se ramenant à l'une des formes : _ $\sin x = \sin \alpha$; $\cos x = \cos \alpha$; $\tan x = \tan \alpha$ – Résoudre les inéquations trigonométriques se ramenant à l'une des formes : $\sin x \leq a$; $\cos x \geq a$, $\tan x < a$ – Résoudre des équations trigonométriques de la forme : _ $a \cos x + b \sin x + c = 0$ – Résoudre des inéquations trigonométriques de la forme : _ $a \cos x + b \sin x + c \leq 0$ – Représenter les solutions d'une équation trigonométrique sur le cercle

	trigonométrique – Représenter les solutions d'une inéquation trigonométrique sur le cercle d'unité. – Calculer le cosinus d'un angle associé à un angle remarquable – Calculer le sinus d'un angle associé à un angle remarquable – Calculer la tangente d'un angle associé à un angle remarquable – Simplifier une expression trigonométrique en utilisant les formules des angles associés – Transformer des écritures trigonométriques en utilisant les formules $\cos(a+b)=\cos a\cos b-\sin a\sin b$ – $\cos(a-b)=\cos a\cos b+\sin a\sin b$ – $\sin(a+b)=\sin a\cos b+\sin b\cos a$ – $\sin(a-b)=\sin a\cos b-\sin b\cos a$ – $\tan\left(a+b\right)=\dfrac{\tan a+\tan b}{1-\tan a\tan b}$ – $\tan\left(a-b\right)=\dfrac{\tan a-\tan b}{1+\tan a\tan b}$ – Utiliser la formule de duplication – Linéariser une expression simple – Utiliser les formules de transformations de somme en produit – Utiliser les formules de transformations de produit en somme

Exemples de savoir-faire contextualisés et d'activités interdisciplinaires	**Les savoir-faire doivent être contextualisés par des situations concrètes provenant de la vie courante.** **A titre d'exemple on peut citer les éléments suivants, dont certains sont illustrés en annexe par des situations d'application :** - **Champ de vision** - **Angle de tir** - **Navigation en mer** - **Calcul des grandes distances - cartographie** - **Hauteur d'un minaret ou d'une montagne** - **Transmission du son dans un téléphone** - **Radio FM** - **Scanner (Rayon X)**
Exemples d'activités et stratégies d'apprentissage	✓ **On se limitera aux équations et inéquations trigonométriques se ramenant à la forme :** $\sin x = \sin\alpha$; $\cos x = \cos\alpha$; $\tan x = \tan\alpha$; $\sin x \leq a$; $\cos x \geq a$, $\tan x < a$ **et** $a\cos x + b\sin x + c = 0$ **et à leur représentation sur le cercle trigonométrique.** ✓ **On insistera sur les lignes trigonométriques des angles associés à un angle x :** $-x, \frac{\pi}{2} - x, \frac{\pi}{2} + x, \pi - x, \pi + x$ ✓ **Attirer l'attention sur le fait qu'à partir des deux formules** $\cos(a-b) = \cos a\cos b + \sin a\sin b$ **et** $\sin(a-b) = \sin a\cos b - \cos a\sin b$ **on peut déduire les formules suivantes** $\cos(a+b) = \cos a\cos b - \sin a\sin b$ $\sin(a+b) = \sin a\cos b + \cos a\sin b$ $\cos p + \cos q = 2\cos\left(\frac{p+q}{2}\right)\cos\left(\frac{p-q}{2}\right)$ $\cos p - \cos q = -2\sin\left(\frac{p+q}{2}\right)\sin\left(\frac{p-q}{2}\right)$ $\sin p + \sin q = 2\sin\left(\frac{p+q}{2}\right)\cos\left(\frac{p-q}{2}\right)$ $\sin p - \sin q = 2\sin\left(\frac{p-q}{2}\right)\cos\left(\frac{p+q}{2}\right)$ $\cos 2x = 2\cos^2 x - 1$ **et** $\cos^2 x = \frac{1+\cos 2x}{2}$ $\sin 2x = 2\sin x\cos x$ **et** $\sin^2 x = \frac{1-\cos 2x}{2}$ ✓ **Déduire les formules relatives à la tangente :** $\tan(a+b) = \frac{\tan a + \tan b}{1 - \tan a\tan b}$; $\tan(a-b) = \frac{\tan a - \tan b}{1 + \tan a\tan b}$; $\tan(2a) = \frac{2\tan a}{1 - \tan^2 a}$.

Domaine 2 : Analyse

Objectifs

1. **Introduire la notion de suite et étudier des suites particulières (arithmétiques, géométriques)**
2. **Initier les élèves au raisonnement par récurrence**
3. **Introduire la notion de convergence et de limite**
4. **Poursuivre l'étude des fonctions en introduisant de nouvelles notions comme les limites, la continuité, les dérivées et les primitives.**
5. **Etudier de manière détaillée quelques types de fonctions numériques**
6. **Initier les élèves à l'utilisation des théorèmes fondamentaux en analyse (Théorème des valeurs intermédiaires, Inégalité des accroissements finis et le théorème de la bijection réciproque) ;**
7. **Approfondir les techniques de construction des courbes de fonctions.**

9. **Appliquer les savoir-faire de ces thèmes sur des situations contextualisées ou provenant d'une autre discipline (cf modalités et mise en œuvre)**
10. **Développer la dimension psychosociale de l'élève à l'aide de la recherche, du travail en groupe, d'excursion, d'enquête, …**
11. **Initier l'élève à modéliser et à mathématiser ses problèmes quotidiens pour assurer son bien-être familial, social et professionnel**
12. **Préparer l'élève à bien choisir son profil académique ou professionnel qui lui garantit une vie familiale stable et heureuse et lui permet de servir de façon efficace et efficiente sa société**

Chapitre 1. Suites numériques

Savoirs	• Définition d'une suite numérique • Suite minorée, majorée, bornée • Sens de variation d'une suite • Limite d'une suite • Convergence • Suites arithmétiques • Suites géométriques • Suites adjacentes • Raisonnement par récurrence
Savoir-faire	➢ Calculer des termes d'une suite définie explicitement ➢ Calculer des termes d'une suite définie par la donnée d'un terme et d'une relation de récurrence ➢ Utiliser des relations de récurrence faisant intervenir deux termes consécutifs au plus comme la relation : $\begin{cases} U_0 = a \quad \text{et} \quad U_1 = b \\ U_{n+2} = \alpha U_{n+1} + \beta U_n \end{cases}$ ➢ Représenter graphiquement les termes d'une suite récurrente. ➢ Montrer qu'une suite est minorée ➢ Montrer qu'une suite est majorée ➢ Montrer qu'une suite est bornée ➢ Reconnaitre un minorant ou un majorant d'une suite ➢ Conjecturer le sens de variation et la convergence d'une suite sur une representation graphique ➢ Montrer qu'une suite est croissante ➢ Montrer qu'une suite est décroissante ➢ Montrer qu'une suite est constante ➢ Utiliser les suites de références ➢ Utiliser la limite de référence : $\lim\limits_{n\to+\infty} n^{\alpha} = +\infty; \; 0 < \alpha$ ➢ Utiliser la limite de référence : $\lim\limits_{n\to+\infty} q^{n}; \; q \in \mathbb{R}$

	➢ Utiliser les règles opératoires des limites ➢ Utiliser les théorèmes de comparaison des suites ➢ Montrer qu'une suite est convergente ➢ Montrer qu'une suite est divergente ➢ Utiliser les théorèmes de convergence ➢ Utiliser le théorème des gendarmes pour montrer la convergence ➢ Montrer que deux suites sont adjacentes ➢ Montrer qu'une suite est arithmétique. ➢ Montrer qu'une suite est géométrique. ➢ Exprimer le terme général d'une suite arithmétique ➢ Exprimer le terme général d'une suite géométrique ➢ Calculer la somme de n termes consécutifs d'une suite arithmétique ➢ Calculer la somme de n termes consécutifs d'une suite géométrique ➢ Calculer la raison d'une suite arithmétique connaissant deux termes ➢ Calculer le 1er terme et la raison d'une suite arithmétique connaissant deux termes ➢ Calculer la raison d'une suite géométrique connaissant deux termes ➢ Calculer la limite d'une suite géométrique ➢ Utiliser les suites pour résoudre un problème de la vie courante ➢ Mener un raisonnement par récurrence
Exemples de savoir-faire contextualisés et d'activités interdisciplinaires	**Les savoir-faire doivent être contextualisés par des situations concrètes provenant de la vie courante.** **A titre d'exemple on peut citer les éléments suivants, dont certains sont illustrés en annexe par des situations d'application :** - Croissance d'une population d'animaux - Croissance des plantes - Propagation d'épidémies - Balle au rebond - Refroidissement d'un système (interdisciplinarité)
Exemples d'activités et stratégies d'apprentissage	✓ On distinguera les deux modes de définition d'une suite - Mode explicite : $U_n = f(n)$ - Mode de récurrence : La donnée du premier terme et $U_{n+1} = f(U_n)$ telle que f est une fonction affine ou homographique. ✓ Donner la Suite récurrente : $U_{n+1} = f(U_n)$ telle que f est une fonction affine ou homographique. ✓ Introduire les relations de récurrence : faisant intervenir deux termes consécutifs au plus exemple : $\begin{cases} U_0 = a \quad \text{et} \quad U_1 = b \\ U_{n+2} = \alpha U_{n+1} + \beta U_n \end{cases}$; ✓ On utilisera le théorème des gendarmes et d'autres théorèmes de comparaison sont utilisés pour déterminer la limite d'une suite : ✓ On admet que : Toute suite majorée et croissante (respectivement minorée et décroissante) est convergente.

Chapitre 2. Limites et continuité d'une fonction numérique

Savoirs	• Limites – Domaine de définition – Limite d'une fonction à l'infini – Limite d'une fonction en un réel – Limites de fonctions usuelles – Opérations et règles de calcul – Théorèmes de comparaison • Continuité – Continuité en un point

	– **Continuité sur un intervalle** – **Prolongement par continuité** – **Opérations sur les fonctions continues** – **Théorème des valeurs intermédiaires** – **Théorème de la bijection réciproque** – **Asymptotes et branches infinies**
Savoir-faire	➢ **Déterminer l'ensemble des réels x pour lesquels une expression en fonction de x a un sens** ➢ **Déterminer le domaine de définition d'une fonction rationnelle** ➢ **Déterminer le domaine de définition d'une fonction irrationnelle** ➢ **Utiliser les méthodes fondamentales pour déterminer le domaine de définition d'une fonction composée** ➢ **Calculer l'image d'un nombre de D_f** ➢ **Calculer les antécédents d'un nombre de l'ensemble d'arrivée** ➢ **Calculer la composée de deux fonctions de référence** ➢ **Calculer la limite d'une fonction en un point de son domaine de définition.** ➢ **Calculer les limites de fonctions usuelles aux bornes de leurs domaines de définition.** ➢ **Calculer la limite à gauche et à droite en un point.** ➢ **Montrer qu'une fonction admet une limite en un point** ➢ **Calculer la limite d'un polynôme à l'infini** ➢ **Calculer la limite d'une fonction irrationnelle à l'infini** ➢ **Effectuer les opérations sur les limites** ➢ **Identifier une forme d'indétermination** ➢ **Factoriser et simplifier pour lever une indétermination** ➢ **Utiliser un taux d'accroissement pour lever une indétermination** ➢ **Utiliser l'expression conjuguée dans des écritures comportant des radicaux pour lever une indétermination** ➢ **Utiliser des modifications d'écriture pour lever une indétermination** ➢ **Procéder à un changement de variable pour lever une indétermination** ➢ **Déterminer la limite d'une fonction par encadrement (théorème des gendarmes)** ➢ **Déterminer la limite d'une fonction en utilisant les théorèmes de comparaison** ➢ **Calculer des limites de fonctions comportant des expressions trigonométriques simples.** ➢ **Utiliser les limites trigonométriques usuelles pour lever des indéterminations** ➢ **Donner l'expression d'une fonction réciproque si possible** ➢ **Interpréter graphiquement la limite d'une fonction** ➢ **Trouver l'équation d'une asymptote oblique à la courbe de fonction.** ➢ **Vérifier qu'une droite d'équation : y=ax+b est une asymptote oblique pour Cf** ➢ **Rechercher les branches infinies de la courbe d'une fonction** ➢ **Vérifier que la courbe d'une fonction admet une branche parabolique de direction (Ox)** ➢ **Vérifier que la courbe d'une fonction admet une branche parabolique de direction (Oy)** ➢ **Vérifier que la courbe d'une fonction admet une branche parabolique de direction une droite oblique.** ➢ **Interpréter graphiquement la limite d'une fonction** ➢ **Justifier la continuité d'une fonction en un point** ➢ **Etudier la continuité à gauche, d'une fonction en un point** ➢ **Etudier la continuité à droite, d'une fonction en un point** ➢ **Montrer qu'une fonction numérique admet un prolongement par continuité en un point donné** ➢ **Déterminer un prolongement par continuité d'une fonction en un point** ➢ **Montrer la continuité d'une fonction sur un intervalle** ➢ **Déterminer l'image d'un intervalle par une fonction continue** ➢ **Appliquer les règles d'opérations sur les fonctions continues** ➢ **Déterminer l'image d'un intervalle fermé par une fonction continue**

	➢ **Appliquer le théorème des valeurs intermédiaire** ➢ **Montrer l'unicité de la solution d'une équation du type $f(x)=a$ ou a est un réel donné, dans un intervalle donné.** ➢ **Donner un encadrement à la précision requise d'une solution de l'équation $f(x)=a$ ou a est un réel donné, dans un intervalle donné** ➢ **Démontrer qu'une fonction f réalise une bijection** ➢ **Démontrer que la restriction d'une fonction sur un intervalle réalise une bijection** ➢ **Trouver l'expression de la bijection réciproque d'une fonction dans des cas simples (si possible)** ➢ **Justifier la continuité de la bijection réciproque d'une fonction**
Exemples de savoir-faire contextualisés et d'activités interdisciplinaires	**Les savoir-faire doivent être contextualisés par des situations concrètes provenant de la vie courante.** **A titre d'exemple on peut citer les éléments suivants, dont certains sont illustrés en annexe par des situations d'application :** - **Phénomènes dépendant de temps (mouvement, charge ou décharge d'un condensateur, …)** - **Coût moyen d'un produit** - **Optimisation (de production, de gain, d'aire, …)** - **Problèmes liés à la vitesse**

Exemples d'activités et stratégies d'apprentissage	✓ **Des exemples variés doivent faire l'objet de la mise en œuvre de quelques notions de base comme: domaine de définition, parité, périodicité** ✓ **Les approches : expérimentale, numérique et graphique seront mises en œuvre à travers des fonctions de référence sur des exemples variés** ✓ **Le calcul de limites de suites représente un outil convenable d'introduction des limites de fonctions à l'infini** ✓ **Aucune étude théorique des limites n'est envisageable, on se limitera aux approches : intuitive, expérimentale, numérique ou graphique en admettant les théorèmes et les règles de calcul.** ✓ ✓ **On attirera l'attention sur les cas d'indétermination symbolisés par : « $\frac{0}{0}$; $+\infty-\infty$; $\frac{\infty}{\infty}$ et $0\times\infty$ ».** ✓ **On traitera plusieurs exemples pour maitriser les techniques de levée d'indéterminations. On citera en particulier :** - **Utiliser les théorèmes et les règles de calcul** - **Factoriser par le terme prépondérant** - **Factoriser et simplifier par l'origine de l'inndétermination** - **Multiplier par l'expressione conjuguée** - **Casser la barre** - **Développer** - **Factoriser** - **Changer l'écriture** - **Procéder à un changement de variable** - **Utiliser un taux d'accroissement** - **Encadrer** - **Etc.** ✓ **On fera remarquer que la limite d'une somme est égale à la somme des limites, la limite d'un produit est égale au produit des limites, la limite d'un quotient est égale au quotient des limites… On se référera à un tableau d'opération sur les limites.** ✓ **On utilisera les règles de calcul des limites : on aura à utiliser en particulier :** – **La limite, à l'infini, d'un polynôme est égale à la limite de son monôme de plus haut degré.** – **La limite, à l'infini, d'un quotient de deux polynômes est égale à la limite du quotient de leurs monômes de plus haut degré.** – **On citera :** – **Les théorèmes de comparaison :** **f et g sont deux fonctions telles que $f(x)\le g(x)$ alors on a :** **-Si $\lim_{x\to a} f(x)=+\infty$ alors $\lim_{x\to a} g(x)=+\infty$** **-Si $\lim_{x\to a} g(x)=-\infty$ alors $\lim_{x\to a} f(x)=-\infty$** **-Si $\|f(x)\|\le g(x)$ et si $\lim_{x\to+\infty} g(x)=0$ alors $\lim_{x\to+\infty} f(x)=0$** **-Si $f(x)\le g(x)$ et par passage à la limite on a $\lim_{x\to a} f(x)\le \lim_{x\to a} g(x)$** **-Théorème des gendarmes : Si $g(x)\le f(x)\le h(x)$ et $\lim_{x\to+\infty} g(x)=\lim_{x\to+\infty} h(x)=L$ alors $\lim_{x\to+\infty} f(x)=L$** **-Si $\|f(x)-L\|\le g(x)$ et $\lim_{x\to+\infty} g(x)=0$ alors $\lim_{x\to+\infty} f(x)=L$** ✓ **On traitera les différents cas possibles pour l'étude des branches infinies selon : $\lim_{x\to\infty}\frac{f(x)}{x}$ et $\lim_{x\to\infty}(f(x)-ax)$**

	✓ **La continuité sera définie à partir de la limite tandis que l'approche intuitive graphique sera mise en œuvre pour visualiser la continuité physique.** ✓ **On admet que l'image par une fonction continue f d'un intervalle I de $\mathbb{R}$ est un intervalle** ✓ **Si f est une fonction continue sur un intervalle I sauf un point $a \in I$ et $\lim_{x \to a} f(x) = L$ (fini) on dit que f admet un prolongement par continuité g en a tel que : $\begin{cases} g(x) = f(x) \text{ si } x \neq a \\ g(a) = L \end{cases}$** ✓ **On utilisera un algorithme de dichotomie ou de pas variable pour donner un encadrement d'ordre donné pour le nombre α solution de l'équation $f(x) = 0$** ✓ **On admet que toute fonction continue et monotone sur un intervalle I de $\mathbb{R}$ réalise une bijection sur cet intervalle.** ✓ **On insistera sur la différence entre la continuité en un point et celle sur un intervalle** ✓ **On pourra justifier la continuité d'une fonction en tant que :** - **somme de fonctions continues** - **produit de fonctions continues** - **quotient de deux fonctions continues** - **composée de fonctions continues**

Chapitre 3. Dérivation de fonctions numériques

Savoirs	• **Nombre dérivé** • **Fonction dérivée** • **Dérivabilité en un point** • **Dérivabilité sur un intervalle** • **Sens de variation d'une fonction dérivable** • **Extremums locaux d'une fonction dérivable** • **Calcul de dérivées** • **Dérivées de fonctions usuelles** • **Opérations sur les dérivées** • **Dérivée de la composée** • **Dérivée de la réciproque** • **Inégalité des accroissements finis.** • **Tangente à la courbe d'une fonction** • **Points d'inflexion** • **Exemples d'optimisation**

Savoir-faire	➢ **Etudier la dérivabilité d'une fonction en un point** ➢ **Calculer le nombre dérivé d'une fonction en un point** ➢ **Calculer le nombre dérivé à gauche** ➢ **Calculer le nombre dérivé à droite** ➢ **Interpréter géométriquement un nombre dérivé** ➢ **Montrer qu'une fonction est dérivable sur un intervalle** ➢ **Calculer la dérivée d'une fonction usuelle** ➢ **Calculer la dérivée d'une fonction en utilisant les règles des opérations (somme, produit, quotient, puissance…)** ➢ **Calculer la dérivée d'une fonction composée** ➢ **Montrer que la fonction réciproque d'une fonction bijective est dérivable en utilisant le théorème de la dérivabilité de réciproque** ➢ **Calculer la dérivée de la fonction réciproque d'une fonction bijective** ➢ **Montrer qu'une fonction est croissante sur un intervalle en utilisant le signe de sa dérivée** ➢ **Montrer qu'une fonction est décroissante sur un intervalle en utilisant le signe de sa dérivée** ➢ **Montrer qu'une fonction est constante sur un intervalle en utilisant la dérivée** ➢ **Déterminer un maximum ou un minimu local d'une fonction dérivable** ➢ **Dresser le tableau de variation d'une fonction dérivable** ➢ **Calculer la dérivée seconde d'une fonction** ➢ **Déterminer un point d'inflexion de la courbe d'une fonction dérivable** ➢ **Démontrer qu'une courbe de fonction admet une tangente en un point** ➢ **Déterminer si une courbe d'une fonction admet une demi-tangente en un point donné** ➢ **Déterminer une équation de la tangente à Cf en un point.** ➢ **Déterminer les points de la courbe d'une fonction où la tangente est parallèle à une droite donnée** ➢ **Déterminer les points de la courbe d'une fonction où la tangente est perpendiculaire à une droite donnée** ➢ **Déterminer les points de la courbe d'une fonction où la tangente est horizontale** ➢ **Déterminer si la courbe d'une fonction admet une tangente ou demi-tangente verticale** ➢ **Déduire le tableau de variation d'une fonction réciproque** ➢ **Déduire le tableau de variation d'une fonction associée** ➢ **Utiliser le théorème des accroissements finis** ➢ **Utiliser l'étude d'une fonction pour résoudre un problème d'optimisation** ➢ **Utiliser les variations d'une fonction pour résoudre un problème de la vie courante**

Exemples de savoir-faire contextualisés et d'activités interdisciplinaires	**Les savoir-faire doivent être contextualisés par des situations concrètes provenant de la vie courante.** **A titre d'exemple on peut citer les éléments suivants, dont certains sont illustrés en annexe par des situations d'application :** – **Mouvement d'un mobile (cinématique)** – **Lecture d'une courbe ou graphique fournis par une application Smartphone** – **Vitesse de propagation d'une maladie** – **Coût marginal** – **Recherche du plus court chemin** – **Optimisation** – **Etude de phénomènes périodiques (enregistrements liés aux activités cardiaque, …)**
Exemples d'activités et stratégies d'apprentissage	✓ **On soulignera que si f est une fonction continue sur un intervalle I, alors** ✓ **si $\lim\limits_{x\to x_0}\frac{f(x)-f(x_0)}{x-x_0}=\ell$ alors f est dérivable en x_0, ℓ est appelé nombre dérivé de f en x_0 et noté $f'(x_0)$** ✓ **si $\lim\limits_{x\to x_0}\frac{f(x)-f(x_0)}{x-x_0}=\ell$ alors la courbe C_f admet une tangente au point d'abscisse x_0, de coefficient directeur ℓ** ✓ **si $\lim\limits_{x\to x_0^{\pm}}\frac{f(x)-f(x_0)}{x-x_0}=\pm\infty$ alors la courbe C_f admet une demi-tangente verticale d'équation : $x=x_0$** ✓ **On soulignera que l'équation de la tangente en un point $M_0(x_0;f(x_0))$ de la courbe représentative C_f de f est : $y=f'(x_0)(x-x_0)+f(x_0)$** ✓ **Utiliser les formules de dérivation pour déterminer la dérivée d'une fonction inverse, la composée de deux fonctions … etc.** ✓ **Notons que la fonction dérivée de la fonction composée de deux fonctions dérivables f et g est : $(g\circ f)'(x)=f'(x)\times g'(f(x))$** ✓ **On utilisera la dérivée de la fonction réciproque f^{-1} après avoir vérifié les conditions de dérivabilité de f^{-1} :** $\left(f^{-1}\right)'(x)=\frac{1}{f'\left(f^{-1}(x)\right)}$ **lorsque** $f'\left(f^{-1}(x)\right)\neq 0$

Chapitre 4. Etude et représentation de fonctions numériques

Savoirs	• **Domaine d'étude** • **Éléments de symétrie** • **Plan d'étude d'une fonction** • **Représentation graphique d'une fonction** • **Exemples d'étude de fonctions paramétriques**
Savoir-faire	➢ **Démontrer qu'une fonction est paire** ➢ **Démontrer qu'une fonction est impaire** ➢ **Reconnaître une fonction périodique** ➢ **Démontrer qu'une fonction est périodique** ➢ **Utiliser la parité d'une fonction pour réduire son domaine d'étude** ➢ **Utiliser la périodicité d'une fonction pour réduire son domaine d'étude** ➢ **Faire le lien entre la parité et la symétrie des courbes** ➢ **Utiliser la périodicité d'une fonction pour tracer sa courbe** ➢ **Montrer qu'une droite verticale est un axe de symétrie de la courbe d'une fonction** ➢ **Trouver un axe de symétrie d'une courbe** ➢ **Montrer qu'un point est un centre de symétrie de la courbe d'une fonction.** ➢ **Rechercher un centre de symétrie d'une courbe** ➢ **Utiliser des éléments de symétrie pour réduire l'ensemble d'étude** ➢ **Identifier la courbe d'une fonction** ➢ **Tracer l'allure d'une courbe à partir d'un tableau de variation** ➢ **Dresser le tableau de variation d'une fonction à partir de sa représentation graphique** ➢ **Vérifier la cohérence entre l'allure d'une courbe et un tableau de variation** ➢ **Chercher les asymptotes et les branches paraboliques d'une courbe** ➢ **Trouver les points d'intersection de la courbe avec les axes de coordonnées** ➢ **Préciser et placer des points particuliers d'une courbe** ➢ **Tracer l'allure de la courbe d'une fonction associée en utilisant un changement de repère ou une symétrie, par exemple : polynôme du second degré, fonction homographe, fonctions trigonométriques simples, etc.** ➢ **Etudier et représenter des fonctions polynôme de degré inférieur ou égal à 3** ➢ **Etudier et représenter des fonctions rationnelles** $f(x)=\frac{P(x)}{Q(x)}$ **où P(x) et Q(x) sont des polynômes de degré inférieur ou égal à 3** ➢ **Etudier et représenter des fonctions irrationnelles** $f(x)=\sqrt{P(x)}, f(x)=\sqrt{\frac{P(x)}{Q(x)}}$ **où P(x) et Q(x) sont des polynômes de degré inférieur ou égal à 3** ✓ **Etudier et tracer la courbe d'une fonction trigonométrique du type :** $\sin(x)$; $\cos(x)$; $\tan(x)$; $\sin(ax+b)$ **et** $\cos(ax+b)$. ✓ $\tan(ax+b);\cot(ax+b)$ ➢ **Etudier une famille de fonctions paramétriques** ➢ **Déduire une courbe d'une fonction associée à partir de celle d'une fonction étudiée** ➢ **Etudier la position relative d'une courbe et une droite (tangente, asymptote, etc.)** ➢ **Interpréter graphiquement la position relative d'une courbe et sa tangente**

	➢ **Etudier les positions relatives de deux courbes** ➢ **Vérifier que deux courbes de fonctions sont asymptotiques.** ➢ **Localiser un point d'inflexion sur un graphique** ➢ **Déterminer les éléments géométriques de la courbe d'une fonction réciproque** ➢ **Tracer la courbe d'une fonction réciproque utilisant la symétrie par rapport à la droite** $y = x$ ➢ **Déterminer les points communs des courbes d'une famille de fonctions paramétriques** ➢ **Utiliser la représentation graphique d'une fonction pour déterminer son sens de variation** ➢ **Utiliser la représentation graphique d'une fonction pour mettre en évidence l'extremum (local et absolu) de cette fonction** ➢ **Utiliser la représentation graphique d'une fonction pour mettre en évidence les solutions de l'équation f(x)=k ou k est un réel donné** ➢ **Utiliser la représentation graphique d'une fonction pour mettre en évidence le signe de f(x) pour x élément de Df** ➢ **Déterminer la transformation convenable pour tracer la courbe représentative d'une fonction associée à partir d'une autre connue** ➢ **Utiliser l'étude d'une fonction pour résoudre un problème de la vie courante** ➢ **Utiliser l'étude d'une fonction pour résoudre un problème d'optimisation**
Exemples de savoir-faire contextualisés et d'activités interdisciplinaires	**Les savoir-faire doivent être contextualisés par des situations concrètes provenant de la vie courante.** **A titre d'exemple on peut citer les éléments suivants, dont certains sont illustrés en annexe par des situations d'application :** - **Lecture graphique** - **Courbes de croissance** - **Croissance comparée** - **Patron d'un récipient** - **Aire et périmètre d'un rectangle tournant** - **Optimisation** - **Dépendance entre deux quantités** - **Indice de la masse corporelle** - **Description d'un phénomène périodique** - **Modélisation d'un phénomène naturel**

Exemples d'activités et stratégies d'apprentissage	✓ **Des exemples variés doivent faire l'objet de la mise en œuvre de quelques notions de base comme : domaine de définition, domaine d'étude, parité, périodicité, symétrie, etc.** ✓ **Les approches numériques et graphiques seront mises en œuvre à travers des fonctions de référence sur des exemples variés.** ✓ **On appliquera les formules des éléments de symétrie suivantes :** • **Le point $\Omega(a;b)$ est un centre de symétrie pour la courbe C_f si et seulement si :** $\forall x \in D_f,\ 2a - x \in D_f$ **et** $f(2a-x) = 2b - f(x)$ • **La droite Δ d'équation $x = a$ est un axe de symétrie pour la courbe C_f si et seulement si :** $\forall x \in D_f,\ 2a - x \in D_f$ **et** $f(2a-x) = f(x)$ ✓ **On traitera les différents cas possibles pour l'étude des branches infinies selon :** $\lim\limits_{x\to\infty}\frac{f(x)}{x}$ **et** $\lim\limits_{x\to\infty}\left(f(x) - ax\right)$ ✓ **Avant de tracer une courbe représentative, il sera opportun de déterminer les éléments essentiels qui aideront à cette représentation :** - **Asymptotes éventuelles (verticale, horizontale, oblique)** - **Points particuliers : Inflexion, ($f''(x) = 0$), intersection avec (Ox) ;(Solutions de l'équation $f(x) = 0$) , Intersection avec (Oy) ;(Calculer $f(0)$)** - **Les tangentes particulières à C** ✓ **On soulignera que les courbes de f et de f^{-1} sont symétriques par rapport à la droite d'équation $y = x$.** ➢ **On mettra en exergue le lien entre un point d'inflexion et la position relative d'une courbe et sa tangente** ✓ **On exécutera un plan d'étude détaillé puis on utilisera les fonctions associées dans les constructions de certaines fonctions** ✓ **A travers des exercices d'application et des situations concrètes, sensibiliser les élèves sur la nécessité de gestion optimale de nos ressources nationales.** ✓ **Attirer l'attention des élèves sur les éléments influents positivement (essor économique, développement de l'agriculture, découverte de ressources minières, …) ou négativement calamités naturelles, fléaux,) sur le PNB** ✓ **On utilisera le théorème de valeurs intermédiaires et l'inégalité des accroissements finis pour démontrer une inégalité ou déterminer l'extremum local d'une fonction sur un intervalle donné**

Domaine 3 : Organisation et gestion de données

Objectifs

1. **Approfondir les techniques de dénombrement et de l'analyse combinatoire ;**
2. **Se familiariser avec le langage probabiliste et ensembliste ;**
3. **Introduire les principes de base de calcul de probabilité en cas d'équiprobabilité ;**
4. **Calculer des probabilités dans le cas de tirage simultané, de tirages successifs avec ou sans remise ;**
5. **Sensibiliser les élèves à l'échantillonnage, aux notions d'intervalles de fluctuation et de confiance, à l'estimation et à la prise de décision.**
6. **Appliquer les savoir-faire de ces thèmes sur des situations contextualisées ou provenant d'une autre discipline (cf modalités et mise en œuvre)**
7. **Développer la dimension psychosociale de l'élève à l'aide de la recherche, du travail en groupe, d'excursion, d'enquête, …**
8. **Initier l'élève à modéliser et à mathématiser ses problèmes quotidiens pour assurer son bien-être familial, social et professionnel**
9. **Préparer l'élève à bien choisir son profil académique ou professionnel qui lui garantit une vie familiale stable et heureuse et lui permet de servir de façon efficace et efficiente sa société**

Chapitre 1. Dénombrement

Savoirs	• **Outil du dénombrement : (Rappel et complément)** • **Formules de base du calcul combinatoire** • **Types de tirages**
Savoir-faire	➢ **Utiliser convenablement le vocabulaire lié aux opérations sur les ensembles : appartenance, inclusion, union ; intersection, complémentaire, ensemble vide …** ➢ **Utiliser le diagramme de Venn pour représenter un ensemble et certaines de ses parties** ➢ **Déterminer l'intersection de deux ensembles définis en extension** ➢ **Déterminer la réunion de deux ensembles définis en extension** ➢ **Reconnaitre deux ensembles disjoints0** ➢ **Déterminer la réunion de deux ensembles à l'aide d'un diagramme de Venn** ➢ **Déterminer l'intersection de deux ensembles à l'aide d'un diagramme de Venn** ➢ **Déterminer le complémentaire d'un ensemble à l'aide d'un diagramme de Venn** ➢ **Déterminer le cardinal d'un ensemble fini** ➢ **Déterminer le cardinal de l'intersection de deux ensembles finis** ➢ **Déterminer le cardinal de la réunion de deux ensembles finis** ➢ **Appliquer les lois de De Morgan** ➢ **Dénombrer en utilisant un diagramme de Venn** ➢ **Dénombrer en utilisant un diagramme de Carroll** ➢ **Etablir un tableau à double entrée pour dénombrer** ➢ **Etablir un arbre pour représenter une situation de dénombrement** ➢ **Identifier l'ordre et la répétition dans une situation de dénombrement** ➢ **Identifier une situation de tirage successif sans remise** ➢ **Identifier une situation de tirage successif avec remise** ➢ **Identifier une situation de tirage simultané** ➢ **Calculer le factoriel d'un entier naturel $n!$**

	➢ Calculer A_n^p avec n et p deux entiers naturels et $p \le n$ ➢ Calculer C_n^p avec n et p deux entiers naturels et $p \le n$ ➢ Appliquer les propriétés de C_n^p avec n et ➢ p deux entiers naturels et $p \le n$ ➢ Etablir le triangle de Pascal pour $n \le 10$ ➢ Déterminer les coefficients binomiaux dans le développement de $(a+b)^n$ ➢ Utiliser le triangle de pascal pour déterminer les valeurs de C_n^p ➢ Utiliser le développement de $(a+b)^n$ pour calculer de sommes (par exemple $\sum_{k=0}^{n} C_n^k$; $\sum_{k=0}^{n} C_n^k x^k$ … ➢ Utiliser l'analyse combinatoire pour résoudre des problèmes concrets
Exemples de savoir-faire contextualisés et d'activités interdisciplinaires	**Les savoir-faire doivent être contextualisés par des situations concrètes provenant de la vie courante.** **A titre d'exemple on peut citer les éléments suivants, dont certains sont illustrés en annexe par des situations d'application :** - Elections - Tirages - Répartition d'une population - Formation des équipes - Prélèvement - Santé publique - Jeux au hasard - Entreprises et genre - Permanence des pharmacies - Codes de verrouillage - Immatriculation de voitures - Capacité d'un réseau téléphonique - Cryptographie - Anagramme
Exemples d'activités et stratégies d'apprentissage	✓ Etant donné un ensemble Ω on appelle partition de Ω tout ensemble de parties de Ω deux à deux disjointes dont la réunion donne Ω ✓ On soulignera la propriété suivante : $\text{card}(A \cup B) = \text{card}(A) + \text{card}(B) - \text{card}(A \cap B)$ ✓ On rappelle les lois de De Morgan - formule de complémentaire de l'union $\overline{A \cup B} = \overline{A} \cap \overline{B}$ - formule de complémentaire de l'intersection $\overline{A \cap B} = \overline{A} \cup \overline{B}$ ✓ On aura à modéliser la notion de tirages (arbre, tableau, diagrammes … etc.) pour calculer le nombre d'arrangements, de permutations et de combinaisons. ✓ Des exemples simples illustreront les notions d'arrangements, permutations et combinaisons. ✓ On aura à appliquer les propriétés relatives aux arrangements, permutations et combinaisons (sous- ensembles à p éléments d'un ensemble à n éléments $n \ge p$). $n! = 1 \times 2 \times 3 \times ..... \times (n-1) \times n$;

	$A_n^p = \frac{n!}{(n-p)!}$; $C_n^p = \frac{n!}{p!(n-p)!} = \frac{A_n^p}{p!}$; $C_n^p + C_n^{p+1} = C_{n+1}^{p+1}$; $C_n^p = C_n^{n-p}$ ..) **à travers des applications numériques directes.** ✓ **On utilisera des tirages successifs avec ou sans remise et des tirages simultanés** ✓ **On pourra utiliser la calculatrice pour calculer : les arrangements, les permutations et les combinaisons.** ✓ **On utilisera la formule** $(a+b)^n = \sum_{k=0}^{n} C_n^k a^{n-k} b^k$ **pour déduire d'autres identités comme** $(a-b)^n = \sum_{k=0}^{n} (-1)^k C_n^k a^{n-k} b^k$ ✓ **On notera que pour** $a = b = 1$, **on aura** $\sum_{k=0}^{n} C_n^k = 2^n$ **est le nombre de parties d'un ensemble à n éléments.** ✓ **Utiliser l'outil de dénombrement pour résoudre des problèmes de la vie courante**

Chapitre 2. Probabilités

Savoirs	• **Probabilité (rappels)** – **Événement élémentaire** – **Événement certain** – **Événement impossible** – **Réunion de deux événements** – **Intersection de deux événements** – **Événement contraire** • **Probabilité et calcul combinatoire** • **Types de tirages**
Savoir-faire	➢ **Calculer des probabilités dans des contextes familiers** ➢ **Utiliser les formules de probabilité de l'événement contraire,** ➢ **Utiliser les formules de probabilité de la réunion ou l'intersection de deux événements.** ➢ **Appliquer les formules de probabilité de la réunion ou l'intersection de deux événements.** ➢ **Utiliser les différentes propriétés de probabilités** ➢ **Calculer la probabilité des événements dans les cas de disjonction, conjonction, compatibilité** ➢ **Calculer des probabilités dans le cas de tirage sans ordre et sans remise** ➢ **Calculer des probabilités dans le cas de tirage successif avac remise** ➢ **Calculer des probabilités dans le cas de tirage avec ordre et sans remise**
Exemples de savoir-faire contextualisés et d'activités interdisciplinaires	**Les savoir-faire doivent être contextualisés par des situations concrètes provenant de la vie courante.** **A titre d'exemple on peut citer les éléments suivants, dont certains sont illustrés en annexe par des situations d'application :** - **Elections** - **Tirages** - **Répartition d'une population** - **Tests de dépistage** - **Formation des équipes** - **Prélèvement** - **Santé publique** - **Défauts de fabrication**

	- **Entreprises et genre** - **Permanence des pharmacies** - **Codes de verrouillage** - **Immatriculation de voitures** - **Capacité d'un réseau téléphonique** - **Cryptographie** - **Anagrammes** - **Gestion de magasin** - **QCM** - **Transmission d'information** - **Compagnie d'assurance et calcul de risque**
Exemples d'activités et stratégies d'apprentissage	✓ **On se familiarisera avec le vocabulaire :** - **Expériences aléatoires** - **Univers** Ω - **Issues ou éventualités** - **Evénements élémentaires,** - **Evénements** - **Conjonction de deux événements** A **et** B **:** $A \cap B$ - **Disjonction de deux événements** A **et** B **:** $A \cup B$ - **Evénements contraires (**A **et** $\overline{A}$**)** - **Evénements incompatibles (** $A \cap B = \varnothing$ **)** - **L'événement certain** - **L'événement impossible** $\varnothing$ ✓ **On se limitera aux cas d'équiprobabilité** ✓ **On soulignera les propriétés suivantes :** - $p(\Omega) = 1$; $p(\varnothing) = 0$ - $P(A \cup B) + P(A \cap B) = P(A) + P(B)$ - $P(\overline{A}) = 1 - P(A)$

Chapitre 3. Statistiques

Savoirs	• **Echantillonnage, simulation et fluctuation** • **Prise de décision : intervalle de fluctuation (*p* est connu)** • **Estimation : Intervalle de confiance (*p* est inconnu)**
Savoir-faire	➢ **Identifier les paramètres dans un échantillonnage** ➢ **Vérifier les conditions d'utilisation d'un intervalle de fluctuation** ➢ **Utiliser un intervalle de fluctuation pour savoir si un échantillon est représentatif d'une population** ➢ **Utiliser un intervalle de fluctuation au seuil de 95% pour vérifier une proportion théorique** ➢ **Utiliser un intervalle de fluctuation au seuil de 95% pour estimer une proportion d'un caractère dans une population** ➢ **Prendre une décision à l'aide d'un intervalle de fluctuation** ➢ **Calculer la taille minimale d'un échantillon pour avoir une précision donnée d'une proportion**
Exemples de savoir-faire contextualisés et d'activités interdisciplinaires	**Les savoir-faire doivent être contextualisés par des situations concrètes provenant de la vie courante.** **A titre d'exemple on peut citer les éléments suivants, dont certains sont illustrés en annexe par des situations d'application :** - **Sondage d'opinion** - **Estimation d'une proportion** - **Contrôle de qualité** - **Prise de décision**
Exemples d'activités et stratégies d'apprentissage	➢ **Le professeur doit amener les élèves à :** - **Exploiter une situation réelle, mettant en œuvre une démarche expérimentale** - **Estimer une proportion inconnue à partir d'un échantillon ;** - **Prendre une décision à partir d'un échantillon.** ➢ **On notera que :** - **Un échantillon de taille n est constitué des résultats de n répétitions indépendantes de la même expérience. C'est un sous-ensemble obtenu par prélèvement aléatoire dans une population.** - **La fréquence f des individus possédant le caractère dans l'échantillon varie d'un échantillon à l'autre : c'est la fluctuation d'échantillonnage.** - **Les fluctuations diminuent lorsque la taille des échantillons augmente.** - **L'intervalle de fluctuation au seuil de 95%, relatif aux échantillons de taille n, est un intervalle centré autour de p, proportion du caractère dans la population, où se situe, avec une probabilité supérieure ou égale à 0, 95, la fréquence observée dans un échantillon de taille n.** - **Le professeur doit indiquer aux élèves de la sixième que pour des échantillons de taille n > 25 et des proportions p du caractère comprises entre 0, 2 et 0, 8 : si f désigne la fréquence du caractère dans l'échantillon, f appartient à l'intervalle** $\left[p-\frac{1}{\sqrt{n}};p+\frac{1}{\sqrt{n}}\right]$ **avec une probabilité d'au moins 0, 95.** - **Environ 95 % des échantillons de taille n fournissent une fréquence f appartenant à l'intervalle** $I_n=\left[p-1,96\frac{\sqrt{p(1-p)}}{\sqrt{n}};p+1,96\frac{\sqrt{p(1-p)}}{\sqrt{n}}\right]$ **En sixième, on majore** $1,96\sqrt{p(1-p)}$ **par 1 pour obtenir l'intervalle** $\left[p-\frac{1}{\sqrt{n}};p+\frac{1}{\sqrt{n}}\right]$ **qui contient l'intervalle** $I_n=\left[p-1,96\frac{\sqrt{p(1-p)}}{\sqrt{n}};p+1,96\frac{\sqrt{p(1-p)}}{\sqrt{n}}\right]$

Progression annuelle pour la classe de 6e - Série Sciences de la nature

Cette progression doit être ajustée suivant la rentrée scolaire et le calendrier des examens et des vacances de l'année scolaire.
Chaque thème du programme a été désagrégé en chapitres dont la chronologie et le temps alloué sont indiqués dans une progression linéaire.
Il est fortement recommandé de respecter la répartition des thèmes sous forme de chapitres et de suivre leur ordre chronologique ainsi que leurs horaires impartis. Le temps scolaire de mathématiques en cinquième année doit être consacré à 70% au moins aux exercices et applications.
Les différentes formes d'évaluation (diagnostique, formative et certificative) sont indispensables.
Il est recommandé de faire chaque trimestre deux devoirs surveillés et une composition. En plus, il est nécessaire de compléter ce suivi par des devoirs à la maison et des séances particulières de remédiation.

	1ère Semaine	2ème Semaine	3ème Semaine	4ème Semaine
Octobre	**Prise de contact/ Evaluation Diagnostique**	**Polynômes et fractions rationnelles**	**Equations, Inéquations, systèmes et matrices**	**Equations, Inéquations, systèmes et matrices**
Novembre	**Equations, Inéquations, systèmes et matrices**	**Suites numériques**	**Suites numériques**	**Suites numériques**
Décembre	**Suites numériques**	**Suites numériques**	**Revision+Evaluation**	
Janvier	**Limites et continuité**	**Limites et continuité**	**Dérivation**	**Dérivation**
Février	**Dérivation**	**Dérivation**	**Etude et représentation de fonctions**	**Etude et représentation de fonctions**
Mars	**Etude et représentation de fonctions**	**Trigonométrie**	**Revision+Evaluation**	
Avril	**Dénombrement**	**Dénombrement**	**Probabilité**	**Statistique**
Mai	**Révision générale**	**Révision générale**	**Révision générale**	**Révision générale**
Juin	**Evaluation**			

Exemple de découpage en cours du programme de 6e Sciences naturelles

CONTEXTE

Le programme s'est fixé des objectifs et a mis en exergue les savoirs, les savoir-faire, les stratégies et les méthodes nécessaires pour les atteindre, afin de doter l'élève des capacités nécessaires pour la réussite scolaire afin de s'épanouir dans sa vie familiale, sociale et professionnelle.
Pour harmoniser et rationnaliser les efforts des professeurs de mathématiques au secondaire, il a été jugé utile de désagréger les contenus du programme sous forme de cours.
Notons tout d'abord qu'un cours, signifie une entité indépendante, plus ou moins close, d'un chapitre donné. Il ne correspond ni à la démonstration d'un théorème, ni au développement d'une formule, ni à la correction d'un ou plusieurs exercices.
En outre, du point de vue timing, un cours ne signifie pas forcément une séance d'une ou de deux heures, en effet il peut être traité en une ou plusieurs séances.
D'autre part, le cours de mathématiques doit présenter un contenu scientifique riche soigneusement préparé suivant un plan cohérent.
La structure du cours doit présenter un cocktail varié d'éléments tels que : activités introductives, définitions, propriétés, méthodes, illustrations, exemples, applications, exercices corrigés et évaluations.
Ce découpage tient compte de l'aspect pratique de l'apprentissage des mathématiques en sixième scientifique (70% accordée aux savoir-faire et savoir - être). A cet égard, en plus des exercices d'application figurant dans les différents cours, une marge d'environ 7 semaines de l'année scolaire doit être réservée aux exercices d'approfondissement et de synthèse ainsi que des autres activités scolaires et parascolaires.
Signalons que, lors de la conception d'un cours de mathématiques, le professeur peut s'inspirer du guide de conception d'un cours numérique, mis à sa disposition, afin de respecter les normes de la grille d'évaluation adoptée par l'inspection générale.

Chapitre	Nombre de cours	Titre du cours	Nombre de séances
Polynômes et fractions rationnelles	3	Polynômes	1
		Fractions rationnelles	1
		Décomposition et signe d'une fraction rationnelle	1
Equations Inéquations systèmes	4	Problèmes du second degré	1
		Equations et inéquations de degré supérieur à deux	1
		Systèmes linéaires	2
		Matrices	2
Trigonométrie	3	Equations et inéquations trigonométriques	1
		Formules d'addition et de duplication	1
		Linéarisation et transformation	1
Suites numériques	8	Suites numériques (Définitions et propriétés)	1
		Sens de variations d'une suite	1
		Suites arithmétiques	1
		Suites géométriques	1
		Limites des suites	1
		Convergence	1
		Suites adjacentes	1
		Raisonnement par récurrence	1
Limites et continuité	6	Limite d'une fonction	1
		Opérations sur les limites	1
		Continuité	1
		Théorème des valeurs intermédiaires	1
		Théorème de la bijection réciproque	1
		Asymptotes et branches infinies	1

Chapitre	Nombre de cours	Titre du cours	Nombre de séances
Dérivation	7	Nombre dérivé ; Fonction dérivée	1
		Dérivées des fonctions usuelles	1
		Opérations sur les dérivées	2
		Sens de variations ; Extremums	1
		Tangentes ; Point d'inflexion	1
		Inégalité des accroissements finis	1
		Exemples d'optimisation	1
Etude et représentation des fonctions	3	Domaine d'étude et éléments de symétrie	1
		Plan d'étude d'une fonction	1
		Exemples d'étude de fonctions	3
Dénombrement	3	Outils de dénombrement	1
		Calcul combinatoire	1
		Types de tirage	1
Probabilités	3	Vocabulaire probabiliste	1
		Probabilité et calcul combinatoire	1
		Types de tirage	1
Statistiques	3	Echantillonnage ; Simulation et fluctuation	1
		Intervalle de fluctuation	1
		Intervalle de confiance	1
Total	43		48

CURRICULUM DE LA
SIXIEME ANNEE SERIE LETTRES MODERNES

Domaine 1 : Algèbre

Objectifs

1. **Consolider les acquis de la cinquième année en équations, inéquations et systèmes.**
2. **Poursuivre l'étude algébrique des polynômes de second degré et approfondir les méthodes de résolutions des équations,**

Chapitre 1. Equations, inéquations et systèmes

Savoirs	- Equations du premier degré à une inconnue. - Inéquations du premier degré à une inconnue. - Etude de problèmes se ramenant à une équation du premier degré - Etude de problèmes se ramenant à une inéquation du premier degré - Equation produit - Signe d'un binôme - Inéquation du premier degré à deux inconnues - Systèmes de deux équations du premier degré à deux inconnues - Techniques de résolution d'un système de deux équations du premier degré à deux inconnues - Systèmes de deux inéquations du premier degré à deux inconnues - Technique de résolution d'un Systèmes de deux inéquations du premier degré à deux inconnues - Equation du 2^{nd} degré - Techniques de résolution d'une équation du second degré - Inéquations du 2^{nd} degré - Techniques de résolution d'une inéquation du second degré
Savoir-faire	- Résoudre des problèmes de la vie courante faisant appel à la résolution des équations du premier degré à une inconnue - Résoudre des problèmes de la vie courante faisant appel à la résolution d'inéquations du premier degré à une inconnue - Résoudre une équation du premier degré ou s'y ramenant - Résoudre une inéquation du premier degré ou s'y ramenant - Résoudre une équation produit - Utiliser les techniques de résolution d'une inéquation du second degré - Utiliser la méthode de cramer pour la résolution d'un système d'équations du premier degré à deux inconnues - Utiliser la méthode de substitution pour la résolution d'un système d'équations du premier degré à deux inconnues - Utiliser la méthode de combinaison pour la résolution d'un système d'équations du premier degré à deux inconnues

	- **Interpréter graphiquement les solutions d'une inéquation du premier degré à deux inconnues** - **Interpréter graphiquement les solutions d'un système d'inéquations du premier degré à deux inconnues.** - **Calculer le discriminant d'un trinôme** - **Déterminer l'ensemble de solution d'une équation de second degré en utilisant le discriminant** - **Résoudre l'équation $ax^2+bx+c=0$ dans des cas particuliers ($a+b+c=0$ ou $a-b+c=0$)** - **Déterminer la somme ou le produit de solutions d'une équation de 2^{nd} degré (lorsqu'elles existent)** - **Modéliser un problème de la vie courante par une équation de 2^{nd} degré** - **Résoudre une équation de second degré ou s'y ramenant.** - **Utiliser une équation de 2^{nd} degré pour résoudre un problème de la vie courante** - **Résoudre une inéquation de second degré ou s'y ramenant.** - **Utiliser une inéquation de 2^{nd} degré pour résoudre un problème de la vie courante**
Exemples de savoir-faire contextualisés et d'activités interdisciplinaires	**Les savoir-faire doivent être contextualisés par des situations concrètes provenant de la vie courante.** **A titre d'exemple on peut citer les éléments suivants, dont certains sont illustrés en annexe par des situations d'application :** - **Problèmes de mise en équation** - **Calcul des coûts** - **Programmation linéaire** - **Stratégies économiques (usine et industrie)**
Exemples d'activités et stratégies d'apprentissage	✓ **On révisera, au besoin, toutes les notions d'équations, d'inéquations et de système à travers des activités concrètes.** **Exemples d'activités :** **- On présentera les solutions du système des contraintes pour une fabrication d'objets de deux sortes, où interviennent matières premières, temps – machine, temps – main d'œuvre qui sont limités par les possibilités matérielles.** **- On présentera les solutions du système des contraintes pour le transport de personnes et de bagages à l'aide de deux types d'avion, suivant leur coût, consommation et contenance respectives.** ✓ **On s'assurera de la bonne maîtrise du vocabulaire : (équation du second degré, solutions d'une équation, forme canonique, discriminant, coefficients et racines d'un polynôme du second degré)** ✓ **On notera que le membre de droite de l'égalité :**

	$ax^2 + bx + c =$ $a\left[(x+\frac{b}{2a})^2 - \frac{b^2-4ac}{4a^2}\right]$ **s'appelle forme canonique du trinôme $ax^2 + bx + c$** ✓ **Le nombre.** $\Delta = b^2 - 4ac$ **est appelé discriminant du trinôme.** ✓ **On insistera sur les points suivants :** - **Si deux nombres x et x' vérifient : x+x'=s et x.x'=p, alors ils sont solutions de l'équation :** $t^2 - st + p = 0$. - **Le professeur doit proposer des exemples où la résolution de l'équation ne nécessite pas de nouvelles techniques: cas où une factorisation est possible, où des simplifications apparaissent, utilisation des identités remarquables, où a+b+c =0 ou a- b+c=0.** - **On étudiera le signe du trinôme sur des exemples numériques et suivant le signe de Δ.** **On dressera un tableau récapitulatif de tous les résultats, précisant suivant le signe du discriminant : le nombre de racines du trinôme, leur expression, la factorisation éventuelle du trinôme du second degré.** ***NB : Les équations et inéquations du second degré à paramètres sont hors programme.***

Domaine 2 : Analyse

Objectifs

1. **Consolider les acquis de la cinquième année relatifs aux fonctions et calcul littéral.**
2. **Poursuivre l'étude des fonctions en introduisant de nouvelles notions comme les limites, la continuité et les dérivées.**
3. **Etudier de manière détaillée quelques familles de fonctions numériques**
4. **Approfondir les techniques de construction des courbes de fonctions.**
5. **Introduire la notion de suite et étudier des suites particulières (arithmétiques, géométriques)**

Chapitre 1. Fonctions numériques

Savoirs	➢ **Limite d'une fonction en un réel du domaine de définition** ➢ **Limite à l'infini** ➢ **Limite à gauche en un réel** ➢ **Limite à droite en un réel** ➢ **Asymptote verticale** ➢ **Asymptote horizontale** ➢ **Asymptote oblique** ➢ **Branches infinies** ➢ **Fonction dérivée** ➢ **Tableau de fonctions dérivés** ➢ **Tableau de variation d'une fonction** ➢ **Points particuliers** ➢ **Tangente à la courbe d'une fonction** ➢ **Représentation graphique d'une fonction homographique**
Savoir-faire	- **Calculer la limite d'une fonction en un point de son domaine de définition.** - **Calculer la limite de l'inverse d'une fonction en un point qui annule cette fonction.** - **Calculer la limite à l'infini d'une fonction lorsqu'elle existe.** - **Calculer la limite à l'infini d'une fonction polynôme.** - **Calculer la limite à l'infini d'une fonction rationnelle.** - **Calculer la limite à gauche et à droite en un point.** - **Calculer et interpréter la limite à gauche et à droite en un point.** - **Utiliser les opérations sur les limites pour calculer des limites** - **Calculer les limites de fonctions usuelles aux bornes de leurs domaines de définition.** - **Déterminer la limite d'une fonction par encadrement (théorème des gendarmes).** - **Déterminer la limite d'une fonction en utilisant les théorèmes de comparaison.** - **Déterminer les éventuelles asymptotes (verticale et horizontale) à une courbe de fonction.** - **Vérifier qu'une droite donnée est asymptote verticale à une courbe de fonction.** - **Vérifier qu'une droite donnée est asymptote horizontale à une courbe de**

	fonction. - **Trouver l'équation d'une asymptote oblique à une courbe de fonction.** - **Vérifier qu'une droite d'équation : y=ax+b est une asymptote oblique pour Cf** - **Rechercher les branches infinies de la courbe d'une fonction** - **Vérifier que la courbe d'une fonction admet une branche parabolique de direction (Ox)** - **Vérifier que la courbe d'une fonction admet une branche parabolique de direction (Oy)** - **Vérifier que la courbe d'une fonction admet une branche parabolique de direction une droite oblique.** - **Vérifier que deux courbes de fonctions sont asymptotiques.** - **Interpréter graphiquement les limites d'une fonction.** - **Déterminer la position relative d'une courbe par rapport à une droite donnée (non verticale).** - **Déterminer la position relative d'une courbe par rapport à une asymptote (non verticale).** - **Calculer la dérivée d'une fonction en utilisant les tableaux de dérivées usuelles.** - **Déterminer les extrémums d'une fonction dérivable.** - **Déterminer le sens de variation d'une fonction à partir du signe de son dérivé** - **Dresser le tableau de variation d'une fonction dérivable.** - **Calculer la dérivée d'une fonction en utilisant les règles des opérations (somme, produit, quotient, puissance,…).** - **Etudier les variations d'une fonction homographique** - **Représenter graphiquement une fonction homographique**
Exemples de savoir-faire contextualisés et d'activités interdisciplinaires	**Les savoir-faire doivent être contextualisés par des situations concrètes provenant de la vie courante.** **A titre d'exemple on peut citer les éléments suivants, dont certains sont illustrés en annexe par des situations d'application :** - **Phénomènes dépendant de temps (mouvement, charge ou décharge d'un condensateur, …)** - **Coût moyen d'un produit** - **Optimisation (de production, de gain, d'aire, …)** - **Problèmes liés à la vitesse** - **Lecture d'une courbe ou graphique fournis par une application Smartphone** - **Vitesse de propagation d'une maladie**
Exemples d'activités et stratégies d'apprentissage	✓ **Ne pas donner de définition théorique de ces notions (parité, éléments de symétrie, périodicité) : l'exploitation de ces notions se fera sur des exemples simples** ✓ **Le professeur doit dégager et utiliser sur des exemples les règles suivantes:** - **La limite à l'infini d'un polynôme est celle de son terme de plus haut degré.** - **La limite à l'infini d'une fonction rationnelle est celle du rapport des termes de plus haut degré.** ✓ **On utilisera l'expression conjuguée pour simplifier une fonction.** ✓ **On évitera tout exemple nécessitant l'utilisation d'autres techniques de**

	levée d'indétermination. ✓ On doit signaler les quatre cas d'indétermination : $\frac{0}{0}$; $\frac{\infty}{\infty}$; $0.\infty$; $+\infty-\infty$ ✓ Le nombre dérivé de f au point x_0 est le coefficient directeur de la tangente à C_f au point (x_0 ; f (x_0)). ✓ Ces formules seront admises sans démonstration et utilisées dans de nombreux exemples ✓ On évitera les exemples compliqués, seuls les résultats sont à connaître et à utiliser. ✓ Le professeur doit s'appuyer le plus possible sur des représentations graphiques. ✓ Si la fonction f' s'annule et change de signe en x_0 alors f admet au point x_0 un extremum local. ✓ On vérifiera la cohérence du tableau de variation ; par exemple limites aux extrémités des flèches du tableau. NB : Un tableau de variation bien dressé sera une bonne préparation à la représentation graphique de cette fonction.

Chapitre 2. Suites numériques

Savoirs	➢ Suite explicite ➢ Suite récurrente ➢ Suite minorée ➢ Suite majorée ➢ Suite bornée ➢ Sens de variation d'une suite ➢ Limite d'une suite ➢ Suites convergentes ➢ Suites divergentes ➢ Suites de limites infinies ➢ Suites sans limite ➢ Suites arithmétiques ➢ Suites géométriques
Savoir-faire	- Calculer des termes d'une suite définie explicitement par une forme du type $U_n = f(n)$. - Calculer des termes d'une suite définie par la donnée du premier terme et la relation de recurrence $U_{n+1} = f(U_n)$ telle que f est une fonction affine ou homographique - Montrer qu'une suite est croissante - Montrer qu'une suite est décroissante - Montrer qu'une suite est constante - Utiliser les suites de référence - Vérifier qu'un réel est un minorant ou un majorant d'une suite. - Calculer la limite d'une suite - Utiliser les règles opératoires des limites - Utiliser les théorèmes de comparaison des suites (admis)

	- **Montrer qu'une suite est convergente** - **Montrer qu'une suite est divergente** - **Utiliser les théorèmes de convergence** - **Utiliser le théorème des gendarmes pour montrer la convergence** - **Montrer qu'une suite est arithmétique.** - **Montrer qu'une suite est géométrique.** - **Exprimer le terme général d'une suite arithmétique** - **Exprimer le terme général d'une suite géométrique** - **Calculer la somme de n termes consécutifs d'une suite arithmétique** - **Calculer la somme de n termes consécutifs d'une suite géométrique** - **Calculer la raison d'une suite arithmétique connaissant deux termes** - **Calculer la limite d'une suite arithmétique connaissant deux termes** - **Calculer la raison d'une suite géométrique connaissant deux termes** - **Calculer la limite d'une suite géométrique**
Exemples de savoir-faire contextualisés et d'activités interdisciplinaires	**Les savoir-faire doivent être contextualisés par des situations concrètes provenant de la vie courante.** **A titre d'exemple on peut citer les éléments suivants, dont certains sont illustrés en annexe par des situations d'application :** - **Croissance d'une population d'animaux** - **Croissance des plantes** - **Propagation d'épidémies** - **Balle au rebond** - **Refroidissement d'un système (interdisciplinarité)**
Exemples d'activités et stratégies d'apprentissage	✓ **On distinguera les deux formes de définition :** - **une suite définie en fonction du rang (de la forme $u_n= f(n)$)** - **une suite définie à partir d'une relation de récurrence $u_{n+1}= f(u_n)$ et la donnée du premier terme.** ✓ **Des activités seront proposées pour présenter et appliquer les différentes définitions et propriétés à travers des exemples concrets** **NB : Le raisonnement par récurrence est hors programme.**

Domaine 3 : Organisation de données

Objectifs

1. **Introduire les techniques de dénombrement et de l'analyse combinatoire**
2. **Se familiariser avec le langage ensembliste et probabiliste**
3. **Introduire les principes de base de calcul de probabilité en cas d'équiprobabilité**

Chapitre 1. Dénombrement et probabilités

Savoirs	• **Dénombrement** - **Outils de dénombrement :** - **Arbres** - **Tableaux** - **Diagrammes de Venn** - **Diagramme sagittal** • **Probabilité** - **Vocabulaire** - **Probabilité d'un événement élémentaire** - **Probabilité d'un événement certain** - **Probabilité d'un événement impossible** - **Formule de probabilité d'un événement : quotient de nombre de cas favorables par le nombre de cas possibles** - **Probabilité de la réunion de deux événements** - **Probabilité de l'intersection de deux événements** - **Probabilité d'un événement contraire**
Savoir-faire	➢ **Se familiariser avec Le vocabulaire et les notions élémentaires liés au dénombrement** - **événement** - **expérience aléatoire, cas favorable, arbre,** - **le complémentaire d'un sous ensemble** - **la réunion de deux ensembles, l'intersection de deux ensembles** ➢ **Etablir un arbre pour dénombrer** ➢ **Illustrer une situation à l'aide d'un tableau ou d'un diagramme pour dénombrer** ➢ **Utiliser les notions élémentaires de probabilité** ➢ **Etablir la correspondance entre le vocabulaire ensembliste et le vocabulaire probabiliste** ➢ **Interpréter une probabilité à l'aide d'une fréquence** ➢ **Interpréter une probabilité à l'aide d'un pourcentage** ➢ **Calculer des probabilités dans des contextes familiers** ➢ **Appliquer les formules de probabilité de l'événement contraire,** ➢ **Appliquer les formules de probabilité de la réunion ou l'intersection de deux événements.** ➢ **Utiliser les propriétés de probabilités** ➢ **Calculer la probabilité des événements dans les cas de disjonction, conjonction, compatibilité …**

Exemples de savoir-faire contextualisés et d'activités interdisciplinaires	**Les savoir-faire doivent être contextualisés par des situations concrètes provenant de la vie courante.** **A titre d'exemple on peut citer les éléments suivants, dont certains sont illustrés en annexe par des situations d'application :** - **Elections** - **Tirages** - **Répartition d'une population** - **Formation des équipes** - **Prélèvement** - **Santé publique** - **Jeux au hasard** - **Entreprises et genre** - **Permanence des pharmacies** - **Codes de verrouillage** - **Immatriculation de voitures** - **Capacité d'un réseau téléphonique** - **Cryptographie** - **Anagramme**
Exemples d'activités et stratégies d'apprentissage	✓ **Exemples de partition : Dans un établissement scolaire ; l'ensemble des filles et celui des garçons constituent une partition de cet ensemble.** ✓ **On utilisera tout schéma ou diagramme visant à éclaircir ses explications (diagrammes de Venn, sagittal ...)** ✓ **On rappellera que le cardinal de l'union d'une partition est égal à la somme des cardinaux des éléments de cette répartition.** ✓ **On doit rappeler que :** **$card(A \cup B) = cardA + cardB - card(A \cap B)$.** ✓ **On limitera le dénombrement aux cas suivants :** **tirages de boules ; de jetons ; lancers de dés de pièces de monnaie ; anagramme de lettres ; équipes, comités… etc.)**

Progression annuelle pour la classe de 6ème - Série lettres modernes

Cette progression doit être ajustée suivant le calendrier des examens et des vacances de l'année scolaire.
Chaque thème du programme a été désagrégé en chapitres dont la chronologie et le temps alloué sont indiqués dans une progression linéaire.
Il est fortement recommandé de respecter la répartition des thèmes sous forme de chapitres et de suivre leur ordre chronologique ainsi que leurs horaires impartis.
Le temps scolaire de mathématiques 6ème doit être consacré à 80% au moins aux exercices et applications.
Les différentes formes d'évaluation (diagnostique, formative et certificative) sont indispensables.
Il est recommandé de faire chaque trimestre deux devoirs surveillés et une composition. En plus, il est nécessaire de compléter ce suivi par des devoirs à la maison et des séances particulières de remédiation.

Mois/Semaines	1ère semaine	2ème semaine	3ème semaine	4ème semaine
Octobre	Prise de contact / évaluation diagnostique	Equations et inéquations	Equations et inéquations	Equations et inéquations
Novembre	Equations et inéquations	Equations et inéquations	Equations et inéquations	Généralités sur les fonctions
Décembre	Généralités sur les fonctions	Généralités sur les fonctions	Généralités sur les fonctions	
Janvier	Généralités sur les fonctions	Généralités sur les fonctions	Généralités sur les fonctions	Généralités sur les fonctions
Février	Généralités sur les fonctions	Généralités sur les fonctions	Généralités sur les fonctions	Suites numériques
Mars	Suites numériques	Suites numériques	Suites numériques	
Avril	Suites numériques	Suites numériques	Dénombrement et probabilité	Dénombrement et probabilité
Mai	Dénombrement et probabilité	Dénombrement et probabilité	Dénombrement et probabilité	Révisions
Juin	Evaluation			

Exemple de découpage en cours du programme de 6^{e} Lettres modernes

CONTEXTE

Le programme s'est fixé des objectifs et a mis en exergue les savoirs, les savoir-faire, les stratégies et les méthodes nécessaires pour les atteindre, afin de doter l'élève des capacités nécessaires pour la réussite scolaire afin de s'épanouir dans sa vie familiale, sociale et professionnelle.

Pour harmoniser et rationnaliser les efforts des professeurs de mathématiques au secondaire, il a été jugé utile de désagréger les contenus du programme sous forme de cours.

Notons tout d'abord qu'un cours, signifie une entité indépendante, plus ou moins close, d'un chapitre donné. Il ne correspond ni à la démonstration d'un théorème, ni au développement d'une formule, ni à la correction d'un ou plusieurs exercices.

En outre, du point de vue timing, un cours ne signifie pas forcément une séance d'une ou de deux heures, en effet il peut être traité en une ou plusieurs séances.

D'autre part, le cours de mathématiques doit présenter un contenu scientifique riche soigneusement préparé suivant un plan cohérent.

La structure du cours doit présenter un cocktail varié d'éléments tels que : activités introductives, définitions, propriétés, méthodes, illustrations, exemples, applications, exercices corrigés et évaluations.

Ce découpage tient compte de l'aspect pratique de l'apprentissage des mathématiques en sixième lettres (80% accordée aux savoir-faire et savoir - être). A cet égard, en plus des exercices d'application figurant dans les différents cours, une marge d'environ 7 semaines de l'année scolaire doit être réservée aux exercices d'approfondissement et de synthèse ainsi que des autres activités scolaires et parascolaires.

Signalons que, lors de la conception d'un cours de mathématiques, le professeur peut s'inspirer du guide de conception d'un cours numérique, mis à sa disposition, afin de respecter les normes de la grille d'évaluation adoptée par l'inspection générale.

Chapitre	Nombre de cours	Titre du cours	Nombre de séances
Equations et inéquations	3	Equations et inéquations du 1er degré	1
		Systèmes	1
		Equations et inéquations du 2nd degré	1
Fonctions numériques	5	Généralités sur les fonctions	1
		Limites et continuité	1
		Dérivation	1
		Asymptotes et branches infinies	1
		Etude et tracé des fonctions	2
Suites numériques	4	Suites : Définitions et propriétés	1
		Suite arithmétique	1
		Suite géométrique	1
		Limites des suites ; Convergence	1
Dénombrement	3	Outils de dénombrement	1
		Calcul combinatoire	1
		Types de tirage	1
Probabilité	2	Vocabulaire probabiliste	1
		Calcul de probabilités	1
	17		18

منهاج
السنة السادسة - شعبة الآداب الأصلية

المجال الأول : الجبر

الأهداف

1. حل معادلات ومتراجحات من الدرجة الأولى والثانية
2. حل انظمة المعادلات والمتراجحات من الدرجة الأولى ذات مجهولين
3. صياغة مسائل من الحياة اليومية على شكل معادلات او متراجحات وحلها بطرق رياضية

الفصل 1. المقاييس الإسلامية ونظم المعادلات والمتراجحات

المعارف	• المقاييس الإسلامية - مقاييس الطول - مقاييس الزمن - مقاييس النقد - مقاييس السعة - مقاييس الوزن - مقاييس الكيل • النظم - معادلات الدرجة الأولى بمجهولين - نظام معادلتين من الدرجة الأولى بمجهولين - متراجحات الدرجة الأولى بمجهولين • نظام متراجحتين من الدرجة الأولى بمجهولين
المهارات	➢ تحويل المقاييس الإسلامية (الدينار – الدرهم- القيراط – القنطار - المثقال – القطمير – الفتيل – النقير- الأوقية–الصاع – المد – الحفنة – الوسق – المكوك – الفرق بتحريك الراء، الفرق بسكون الراء- الفرسخ – الميل– الباع – الذراع - الشبر...) إلى الوحدات الدولية الحديثة والعكس. ➢ الربط بين مختلف المقاييس الإسلامية ➢ التعرف علي معادلة من الدرجة الأولى ذات مجهولين ➢ التحقق مما إذا كان زوج معين من الأعداد الحقيقية يمثل حلا لمعادلة من الدرجة الأولى ذات مجهولين ➢ حل نظام معادلتين من الدرجة الأولى ذات مجهولين ➢ طريقة الجملة الخطية ➢ طريقة التعويض ➢ الطريقة البيانية ➢ حل متراجحات الدرجة الأولى ذات مجهولين بيانيا ➢ تقسيم المستوي
أمثلة من المعارف السياقية والأنشطة متعددة التخصصات	يجب ربط المعارف والمهارات بوضعيات ميدانية مستوحاة من الحياة المعيشة للتلميذ من خلال تحويل وضعيات من الحياة اليومية إلى مسائل رياضية، وحل مشكلات من السياق المحلي عن طريق أدوات رياضية. على سبيل المثال: - شرح و تحويل الكلمات المتعلقة بالمقاييس الإسلامية في عدد من الأحكام الشرعية في العبادات والمعاملات مثل : مسافة القصر ، زكاة الفطر، تحديد نصاب الذهب والفضة، الإطعام في الكفارات - حساب المساحات - تكلفة إنتاج – بيع وشراء – ربح وخسارة - كميات مواد مستخدمة في الأدوية تنظيم برنامج إنتاج صناعي
أمثلة من أنشطة واستراتيجيات التعلم	✓ يجب على الأستاذ استخدام خواص النسبة والتناسبية في تحديد أوتحويل المقاييس الإسلامية فيما بينها وفي تحويلها إلى المقاييس الدولية الحديثة ✓ نسمي معادلة من الدرجة الأولى ذات مجهولين كل معادلة من الشكل $ax + by = c$ حيث a, b و c اعداد حقيقية معروفة و x و y مجهولين

	✓ نسمي حلا لمعادلة من الدرجة الأولى ذات مجهولين من شكل $ax+by=c$ كل زوج من الاعداد الحقيقية $(x_0;y_0)$ يحقق المساواة في المعادلة المذكورة ✓ نسمي نظام معادلات من الدرجة الأولى ذات مجهولين كل نظام معادلتين من الشكل $\begin{cases} ax+by=c \\ a'x+b'y=c' \end{cases}$ حيث a, b, c, a', b' و c' اعداد حقيقية معروفة و x و y مجهولين ✓ يجب استخدام كافة الطرق لحل نظام معادلات الدرجة الأولى ذات مجهولين ✓ يجب دراسة امثلة متعددة على استخدام الطرق البيانية لحل نظام متراجحات الدرجة الأولى ذات مجهولين

الفصل 2. معادلات ومتراجحات الدرجة الثانية

المعارف	• معادلات الدرجة الثانية • كثيرات الحدود من الدرجة الثانية • الشكل القانوني لثلاثي حدود • اشارة كثيرة حدود من الدرجة الثانية • متراجحات الدرجة الثانية
المهارات	➢ التعرف على معادلات الدرجة الثانية ➢ استخدام المميز Δ لحل المعادلات والمتراجحات من الدرجة الثانية أو ما يؤول إليها. ➢ تفكيك مقدار ثلاثي الحدود انطلاقا من جذوره ودراسة إشارته ➢ استخدام الشكل القانوني لتفكيك ثلاثية حدود ➢ استخدام المتطابقات الشهيرة لحل المعادلات والمتراجحات من الدرجة الثانية دون الرجوع الي المميز Δ. ➢ حل وضعيات من الحياة العادية وذلك باستخدام المعادلات والمتراجحات من الدرجة الأولى أو الثانية
أمثلة من المعارف السياقية والأنشطة متعددة التخصصات	يجب ربط المعارف والمهارات بوضعيات ميدانية مستوحاة من الحياة المعيشة للتلميذ من خلال تحويل وضعيات من الحياة اليومية إلى مسائل رياضية، وحل مشكلات من السياق المحلي عن طريق أدوات رياضية. على سبيل المثال: حساب كميات المواد المستخدمة في بعض الأدوية تحديد كمية بدلالة أخرى تحديد تغيرات مقدار بدلالة آخر
أمثلة من أنشطة واستراتيجيات التعلم	✓ نسمي معادلة من الدرجة الثانية كل معادلة من الشكل $ax^2+bx+c=0$ حيث a, b و c اعداد حقيقية معروفة $a\neq 0$ و x عدد مجهول ✓ لحل معادلة من الدرجة الثانية نقوم بحساب المميز $\Delta=b^2-4ac$ ونميز ثلاث حالات: - اذا كان $\Delta>0$ فان المعادلة تقبل حلين هما $x_1=\frac{-b-\sqrt{\Delta}}{2a}$ و $x_2=\frac{-b+\sqrt{\Delta}}{2a}$ - اذا كان $\Delta=0$ فان المعادلة تقبل حلين متطابقين $x_1=x_2=\frac{-b}{2a}$ - اذا كان $\Delta<0$ فان المعادلة لا تقبل حلا في $\mathbb{R}$ ✓ نسمي متراجحة من الدرجة الثانية كل متراجحة من الشكل $ax^2+bx+c<0$ او $ax^2+bx+c>0$ او $ax^2+bx+c\leq 0$ او $ax^2+bx+c\geq 0$ حيث a, b و c اعداد حقيقيةمعروفة $a\neq 0$ و x عدد مجهول ✓ لدراسة اشارة مقدار من الدرجة الثانية من الشكل ax^2+bx+c نقوم كذلك بحساب المميز $\Delta=b^2-4ac$ ونميز ثلاث حالات: ☜ اذا كان $\Delta>0$ فان اشارة المقدار تكون: مخالفة لإشارة المعامل a داخل مجال الجذرين، ومطابقة لإشارة a خارج مجال الجذرين - اذا كان $\Delta=0$ فان اشارة المقدار ax^2+bx+c تكون مطابقة لإشارة a تماما عدا عند النقطة $x_0=\frac{-b}{2a}$ حيث ينعدم المقدار - اذا كان $\Delta<0$ فان المقدار يملك دوما اشارة a

المجال الثاني: التحليل

الأهداف

1. تدعيم المفاهيم المتعلقة بالدوال الارتباطية والتي تمت دراستها في المرحلة الاعدادية.
2. التعرف على بعض المفاهيم البسيطة الاخرى المستخدمة في دراسة الدوال وتمثيلها.
3. استخدام الدوال وتسخيرها لحل المسائل التي تتطلب منحنيات او تفسيرها بيانيا

الفصل 1. عموميات على الدوال العددية

المعارف	• تعريف دالة عددية • ميدان تعريف دالة • الزوجية وعناصر التناظر • صورة وسابق عدد • النهاية والاتصال • العمليات على النهايات • الاتصال في نقطة وعلى مجال • الاشتقاق • العدد المشتق • مشتقات الدوال الشهيرة (الصيغ الشهيرة مقبولة) • الدوال المشتقة (مشتقة الجمع والجداء والمقلوب والنسبة) • اتجاه تغيرات الدوال • تمثيل بعض الدوال البسيطة في مرجع قائم ومنتظم
المهارات	➢ توظيف حل المعادلات لتحديد ميدان التعريف ➢ التمكن من حساب صورة عدد أو سابقه بواسطة دالةبسيطة. ➢ تمييز ما إذا كانت دالة زوجية او فردية ➢ التعرف على دالة و استغلالها بيانيا ➢ دراسة اتجاه تغيردالة باستخدام الدوال الإعتيادية الشهيرة. ➢ حساب نهاية دالة في نقطة معينة ➢ استخدام خواص الاتصال ➢ حساب العدد المشتق لدالة عند نقطة ➢ حساب الدالة المشتقة ➢ استخدام إشارة المشتقة لدراسة تغيرات دالة ➢ حساب نهاية دالة عند ما لانهاية ➢ معرفة حالات عدم التعيين الأربع ➢ تحديد معادلة المماس في نقطة ➢ حساب مشتقة دالة ➢ المقاربات ➢ تمثيل منحنيات دوال بسيطة
أمثلة من المعارف السياقية والأنشطة متعددة التخصصات	يجب ربط المعارف والمهارات بوضعيات ميدانية مستوحاة من الحياة المعيشة للتلميذ من خلال تحويل وضعيات من الحياة اليومية إلى مسائل رياضية، وحل مشكلات من السياق المحلي عن طريق أدوات رياضية. على سبيل المثال: دراسة ظاهرة مرتبطة بالزمن (الحركة والمسافة والسرعة، شحن كهربائي لمحول، انتشار مرض معين، ...) استهلاك سيارة من الوقود الكلفة المتوسطة لإنتاج بضاعة معينة قراءة منحنى بياني تحليل وضعية وتمثيلها بيانيا -
أمثلة من أنشطة واستراتيجيات التعلم	✓ ينبغي تجنب التمارين التي تشمل تعقيدات حسابية أو صعوبات في تحديد ميدان التعريف ✓ ينبغي للأستاذ تبيان القواعد التالية و استخدامها على امثلة : - نهاية دالة الحدية في ما لا نهاية تساوي نهاية حدها الأعلى - نهاية دالة نسبية في ما لا نهاية تساوي نهاية نسبة الحدين الاعليين ✓ حالات عدم التعيين الأربعة هي : $+\infty-\infty;\quad 0.\infty;\quad \frac{\infty}{\infty};\quad \frac{0}{0}$ - يجب الابتعاد التام عن التعقيدات النظرية كما ينبغي استخدام صيغ الاشتقاق على امثلة كافية من اجل استيعابها

المجال الثالث : الهندسة

الأهداف

1. دعم المكتسبات التي سبقت دراستها
2. التعود على تحديد معادلات مستقيمات وتمثيلها اضافة الى الخواص البسيطة المتعلقة بالتوازي والتعامد

الفصل 1. الهندسة في المستوي

المعارف	• مفاهيم هندسية • المرجع القائم والمنتظم • احداثيات نقطة و مركبات متجه • معادلة كارتيزية لمستقيم • التوازي والتعامد
المهارات	➢ معرفة المتجهات وطرق حسابها ➢ تحديد مركبات متجه في مرجع قائم ومنتظم ➢ تحديد المعادلة الكارتيزية لمستقيم ➢ معرفة توازي وتعامد مستقيمين
أمثلة من المعارف السياقية والأنشطة متعددة التخصصات	يجب ربط المعارف والمهارات بوضعيات ميدانية مستوحاة من الحياة المعيشة للتلميذ من خلال تحويل وضعيات من الحياة اليومية إلى مسائل رياضية، وحل مشكلات من السياق المحلي عن طريق أدوات رياضية. على سبيل المثال: تغيرات كمية من مادة بدلالة أخرى العلاقة بين الطول والوزن التحويل بين التاريخ الهجري والميلادي تحليل وضعية ارتباطية وتمثيلها بيانيا -
أمثلة من أنشطة واستراتيجيات التعلم	✓ اذا كان لدينا نقطتان A و B ذات الاحداثيات $(x_A;y_A)$ و $(x_B;y_B)$ على التوالي فان مركبات المتجه $\overrightarrow{AB}$ تعطي بالعلاقة : $\overrightarrow{AB}\begin{pmatrix}x_B-x_A\\y_B-y_A\end{pmatrix}$ ✓ نسمي معادلة كرتيزية لمستقيم D كل معادلة من الشكل : $ax+by+c=0$ ✓ المتجه $\vec{u}$ ذو المركبات $\begin{pmatrix}-b\\a\end{pmatrix}$ هو متجه توجيهي للمستقيم D ذو المعادلة $ax+by+c=0$ ✓ اذا كان لدينا متجهان $\vec{u}\begin{pmatrix}a\\b\end{pmatrix}$ و $\vec{v}\begin{pmatrix}a'\\b'\end{pmatrix}$ فان : ☜ المتجهين $\vec{u}$ و $\vec{v}$ مرتبطان خطيا إذا وفقط إذا $ab'-a'b=0$ ☜ المتجهين $\vec{u}$ و $\vec{v}$ متعامدان إذا وفقط إذا $aa'+bb'=0$ ✓ إذا كان لدينا مستقيمان $D(A,\vec{u})$ و $D'(B,\vec{v})$ فان : ☜ المستقيمين D و D' متوازيان إذا وفقط اذاكان المتجهان $\vec{u}$ و $\vec{v}$ مرتبطين خطيا ✓ المستقيمين D و D' متعامدان إذا وفقط اذاكان المتجهان $\vec{u}$ و $\vec{v}$ متعامدين

المجال الرابع : تنظيم المعطيات

الأهداف

1. استخدام ودراسة السلاسل الاحصائية وتمثيلها على مخططات بيانية

الفصل 1. الإحصاء

المعارف	• سلسلة إحصائية بسيطة • ميزات التموضع : - الحصيص المتراكم - التردد المتراكم • ميزات التشتت : - الانحراف المتوسط - التغاير - الانحراف المعياري • مختلف طرق تمثيل سلسلة احصائية
المهارات	➢ تدعيم المفاهيم الاحصائية المتحصل عليها خلال المرحلة السابقة ➢ تمييز سلسلة احصائية ذات متغير وحيد ➢ تحديد الحصيص المتراكم لقيمة معينة ➢ معرفة التردد المتراكم لقيمة معينة ➢ حساب الوسط الحسابي لسلسلة احصائية ➢ تحديد الانحراف المتوسط لقيمة معينة ➢ تحديد كل المعايير السابقة وتنظيمها في جدول ➢ حساب التغاير والانحراف المعياري لسلسة معينة ➢ تمثيل سلسلة إحصائية
أمثلة من المعارف السياقية والأنشطة متعددة التخصصات	يجب ربط المعارف والمهارات بوضعيات ميدانية مستوحاة من الحياة المعيشة للتلميذ من خلال تحويل وضعيات من الحياة اليومية إلى مسائل رياضية، وحل مشكلات من السياق المحلي عن طريق أدوات رياضية. على سبيل المثال: - المعطيات الديمغرافية - الصحة الإنجابية - الاقتصاد والمالية - اللوائح الانتخابية - الحالة المدنية
أمثلة من أنشطة واستراتيجيات التعلم	➢ تدعيم المفاهيم الاحصائية المتحصل عليها خلال المرحلة السابقة ➢ تمييز سلسلة احصائية ذات متغير وحيد ➢ تحديد الحصيص المتراكم لقيمة معينة ➢ معرفة التردد المتراكم لقيمة معينة ➢ حساب الوسط الحسابي لسلسلة احصائية ➢ تحديد الانحراف المتوسط لقيمة معينة ➢ تحديد كل المعايير السابقة وتنظيمها في جدول ➢ حساب التغاير والانحراف المعياري لسلسة معينة تمثيل سلسلة إحصائية

تدرج برنامج السنة السادسة / الشعبة الأصلية

ينبغي تنسيق هذه البرمجة لتنسجم مع تاريخ الافتتاح المدرسي وجدولة العطل والامتحانات المدرسية
تم تقسيم البرنامج الى عدة فصول وتحديد ترتيبها والتوقيت المخصص لها.
يوصى باحترام تبويب المواضيع وجدولتها الزمنية وكذلك التوقيت المخصص لها.
ينبغي تخصيص 70% من الزمن الدراسي في مادة الرياضيات في هذا المستوى للتمارين والتطبيقات.
يرجى إجراء جميع أنواع التقييم (تشخيصي، تكويني ، اشهادي) في أوقاتها المناسبة.
من المطلوب اجراء اختبارين وامتحان في كل فصل من السنة الدراسية كما ينبغي استكمال المتابعة باختبارات منزلية وحصص تقويم ومعالجة خاصة.

الشهر/ الأسبوع	الأسبوع الأول	الأسبوع الثاني	الأسبوع الثالث	الأسبوع الرابع
أكتوبر	تعارف وتقييم للمكتسبات	المقاييس الإسلامية والنظم	المقاييس الإسلامية والنظم	المقاييس الإسلامية والنظم
نوفمبر	المقاييس الإسلامية والنظم	المقاييس الإسلامية والنظم	معادلات ومتراجحات الدرجة الثانية	معادلات ومتراجحات الدرجة الثانية
دجمبر	معادلات ومتراجحات الدرجة الثانية	معادلات ومتراجحات الدرجة الثانية	معادلات ومتراجحات الدرجة الثانية	
يناير	الدوال العددية	الدوال العددية	الدوال العددية	الدوال العددية
فبراير	الدوال العددية	الدوال العددية	الدوال العددية	الدوال العددية
مارس	الدوال العددية	الدوال العددية	الدوال العددية	
ابريل	الدوال العددية	الدوال العددية	الهندسة في المستوي	الهندسة في المستوي
مايو	الإحصاء	الإحصاء	الإحصاء	الإحصاء
يونيو	مراجعة			

نموذج من توزيع البرنامج الى دروس - السنة السادسة الشعبة الأصلية

انطلاقا من الأهداف المرسومة لهذا البرنامج تم تحديد وإبراز مجموعة المعارف والمهارات والاستراتيجيات والطرق الكفيلة بتحقيق تلك الأهداف من أجل تسليح التلميذ بالقدرات الضرورية للنجاح في مساره الد راسي سبيلا إلى ازدهار حياته العائلية والاجتماعية والوظيفية.
وسعيا الى تناغم وعقلنة الجهود المبذولة من طرف مفتشي الرياضيات على مستوى التعليم الثانوي تبين انه من الناجع توزيع محتويات كل فصل من البرنامج على شكل دروس.
وتجدر الاشارة في البداية الى أن الدرس هنا يعني جزئية مستقلة ومحددة نوعا ما من فصل معين ولا يتعلق الأمر ببرهان نظرية معينة ولا بالاستفاضة في بسط صيغة ما ولا بحل تمرين أو مجموعة تمارين.
وعموما ومن وجهة نظر زمنية لا يطلق الدرس بالضرورة على حصة من ساعة واحدة أو ساعتين بل يمكن ان يستغرق الدرس حصة أو حصصا متعددة.
ومن جهة اخرى فإن درس الرياضيات ينبغي أن يقدم محتوى علميا غنيا محضرا بعناية وفق تصميم منسجم وينبغي أن تضم بنية الدرس تشكيلة متنوعة من الأنشطة والوضعيات التمهيدية والتعاريف والخواص والطرق والمخططات والامثلة والتطبيقات والتمارين المحلولة والتقييمات.
والتوزيع المقترح هنا يضع في الحسبان الصبغة التطبيقية لتعلم الرياضيات في المستوى الإعدادي حيث تخصص ثمانون بالمائة من الوقت للمهارات والسلوك وهكذا وبالإضافة الى التمارين التطبيقية المحتواة في كل درس فان هامشا في حدود سبعة أسابيع من السنة الدراسية يجب تخصيصه للتمارين التعميقية والتحليلية وبقية النشاطات المدرسية وشبه المدرسية الأخرى.
كما يجدر التنبيه إلى أنه خلال إعداد درس الرياضيات يمكن للأستاذ الاستئناس بالدليل المتاح لإعداد الدرس الرقمي من أجل احترام معايير شبكة التقييم التي تتبناها المفتشية العامة.

الفصل	عدد الدروس	عنوان الدرس	عدد الحصص
المقاييس الإسلامية والنظم	4	المقاييس الإسلامية	1
		معادلات ومتراجحات الدرجة الاولى بمجهول واحد أو بمجهولين	1
		نظام معادلتين من الدرجة الاولى بمجهولين	1
		نظام متراجحتين من الدرجة الاولى بمجهولين	1
معادلات ومتراجحات الدرجة الثانية	4	حدوديات الدرجة الثانية	1
		معادلات الدرجة الثانية	1
		تفكيك ثلاثي حدود الشكل القانوني	1
		متراجحات الدرجة الثانية	1
الدوال العددية	5	عموميات على الدوال	1
		النهايات والاتصال	1
		الاشتقاق	1
		المقاربات والفروع اللانهائية	1
		امثلة على دراسة ورسم الدوال	1
الهندسة في المستوي	3	احداثيات نقطة ومركبات متجه	1
		معادلة مستقيم	1
		الاوضاع النسبية لمستقيمين في المستوي	1
الإحصاء	3	طرق تمثيل سلسلة احصائية	1
		معايير الوضعية	1
		معاييرالتشتت	1
المجموع	19		19

NIVEAU SEPTIEME

CURRICULUM DE LA
SEPTIEME ANNEE SERIE MATHEMATIQUES

Domaine 1 : Algèbre

Objectifs

1. **Résoudre des problèmes purement mathématiques ou réels menant à des modèles arithmétiques**
2. **Utiliser les nombres complexes comme outil de résolution de problèmes liés à la trigonométrie et à l'étude des configurations géométriques planes.**
3. **Utiliser les matrices comme outil de démonstration et de résolution de problèmes**
4. **Appliquer les savoir-faire de ces thèmes sur des situations contextualisées ou provenant d'une autre discipline (cf modalités et mise en œuvre)**
5. **Développer la dimension psychosociale de l'élève à l'aide de la recherche, du travail en groupe, d'excursion, d'enquête, …**
6. **Initier l'élève à modéliser et à mathématiser ses problèmes quotidiens pour assurer son bien-être familial, social et sa vie professionnelle**
7. **Préparer l'élève à bien choisir son profil académique ou professionnel qui lui garantit une vie familiale stable et heureuse et lui permet de servir de façon efficace et efficiente sa société**

Chapitre 1. Arithmétique

Savoirs	➢ Divisibilité ➢ Diviseurs d'un entier naturel ➢ Critères de divisibilité ➢ Nombres premiers ➢ Décomposition en facteurs premiers ➢ PGCD de deux entiers naturels ➢ PPCM de deux entiers naturels ➢ Nombres premiers entre eux ➢ Algorithme d'Euclide ➢ Systèmes de numération ➢ Division euclidienne ➢ Congruence ➢ Identité de Bézout ➢ Théorème de Gauss ➢ Petit Théorème de Fermat ➢ Equations dans Z
Savoir-faire	- Reconnaître si un nombre donné est diviseur d'un autre - Utiliser les critères de divisibilité par 2 - Utiliser les critères de divisibilité par 3 - Utiliser les critères de divisibilité par 4 - Utiliser les critères de divisibilité par 5 - Utiliser les critères de divisibilité par 8 - Utiliser les critères de divisibilité par 9 - Utiliser les critères de divisibilité par 10 - Utiliser les critères de divisibilité par 11 - Ecrire la liste des diviseurs d'un entier naturel - Identifier un nombre premier - Citer les nombres premiers inférieurs à 100 (crible d'Eratosthène) - Reconnaitre la primalité d'un entier - Décomposer un entier naturel en produit de facteurs premiers - Calculer le PGCD de deux entiers naturels en utilisant leurs décompositions en facteurs premiers - Calculer le PGCD de deux entiers naturels en utilisant l'algorithme d'Euclide - Calculer le PGCD de deux entiers naturels en utilisant la méthode des

	soustractions successives - Calculer le PGCD de plusieurs entiers naturels - Utiliser les propriétés du PGCD - Prouver que deux nombres sont premiers entre eux - Calculer le PPCM de deux entiers naturels - Décomposer des entiers naturels en produit de facteurs premiers pour calculer le PPCM - Déterminer l'écriture d'un entier naturel dans un système de numération de base $a \geq 2$ - Donner l'écriture d'un entier naturel dans le système binaire - Donner l'écriture d'un entier naturel dans le système octal - Donner l'écriture d'un entier naturel dans le système hexadécimal - Passer d'un système de numération de base a à un autre système de numération de base b. - Effectuer la division euclidienne dans $\mathbb{N}$ - Effectuer la division euclidienne dans $\mathbb{Z}$ - Déterminer le reste dans la division euclidienne d'un entier a par un entier naturel non nul n - Se servir de la congruence modulo un entier $n \geq 2$ - Utiliser les propriétés de la congruence - Appliquer le critère de primalité d'un entier naturel - Savoir utiliser les notations - $PGCD(a,b) = a \wedge b$ et $PPCM(a,b) = a \vee b$ - Résoudre des équations entières - Reconnaitre si une équation diophantienne (du type $ax+by=c$) admet une solution dans $\mathbb{Z}$ - Résoudre les équations diophantiennes du type $ax+by=c$ dans $\mathbb{Z}$ - Résoudre l'équation $x \equiv a[n]$ avec $a \in \mathbb{Z}$ et $n \in \mathbb{N}^* \setminus \{1\}$ donnés et x une inconnue de $\mathbb{Z}$ - Savoir utiliser l'identité de Bézout - Savoir utiliser le théorème de Gauss - Savoir utiliser le petit théorème de Fermat et son corollaire
Exemples de savoir-faire contextualisés et d'activités interdisciplinaires	- Codage et clés de contrôle - Numéro NNI - Numéro ISBN - Code barre - Cryptage - Découppage d'une plaque sans perte - Réorganisation des équipes - Evénements périodiques - Calendrier des eclipses
Exemples d'activités et stratégies d'apprentissage	✓ Dans la formule de la division euclidienne on soulignera que: pour tous entiers a et b ($b \neq 0$), il existe deux entiers q et r tels que $a = bq + r$ avec $0 \leq r < \|b\|$, (le reste est toujours positif). ✓ On présentera, sous forme d'application numérique, des exemples de division euclidienne avec a et b positifs ou négatifs. ✓ On notera que si $r = 0$, alors b divise a (on note : $b \mid a$) et que a est un multiple de b . ✓ On fera le lien entre l'utilisation de l'algorithme d'Euclide et le calcul du $PGCD(a,b)$ particulièrement pour trouver des coefficients de Bézout. ✓ Il est important de noter que - 1 n'est pas un nombre premier et 2 est le seul nombre premier pair. - L'ensemble des nombres premiers est infini - Tout entier naturel $n \geq 2$, non premier, admet au moins un diviseur premier

	p tel que $p \leq \sqrt{n}$. ✓ On admettra le théorème de l'existence et l'unicité de la décomposition d'un entier naturel $n \geq 2$ en facteurs premiers : $n = p_1^{\alpha_1} p_2^{\alpha_2} ... p_k^{\alpha_k}$ où pour tout i de $[1, k]$, p_i est un entier naturel premier et α_i un entier naturel non nul. -On admettra que le nombre de diviseurs positifs d'un entier n est calculé par la formule : $N = (\alpha_1 + 1)(\alpha_2 + 1) \times ... \times (\alpha_k + 1)$ tel que α_i est la puissance de p_i dans la décomposition $n = p_1^{\alpha_1} p_2^{\alpha_2} ... p_k^{\alpha_k}$. ✓ Les propriétés suivantes doivent être illustrées par des applications numériques simples : - $PGCD(a,b) \times PPCM(a,b) = ab$ - $PGCD(a,b) = 1 \Leftrightarrow a$ et b premiers entre eux - Si $a \wedge b = d$ alors : $\begin{cases} a = da' \\ b = db' \end{cases} \Leftrightarrow a' \wedge b' = 1$ - a et b étant deux entiers naturels non nuls tels que $a > b$ et $a = qb + r$ avec $0 \leq r < b$. - Si $r = 0$ alors $PGCD(a;b) = b$, sinon $PGCD(a;b) = PGCD(b;r) = ...$ ✓ On mettra en œuvre le procédé de résolution d'une équation diophantienne du type $ax + by = c$ dans $\mathbb{Z}$, en particulier : -Existence de solutions en vérifiant que $PGCD(a,b)$ divise c -Simplification éventuelle et recherche d'une solution particulière (x_0, y_0). -Utilisation de la relation $a(x - x_0) = b(y_0 - y)$ pour trouver l'ensemble de solutions. ✓ On aura aussi à résoudre les équations : $x \equiv a[n]$ ou $x^2 + ax + b \equiv 0\ [n]$ avec $(a,b) \in \mathbb{Z}^2$ et $n \in \mathbb{N}^* \setminus \{1\}$ donnés et x inconnue de $\mathbb{Z}$. ✓ Le petit théorème de Fermat et son corollaire doivent être énoncés sous la forme : a et p deux entiers naturels. Si p est premier et ne divise pas a alors : $a^{p-1} \equiv 1[p]$ ✓ Corollaire : a et p deux entiers naturels. Si p est premier, alors : $a^p \equiv a[p]$. ✓ On se limitera aux systèmes de numération décimale, binaire, octale et hexadécimale sur des exemples simples (conversion et addition) ✓ On insistera sur la mise en œuvre des Théorèmes de Gauss et Bézout, et leurs conséquences, : étant donnés a, b et c trois entiers relatifs non nuls, - Théorème de Gauss : Si ($a \wedge b = 1$ et $a \mid bc$) alors $a \mid c$ - Théorème de Bézout : $a \wedge b = 1 \Leftrightarrow \exists (u,v) \in \mathbb{Z}^2, au + bv = 1$ ✓ On pourra introduire, comme application de l'arithmétique, les premières notions et problèmes de codage et de chiffrement. La connaissance du codage ne peut faire l'objet d'une question au baccalauréat. On se limitera à des exemples simples.

Chapitre 2. Nombres complexes

Savoirs	➢ **Introduction de $\mathbb{C}$** ➢ **Définition et forme algébrique** ➢ **Partie réelle d'un complexe** ➢ **Partie imaginaire d'un complexe** ➢ **Complexe imaginaire pur** ➢ **Somme de deux complexes** ➢ **Soustraction de deux complexes** ➢ **Produit de deux complexes** ➢ **Inverse d'un complexe** ➢ **Rapport de deux complexes** ➢ **Puissance entière d'un complexe** ➢ **Représentation géométrique d'un nombre complexe** ➢ **Affixe d'un point et d'un vecteur** ➢ **Conjugué d'un complexe** ➢ **Propriétés du conjugué d'un complexe** ➢ **Module d'un complexe** ➢ **Argument d'un complexe non nul.** ➢ **Forme trigonométrique d'un complexe non nul** ➢ **Forme exponentielle d'un complexe non nul** ➢ **Passage d'une forme à l'autre** ➢ **Formules d'Euler** ➢ **Formule de Moivre** ➢ **Linéarisation d'un polynôme trigonométrique** ➢ **Equations du premier degré dans $\mathbb{C}$** ➢ **Equation du second degré à coefficients réels** ➢ **Equation du second degré à coefficients complexes** ➢ **Equation du troisième degré** ➢ **Racines carrées d'un complexe** ➢ **Racines nièmes de l'unité** ➢ **Racines nièmes d'un complexe** ➢ **Expression complexe d'une translation** ➢ **Expression complexe d'une homothétie** ➢ **Expression complexe d'une rotation** ➢ **Expression complexe d'une similitude directe** ➢ **Applications géométriques des complexes**
Savoir-faire	- **Connaitre et déterminer les écritures complexes des transformations planes usuelles.**

	- Déterminer la partie réelle d'un complexe - Déterminer la partie imaginaire d'un complexe - Déterminer si un complexe est imaginaire pur ou non - Déterminer si un complexe est réel ou non - Déterminer la forme algébrique d'un complexe - Calculer la somme de deux nombres complexes. - Calculer la différence de deux nombres complexes. - Calculer le produit de deux nombres complexes. - Calculer l'inverse d'un complexe non nul - Calculer le rapport de deux complexes (de dénominateur non nul - Déterminer l'affixe d'un point - Déterminer l'affixe d'un vecteur. - Déterminer la correspondance entre un complexe et ses images (point ou vecteur) - Représenter, dans le plan complexe, un point connaissant son affixe. - Représenter, dans le plan complexe, un vecteur connaissant son affixe. - Déterminer le conjugué d'un nombre complexe. - Utiliser les propriétés du conjugué d'un nombre complexe. - Déterminer le module d'un nombre complexe - Déterminer un argument d'un nombre complexe non nul - Utiliser les propriétés du module d'un nombre complexe - Utiliser les propriétés d'argument d'un nombre complexe non nul - Interpréter géométriquement le conjugué d'un complexe - Interpréter géométriquement le module d'un complexe - Interpréter géométriquement les arguments d'un complexe non nul. - Déterminer une forme trigonométrique d'un complexe. - Déterminer une forme exponentielle d'un complexe. - Maitriser le passage d'une forme à une autre - Utiliser la formule $z+\overline{z}=2\mathrm{Re}(z)$ - Utiliser la formule $z-\overline{z}=2i\,\mathrm{Im}(z)$ - Utiliser le conjugué pour montrer qu'un complexe est réel ou non - Utiliser le conjugué pour montrer qu'un complexe est imaginaire pur ou non - Utiliser la formule de Moivre - Utiliser les formules d'Euler - Utiliser les arguments pour démontrer si un complexe non nul est réel ou non - Utiliser les arguments pour démontrer si un complexe non nul est imaginaire pur ou non

	- **Linéariser $\cos^n x$ et $\sin^n x$** - **Ecrire $\cos nx$ et $\sin nx$ en fonction de $\cos x$ et $\sin x$** - **Utiliser les formules d'Euler pour retrouver les formules trigonométriques** - **Résoudre dans $\mathbb{C}$ des équations du premier degré** - **Résoudre dans $\mathbb{C}$ des équations se ramenant à des équations du premier degré** - **Déterminer dans $\mathbb{C}$ les racines carrées d'un réel strictement négatif** - **Déterminer dans $\mathbb{C}$ les racines carrées d'un complexe** - **Résoudre dans $\mathbb{C}$ des équations du second degré à coefficients réels** - **Résoudre dans $\mathbb{C}$ des équations du second degré à coefficients complexes .** - **Résoudre dans $\mathbb{C}$ des équations se ramenant à des équations du second degré à coefficients complexes.** - **Résoudre dans $\mathbb{C}$ des équations du troisième degré.** - **Résoudre dans $\mathbb{C}$ des équations se ramenant à des équations du troisième degré** - **Déterminer deux complexes connaissant leur somme et leur produit** - **Calculer les racines $n^{ème}$ de l'unité.** - **Calculer les racines $n^{ème}$ d'un nombre complexe.** - **Interpréter géométriquement les racines $n^{ème}$ d'un nombre complexe non nul ($n \geq 3$)** - **Utiliser le module d'un nombre complexe pour déterminer un lieu géométrique** - **Utiliser les arguments d'un nombre complexe pour déterminer un lieu géométrique** - **Utiliser les nombres complexes pour déterminer la nature d'une configuration de base** - **Utiliser les nombres complexes pour étudier la position relative** - **Déterminer l'écriture complexe d'une translation** - **Déterminer l'écriture complexe d'une homothétie** - **Déterminer l'écriture complexe d'une rotation** - **Déterminer l'écriture complexe d'une similitude directe** - **Déterminer et caractériser une translation à l'aide de son écriture complexe** - **Déterminer et caractériser une homothétie à l'aide de son écriture complexe** - **Déterminer et caractériser une rotation à l'aide de son écriture complexe** - **Déterminer et caractériser une similitude directe à l'aide de son écriture complexe** - **Définir l'affixe du milieu d'un segment** - **Déterminer l'affixe du barycentre de n points**

Exemples de savoir-faire contextualisés et d'activités interdisciplinaires	**Construction d'un pentagone régulier** **Circuit éléctrique** **Etude des phénomènes périodiques** **Profil des ailes d'avion (aéronautique)**
Exemples d'activités et stratégies d'apprentissage	✓ **On notera que :** - **Le nombre complexe zéro est à la fois réel et imaginaire pur** - **Zéro n'a pas d'argument** ✓ **On insistera sur le lien entre les différentes formes d'un complexe:** ✓ **On note que l'écriture $z = re^{i\theta}$, où r est un réel non nul n'est une forme exponentielle que si $r > 0$** - **On soulignera que pour résoudre une équation du troisième degré, l'une des racines doit être évidente ou indiquée.** - **Pour la factorisation on peut utiliser le tableau d'Horner, l'identification ou la division euclidienne.** **Pour résoudre des équations bicarrées ou des équations du quatrième degré se ramenant au second degré, on peut utiliser un changement d'inconnue du type :** $u = z^2; u = z + \frac{1}{z};$ **ou** $u = z - \frac{1}{z}$ ✓ **On doit souligner que :** **si z_0 est une racine d'un polynôme P à coefficients réels, alors $\overline{z}_0$ est aussi une racine de P** **- Toute équation de degré $n \geq 1$, admet dans $\mathbb{C}$, n solutions distinctes ou non.** **- Tout polynôme à coefficients réels, dont le degré est impair, admet au moins une solution réelle.** **- On notera que dans $\mathbb{R}$, un nombre réel strictement négatif n'a pas de racine carrée et un nombre strictement positif n'a qu'une seule racine carrée** ✓ **On utilisera les formules d'Euler, de Moivre et celle du binôme de Newton pour linéariser des polynômes trigonométriques ou démontrer des formules trigonométriques.** ✓ **On insistera sur l'utilité de l'interprétation du module et de l'argument des nombres complexes en géométrie (alignement, cocyclicité, lieux géométriques, calcul de distances et d'angles).**

Chapitre 3. Matrices et systèmes linéaires

Savoirs	➢ **Notion de Matrices** ➢ **Vocabulaire lié aux matrices** ➢ **Opérations sur les matrices**

	➢ **Inverse d'une matrice carrée d'ordre 2.** ➢ **Matrices particulières** ➢ **Déterminant d'une matrice carrée d'ordre 2.** ➢ **Déterminant d'une matrice carrée d'ordre 3.** ➢ **Notion de Système linéaire à n équations et p inconnues.** ➢ **Ecriture matricielle d'un système linéaire.** ➢ **Méthode du pivot de Gauss pour la résolution d'un système linéaire** ➢ **Triangularisation d'un système linéaire**
Savoir-faire	- **Identifier une matrice d'ordre $n \times p$ où $1 \leq n \leq 3$ et $1 \leq p \leq 3$** - **Utiliser le vocabulaire lié aux matrices** - **(Ligne, colonne, diagonale, matrice ligne, matrice colonne, matrice carrée, ordre d'une matrice, déterminant d'une matrice, matrice unité, matrice diagonale).** - **Déterminer la somme de deux matrices** - **Déterminer la transposée d'une matrice d'ordre inférieur ou égal à 3.** - **Déterminer le produit d'une matrice par un réel** - **Déterminer le produit de deux matrices.** - **Calculer le déterminant d'une matrice carrée d'ordre 2** - **Calculer le déterminant d'une matrice carrée d'ordre 3 par la méthode de Sarrius** - **Calculer le déterminant d'une matrice carrée d'ordre 3 par la méthode de développement suivant une ligne** - **Calculer le déterminant d'une matrice carrée d'ordre 3 par la méthode de développement suivant une colonne.** - **Calculer l'inverse d'une matrice carrée d'ordre 2** - **Effectuer les opérations élémentaires sur les lignes.** - **Appliquer la méthode du pivot de Gauss dans la résolution d'un système linéaire.** - **Transformer un système en un système triangulaire équivalant** - **Modéliser un problème de la vie courante par un système linéaire** - **Déterminer l'écriture matricielle d'un système linéaire** - **Reconnaître un système linéaire à n équations et p inconnues.** - **Utiliser le vocabulaire lié aux systèmes linéaires** - **(Ligne, variable, diagonale, second membre, matrice associée, matrice complète, ordre, déterminant, …)** - **Donner la matrice d'un système d'équations linéaires** - **Donner la matrice complète d'un système d'équations linéaires**

	- **Reconnaitre un système carré** - **Reconnaitre un système de Cramer** - **Reconnaitre un système triangulaire**
Exemples de savoir-faire contextualisés et d'activités interdisciplinaires	**Programmation linéaire** **Stratégies économiques (usine et industrie)** **Matrices de production** **Commande commerciale et gestion de stock**
Exemples d'activités et stratégies d'apprentissage	**On insistera sur différentes méthodes de résolution des systèmes (substitution, élimination, combinaison, Cramer, Gauss)** **On fera le lien entre les opérations élémentaires et les méthodes de résolution d'un système linéaire (élimination, combinaison.)** **On admettra que toute opération élémentaire transforme un système linéaire en un système équivalent.** **Il est recommandé d'introduire la notion de matrice à partir des systèmes linéaires.** - **Il est intéressant de présenter une matrice de dimension $n \times p$ en tant qu'un tableau rectangulaire formé de n lignes et p colonnes de nombres réels. n et p sont deux entiers naturels non nuls.** - **Son écriture générale est du type** $A = \begin{pmatrix} a_{1,1}a_{1,2} & \cdots & a_{1,p-1}a_{1,p} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{n,1}a_{n,2} & \cdots & a_{n,p-1}a_{n,p} \end{pmatrix}$ **où les nombres** $a_{i,j}$ **avec** $\begin{cases} 1 \le i \le n \\ 1 \le j \le p \end{cases}$ **s'appellent les coefficients de la matrice A (** a_{ij} **est le nombre placé à la** $i^{ième}$ **ligne et à la** $j^{ième}$ **colonne : intersection de la ligne numéro i avec la colonne j). A est notée** $\left(a_{i,j}\right)$, $A = \left(a_{i,j}\right)$ ✓ **On soulignera qu'une matrice carrée d'ordre** n **est une matrice de dimension** $n \times n$. ✓ **On fait observer que : La somme de deux matrices n'est définie que si elles sont de même ordre. On additionne alors les termes correspondants. La multiplication est définie lorsque le nombre de colonnes de la première est égal au nombre de lignes de la deuxième.** ✓ **Les opérations doivent s'appliquer sur des exemples de matrices** $n \times p$ **avec** $n,p \le 5$. **Les éléments suivants doivent être illustrés par des applications numériques simples :**

	✓ **Déterminant d'une matrice carrée d'ordre 2 :** $\det A = \det\begin{pmatrix} a & b \\ c & d \end{pmatrix} = \begin{vmatrix} a & b \\ c & d \end{vmatrix} = a \times d - b \times c$ ✓ **La transposée de** $A = \begin{pmatrix} a & b \\ c & d \end{pmatrix}$ **est** ${}^{T}A = \begin{pmatrix} a & c \\ b & d \end{pmatrix}$ ✓ **La matrice de cofacteurs ou matrice adjointe d'une matrice carrée d'ordre** 2 **notée** $Adj(A)$ **est :** $Com(A) = Adj(A) = \begin{pmatrix} d & -b \\ -c & a \end{pmatrix}$. ✓ **La matrice inverse d'une matrice carrée d'ordre** 2**:** **Si** $\det A \neq 0$ **alors** $A^{-1} = \dfrac{1}{\det A}\begin{pmatrix} d & -b \\ -c & a \end{pmatrix}$ ✓ **Transposée d'une matrice carrée d'ordre** 3 **:** **La Déterminant d'une matrice carrée d'ordre** 3**:** $\det A = \det A^{T} = \det\begin{pmatrix} a_{1,1} & a_{1,2} & a_{1,3} \\ a_{2,1} & a_{2,2} & a_{2,3} \\ a_{3,1} & a_{3,2} & a_{3,3} \end{pmatrix}$ **Les attendus de ce paragraphe sont modestes et sont à exploiter en lien avec les systèmes linéaires. On se limite aux opérations simples et tout autre développement théorique sur les matrices d'ordre inconnu est exclu.** **La connaissance théorique des matrices n'est pas un attendu du programme.**

Domaine 2 : Analyse

Objectifs

1. **Approfondir les notions d'analyse étudiées dans les classes précédentes.**
2. **Introduire de nouveaux outils comme les intégrales et le calcul d'aire.**
3. **Etudier de nouvelles fonctions numériques comme les fonctions logarithmes et les fonctions exponentielles.**
4. **Introduire et utiliser les équations différentielles comme outil de modélisation de problèmes issus de la physique, de la chimie, de la mécanique ou de la biologie…**
5. **Se doter d'outils mathématiques permettant de résoudre des problèmes relevant de la modélisation de phénomènes continus ou discrets.**
6. **Appliquer les savoir-faire de ces thèmes sur des situations contextualisées ou provenant d'une autre discipline (cf modalités et mise en œuvre)**
7. **Développer la dimension psychosociale de l'élève à l'aide de la recherche, du travail en groupe, d'excursion, d'enquête, …**
8. **Initier l'élève à modéliser et à mathématiser ses problèmes quotidiens pour assurer son bien-être familial, social et professionnel**
9. **Préparer l'élève à bien choisir son profil académique ou professionnel qui lui garantit une vie familiale stable et heureuse et lui permet de servir de façon efficace et efficiente sa société**

Chapitre 1. Intégration

Savoirs	➢ **Primitives d'une fonction continue :** - **Définition** - **Operations** - **Primitives usuelles** ➢ **Intégrale d'une fonction continue** - **Définition et propriétés** - **Intégration par parties** - **Intégration par linéarisation** - **Intégration par changement d'écriture** ➢ **Calcul d'aire** ➢ **Fonctions définies par intégrale** ➢ **Suites définies par intégrale**
Savoir-faire	- **Identifier une primitive d'une fonction continue.** - **Reconnaitre une primitive d'une fonction continue.** - **Déterminer une primitive d'une fonction usuelle.** - **Utiliser les opérations sur les primitives des fonctions continues** - **Déterminer la primitive vérifiant une condition donnée** - **Reconnaitre l'intégrale d'une fonction continue entre deux réels a et b donnés** - **Calculer l'intégrale d'une fonction de forme usuelle ou s'y ramenant.** - **Utiliser les propriétés algébriques de l'intégrale** - **Utiliser les propriétés liées à la linéarité de l'intégrale.** - **Utiliser les propriétés de l'intégrale en lien avec la parité d'une fonction** - **Utiliser les propriétés de l'intégrale en lien avec la périodicité** - **Utiliser la positivité d'une intégrale** - **Utiliser les propriétés de conservation de l'ordre par l'intégrale** - **Interpréter géométriquement une intégrale** - **Calculer l'aire d'un domaine plan délimité par une courbe, l'axe des abscisses et deux droites parallèles à l'axe des ordonnés.** - **Calculer l'aire d'un domaine plan limité par deux courbes et deux droites parallèles à l'axe des ordonnés.**

	- Calculer la valeur moyenne d'une fonction sur un intervalle donné - Utiliser le théorème de la moyenne - Etudier une fonction définie par une intégrale. - Etudier la dérivabilité de la fonction F définie sur I par : $F(x)=\int_{u(x)}^{v(x)} f(t)dt$ - Appliquer la formule $F'(x)=v'(x)\times f\left(v(x)\right)-u'(x)\times f\left(u(x)\right)$, si $F(x)=\int_{u(x)}^{v(x)} f(t)dt$. - Calculer une intégrale en utilisant une intégration par parties - Calculer une intégrale en utilisant un changement de variable - Calculer des intégrales simples faisant intervenir des fonctions usuelles. - Calculer des intégrales simples faisant intervenir des logarithmes. - Calculer des intégrales simples faisant intervenir des fonctions exponentielles. - Etudier des suites définies par intégrales
Exemples de savoir-faire contextualisés et d'activités interdisciplinaires	- Exemples de mécanique et d'électromagnétisme - Calcul d'aire - Modélisation de l'écoulement d'un fluide - Remplissage d'un barrage en fonction du débit d'une rivière - Production d'un panneau solaire
Exemples d'activités et stratégies d'apprentissage	✓ On illustrera par des exemples variés, les bases de l'étude globale et locale d'une fonction (limites et techniques de levée d'indétermination, continuité, dérivation, représentations graphiques, éléments de symétrie …) ✓ On mettra l'accent sur les principaux théorèmes vus en $6^{ème}$, particulièrement le théorème des valeurs intermédiaires, de la bijection réciproque et l'inégalité des accroissements finis. ✓ On mettra l'accent sur les trois niveaux de notation d'une intégrale : $\int_a^b f(x)dx=\left[F\left(x\right)\right]_a^b=F\left(b\right)-F\left(a\right)$, où F est une primitive de f. ✓ On fera remarquer que : $\int_a^b f\left(t\right)dt=\int_a^b f\left(x\right)dx=\int_a^b f\left(u\right)du=\ldots$ (notion de variable muette). ✓ On illustrera par des exemples variés, les techniques d'intégration suivantes : la décomposition, l'intégration par parties, la linéarisation. ✓ L'approximation des intégrales se fera à l'aide d'encadrement ✓ On approfondira les propriétés des suites numériques à chaque fois que l'occasion se présente.

Chapitre 2. Fonctions logarithmes

Savoirs	➢ Fonction logarithme népérien (notée ln) - Définition - Propriétés algébriques - Equation définies par ln - Inéquations définies par ln - Systèmes définis par ln - Limites usuelles - Dérivation - Dérivées usuelles - Primitives usuelles - Etude et représentation graphique ➢ Etude de la fonction logarithme de base a : $\log_a$ ➢ Etude de la fonction logarithme de base 10 (log) ➢ Changement de base
Savoir-faire	- Identifier la fonction $\ln$ - Déterminer le domaine de définition d'une fonction comportant $\ln$

	- Utiliser les propriétés algébriques de $\ln$ - Résoudre l'équation $\ln x = a$ - Résoudre des équations du 1er degré comportant $\ln$ - Résoudre des inéquations du 1er degré comportant $\ln$ - Résoudre des équations du 2nd degré comportant $\ln$ - Résoudre des inéquations du 2nd degré comportant $\ln$ - Utiliser les limites usuelles de la fonction $\ln$ pour calculer des limites - Lever une indétermination en utilisant les limites usuelles de la fonction $\ln$ - Dresser le tableau de variation de la fonction $\ln$. - Tracer la courbe de la fonction $\ln$ - Utiliser les propriétés algébriques de la fonction $\ln$ pour résoudre des équations - Etudier la continuité d'une fonction comportant des logarithmes - Calculer les dérivées des fonctions comportant des logarithmes. - Etudier la dérivabilité d'une fonction comportant des logarithmes - Etudier les variations d'une fonction comportant des logarithmes - Tracer les courbes des fonctions comportant des logarithmes - Etudier et représenter la fonction logarithme décimal - Maitriser le changement de base des logarithmes
Exemples de savoir-faire contextualisés et d'activités interdisciplinaires	– Prévision et projection economique – Calcul de PH – Mesure de son (accoustique) – Intensité d'un seisme – Astronomie
Exemples d'activités et stratégies d'apprentissage	✓ On notera que la fonction $\ln$ est la primitive, définie sur $]0;+\infty[$ qui s'annule en 1, de la fonction inverse : $x \mapsto \frac{1}{x}$. ✓ On notera que pour a et b deux réels strictement positifs et $n \in \mathbb{N}$ on a les propriétés suivantes : ☞ $\ln a = \ln b \Leftrightarrow a = b$ ☞ $\ln a \leq \ln b \Leftrightarrow a \leq b$ ☞ $\ln(ab) = \ln a + \ln b$; $\ln\left(\frac{a}{b}\right) = \ln a - \ln b$; $\ln\left(\frac{1}{b}\right) = -\ln b$; $\ln\sqrt{a} = \frac{1}{2}\ln a$; $\ln(a^n) = n\ln a$; $\ln\sqrt[n]{a} = \frac{1}{n}\ln a$; ☞ On admet que $\ln(a^x) = x\ln a\ \forall x \in \mathbb{R}$. ✓ On insistera sur l'importance des limites suivantes : ☞ $\lim\limits_{x\to 0^+} \ln x = -\infty$; $\lim\limits_{x\to+\infty} \ln x = +\infty$; ☞ $\lim\limits_{x\to 1} \frac{\ln x}{x-1} = 1$; $\lim\limits_{x\to 0} \frac{\ln(1+x)}{x} = 1$ (dérivabilité); ☞ $\lim\limits_{x\to 0^+} x\ln x = 0^-$; $\lim\limits_{x\to+\infty} \frac{\ln x}{x} = 0$ (croissance comparée) ✓ On généralisera: $\lim\limits_{x\to 0^+} x^n \ln x = 0^-$, $\lim\limits_{x\to 0^+} x(\ln x)^n = 0$, $\lim\limits_{x\to+\infty} \frac{\ln x}{x^n} = 0^+$ et $\lim\limits_{x\to+\infty} \frac{(\ln x)^n}{x} = 0^+$ pour n positif (à ne pas donner comme limites usuelles). ✓ On insistera sur l'interprétation suivante des limites : ☞ $\lim\limits_{x\to 0^+} \ln x = -\infty$ donc la droite d'équation $x = 0$ est une asymptote la courbe de ln ☞ $\lim\limits_{x\to+\infty} \frac{\ln x}{x} = 0$ donc la courbe de ln admet une branche infinie de direction

	(Ox) en $+\infty$ ✓ $\forall a \in \mathbb{R}_+^* - \{1\}$ on définit sur $]0;+\infty[$ la fonction logarithme de base a, notée $\log_a$ par : $\log_a(x) = \frac{\ln x}{\ln a}$ On notera que pour $a = 10$ on a $\log_{10} = \log$ appelé logarithme décimal (de base 10) On utilisera l'égalité $\log_a(x) = \frac{\ln b}{\ln a} \times \log_b(x)$ pour a et b des réels strictement positifs et différents de 1.

Chapitre 3. Fonctions exponentielles

Savoirs	➢ **Fonction exponentielle de base e notée exp** - Définition - Propriétés algébriques - Equation définies par exp - Inéquations définies par exp - Systèmes définis par exp - Limites usuelles - Dérivation et primitives. - Dérivées usuelles - Primitives usuelles - Etude et représentation graphique ➢ Etude de la fonction exponentielle de base a : $x \mapsto a^x$ (où $a > 0$ et $a \neq 1$) ➢ Etude de la fonction exponentielle de base 10 ➢ Définition et étude de la fonction puissance $x \mapsto x^a$ pour $x > 0$ et $a \in \mathbb{R}$ ➢ Croissances comparées.
Savoir-faire	- Identifier la fonction exponentielle de base e - Utiliser les propriétés algébriques de la fonction : $x \mapsto e^x$ - Résoudre des équations exponentielles du type $e^x = a$. - Résoudre des équations exponentielles se ramenant à des équations du second degré. - Calculer des limites simples en utilisant les limites usuelles de la fonction exponentielle : $x \mapsto e^x$ - Lever une indétermination en utilisant les limites usuelles de la fonction exponentielle : $x \mapsto e^x$ - Représenter graphiquement la fonction : $x \mapsto e^x$ et lire sur la courbe les principales propriétés de la fonction: $x \mapsto e^x$ - Déterminer le domaine de définition d'une fonction comportant l'exponentielle - Etudier la continuité d'une fonction comportant l'exponentielle - Etudier la dérivabilité d'une fonction comportant l'exponentielle - Calculer la dérivée de la fonction du type $x \mapsto e^{u(x)}$ - Calculer les dérivées des fonctions comportant l'exponentielle - Etudier les variations d'une fonction comportant l'exponentielle - Tracer les courbes des fonctions comportant l'exponentielle - Etudier la fonction exponentielle de base a, $x \mapsto a^x$ (où $a > 0$ et $a \neq 1$) - Etudier la fonction puissance $x \mapsto x^a$ pour $x > 0$ et $a \in \mathbb{R}$ - Utiliser les croissances comparées pour lever une indétermination et calculer des limites
Exemples de savoir-faire	– La demi-vie d'un élément – Culture de bactéries

contextualisés et d'activités interdisciplinaires	– Propagation d'un virus – Evolution d'une population – Covid 19 : croissance exponentielle d'une pandémie
Exemples d'activités et stratégies d'apprentissage	✓ On introduira la fonction $\exp$ comme étant la réciproque de la fonction $\ln$. La fonction $\exp$ est définie sur $\mathbb{R}$ et prend ses valeurs dans $]0;+\infty[$. $\begin{cases}\ln x = y \\ x > 0\end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases}e^y = x \\ x > 0\end{cases}$ ✓ On notera que pour x, y et r des réels, les propriétés suivantes : ☞ $\exp x = e^x$; $e^x = e^y \Leftrightarrow x = y$; $e^x \leq e^y \Leftrightarrow x \leq y$ ☞ $e^0 = 1$; $e^{\ln(x)} = x$ avec $x > 0$; $\ln\left(e^x\right) = x$; ☞ $e^{x+y} = e^x \times e^y$; $e^{x-y} = \frac{e^x}{e^y}$; $e^{-x} = \frac{1}{e^x}$; $\left(e^x\right)^r = e^{rx}$; $\sqrt{e^x} = e^{\frac{x}{2}}$ ✓ On insistera sur l'importance des limites suivantes ☞ $\lim\limits_{x\to-\infty} e^x = 0^+$; $\lim\limits_{x\to+\infty} e^x = +\infty$; $\lim\limits_{x\to 0} \frac{e^x - 1}{x} = 1$ et $\exp'(x) = \exp(x) = e^x$ ☞ $\lim\limits_{x\to-\infty} xe^x = 0^-$; $\lim\limits_{x\to+\infty} \frac{e^x}{x} = +\infty$ (croissance comparée) ✓ On notera l'interprétation des limites suivantes ☞ $\lim\limits_{x\to-\infty} e^x = 0^+$ donc la droite d'équation $y = 0$ est une asymptote à la courbe de exp ☞ $\lim\limits_{x\to+\infty} \frac{e^x}{x} = +\infty$ donc la courbe de la fonction exp admet une branche infinie de direction (Oy) en $+\infty$ ✓ Si u est une fonction dérivable sur un intervalle I alors la dérivée de la fonction g définie sur I par $g(x) = \exp(u(x))$ est $g'(x) = u'(x)\exp(u(x)) = u'(x)e^{u(x)}$ ✓ Illustrer le logarithme de base 10 par des exemples de la vie courante. ✓ La fonction puissance de base a $a \in \mathbb{R}_+^* - \{1\}$ est la fonction exponentielle de base a. On a $a^x = \left(e^{\ln a}\right)^x = e^{x\ln a}$ On insistera sur l'utilisation des croissances comparées dans les limites suivantes : Pour tous réels α et β strictement positifs et n entier: $\lim\limits_{x\to+\infty} \frac{(\ln x)^\beta}{x^\alpha} = 0^+$; $\lim\limits_{x\to+\infty} \frac{e^x}{x^\alpha} = +\infty$; $\lim\limits_{x\to 0^+} x^\alpha (\ln x)^n = 0$ $\lim\limits_{x\to+\infty} x^n e^{-x} = 0^+$; $\lim\limits_{x\to+\infty} \frac{(a^x)^\beta}{x^\alpha} = +\infty$ (pour tout réel $a > 1$). On notera tout simplement qu'au voisinage de plus l'infini, les puissances d'exposant positif l'emportent sur le logarithme ; et l'exponentielle l'emporte sur les puissances à exposant strictement positif

Chapitre 4. Equations différentielles

Savoirs	➢ Equations homogènes du premier ordre ➢ Equations homogènes du second ordre ➢ Equations du premier ordre avec second membre ➢ Equations du deuxième ordre avec second membre ➢ Exemples de modélisations
Savoir-faire	- Reconnaître une équation différentielle - Vérifier qu'une fonction est solution d'une équation différentielle. - Déterminer la solution générale d'une équation différentielle homogène du premier ordre sans second membre.

	- **Déterminer l'équation caractéristique d'une équation différentielle homogène du second ordre sans second membre.** - **Déterminer la solution générale d'une équation différentielle homogène du second ordre sans second membre.** - **Déterminer une solution particulière vérifiant une condition initiale d'une équation différentielle homogène du premier ordre sans second membre.** - **Déterminer une solution particulière vérifiant des conditions initiales d'une équation différentielle homogène du second ordre sans second membre** - **Résoudre des équations différentielles homogènes du premier ordre avec second membre sur des exemples simples** - **Résoudre des équations différentielles homogènes du second ordre avec second membre sur des exemples simples.** - **Modéliser des situations de la vie courante par des équations différentielles.** - **Résoudre des problèmes de la vie courante en utilisant les équations différentielles.**
Exemples de savoir-faire contextualisés et d'activités interdisciplinaires	- **Dissolution d'une substance** - **Croissance de plantes** - **Evolution d'une population** - **Loi de refroidissement** - **Vitesse d'un plongeur** - **Concentration d'un médicament dans l'organisme** - **Le carbone-14 et la datation en archéologie et en géologie**
Exemples d'activités et stratégies d'apprentissage	✓ **On se limitera aux équations différentielles à coefficients constants** ✓ **On notera que les équations avec second membre seront étudiées sur des exemples simples.** ✓ **On insistera sur les cas suivants :** **– L'équation $ay' + by = 0$ avec $a \in \mathbb{R}^*$ et $b \in \mathbb{R}$ a pour solutions les fonctions de la forme $y(x) = ke^{-\frac{b}{a}x}, k \in \mathbb{R}$** **– L'équation (E) : $ay'' + by' + cy = 0$ avec $a \in \mathbb{R}^*$ et $(b,c) \in \mathbb{R}^2$, a pour équation caractéristique $ar^2 + br + c = 0$ (1) dont le discriminant est $\Delta = b^2 - 4ac$. On distinguera alors les cas suivants :** ☞ **Si $\Delta > 0$ alors l'équation (1) admet deux solutions réelles r_1 et r_2 et donc (E) a pour solutions les fonctions de la forme : $y(x) = Ae^{r_1 x} + Be^{r_2 x}$, $(A,B) \in \mathbb{R}^2$.** ☞ **Si $\Delta = 0$ alors l'équation (1) admet une solution réelle r_0 et donc (E) a pour solutions les fonctions de la forme : $y(x) = (Ax + B)e^{r_0 x}$, $(A,B) \in \mathbb{R}^2$** ☞ **Si $\Delta < 0$ alors l'équation (1) admet deux solutions complexes conjuguées $z_1 = \alpha + i\beta$ et $z_2 = \alpha - i\beta$ donc (E) a pour solutions les fonctions de la forme :** $y(x) = (A\cos(\beta x) + B\sin(\beta x))e^{\alpha x}$, $(A,B) \in \mathbb{R}^2$ ✓ **On notera que pour une équation différentielle avec second membre, si f_0 est une solution particulière et f une solution générale alors la fonction $f - f_0$ est une solution de la même équation sans second membre.**

Domaine 3 : Géométrie

Objectifs

1. Renforcer la capacité des élèves à étudier des problèmes dont la résolution repose sur des calculs de distances et d'angles, la démonstration d'alignement, de parallélisme ou d'orthogonalité.
2. Mettre en œuvre de nouveaux outils de l'analyse ou de la géométrie plane, notamment dans des problèmes d'optimisation.
3. Elargir la vision dans l'espace.
4. Appliquer les savoir-faire de ces thèmes sur des situations contextualisées ou provenant d'une autre discipline (cf modalités et mise en œuvre)
5. Développer la dimension psychosociale de l'élève à l'aide de la recherche, du travail en groupe, d'excursion, d'enquête, …
6. Initier l'élève à modéliser et à mathématiser ses problèmes quotidiens pour assurer son bien-être familial, social et professionnel
7. Préparer l'élève à bien choisir son profil académique ou professionnel qui lui garantit une vie familiale stable et heureuse et lui permet de servir de façon efficace et efficiente sa société

Chapitre 1. Angles orientés

Savoirs	➢ Orientation du plan ➢ Cercle trigonométrique ➢ Angles orientés de vecteurs ➢ Mesure principale d'un angle orienté ➢ Angles orientés de droites ➢ Théorème de la tangente. ➢ Cocyclicité ➢ Ensembles des points du plan tels que $(\overrightarrow{MA},\overrightarrow{MB})=\alpha$ modulo π ou 2π
Savoir-faire	- Reconnaître le sens positif dans un plan orienté (orientation physique). - Représenter un angle orienté - Calculer la mesure principale d'un angle orienté - Utiliser les propriétés sur les angles orientés de vecteurs - Utiliser les propriétés sur les angles orientés de droites - Déterminer à partir d'un angle orienté $(\vec{u},\vec{v})$ une mesure des angles $(a\vec{u},b\vec{v})$ où a et b sont des réels non nuls - Montrer l'orthogonalité de deux vecteurs à l'aide des angles orientés. - Montrer la colinéarité à l'aide des angles orientés. - Utiliser le théorème de l'angle inscrit - Utiliser le théorème de la tangente - Utiliser le théorème de l'angle au centre - Montrer la cocyclicité de quatre points. - Déterminer l'ensemble des M points du plan tels que $(\overrightarrow{MA},\overrightarrow{MB})=\alpha$ modulo π ou 2π
Exemples de savoir-faire contextualisés et d'activités interdisciplinaires	Réflexion de rayons du soleil pour produire de l'énergie Angle de tir - Lieux géométriques
Exemples d'activités et stratégies d'apprentissage	✓ Il y a lieu de mettre en exergue les relations suivantes : $\frac{z_C - z_A}{z_B - z_A}\times\frac{z_B - z_D}{z_C - z_D}\in\mathbb{R}$ et $(\overrightarrow{AB},\overrightarrow{AC})=(\overrightarrow{DB},\overrightarrow{DC})[\pi]$ qui expriment que les quatre points A ; B ; C et D sont cocycliques ou alignés. ✓ On soulignera que les sommets de deux triangles rectangles de même hypoténuse sont cocycliques (configuration de base)

	✓ Les différentes versions des relations de cocyclicités doivent être énoncées : angles de vecteurs, de droites, modulo π, modulo 2π .. ✓ On insistera sur les méthodes de représentation de l'ensemble Γ des points M du plan tels que $\left(\overrightarrow{MA},\overrightarrow{MB}\right)=\alpha[\pi]$ ou $[2\pi]$, en particulier pour les valeurs remarquables de α

Chapitre 2. Barycentre et produit scalaire

Savoirs	➢ Barycentre d'un système de points pondérés ➢ Fonction vectorielle de Leibniz d'un système ➢ Ensembles de points liés à la fonction vectorielle de Leibniz ➢ Théorème d'ALKASHI ➢ Relations métriques dans un triangle ➢ Distance d'un point à une droite ➢ Théorèmes de la médiane ➢ Lignes de niveau de type $MA^2+MB^2=k$ ➢ Lignes de niveau de type $MA^2-MB^2=k$ ➢ Lignes de niveau de type $\frac{MA}{MB}=k$ ➢ Lignes de niveau de type $\overrightarrow{MA}.\overrightarrow{MB}=k$ ➢ Lignes de niveau de type $\overrightarrow{MA}.\vec{u}=k$ ➢ Fonction scalaire de Leibniz ➢ Lignes de niveau $\sum_{i=0}^{n}\alpha_i MA_i^2=k$
Savoir-faire	- Identifier le barycentre d'un système - Montrer l'existence d'un barycentre - Construire le barycentre de deux, trois ou quatre points - Ecrire un point comme barycentre de deux points pondérés. - Ecrire un point comme barycentre de trois ou de quatre points pondérés - Utiliser le théorème du barycentre partiel - Identifier l'isobarycentre d'un système de points pondérés - Interpréter l'isobarycentre d'un système de deux, trois ou quatre points pondérés - Utiliser le barycentre pour montrer l'alignement - Calculer les coordonnées du barycentre d'un système de points - Utiliser le barycentre pour caractériser un segment. - Utiliser le barycentre pour caractériser l'intérieur d'un triangle. - Utiliser le barycentre pour caractériser l'intérieur d'un polygone. - Utiliser le barycentre pour montrer le parallélisme - Utiliser le barycentre pour déterminer un point de concours de droites, - Réduire une expression vectorielle de type : $\alpha\overrightarrow{MA}+\beta\overrightarrow{MB}+\gamma\overrightarrow{MC}$ - Utiliser le barycentre pour étudier des configurations géométriques simples. - Utiliser la formule analytique du produit scalaire pour démontrer que deux droites sont perpendiculaires - Utiliser la formule analytique du produit scalaire pour déterminer l'équation d'un cercle de diamètre donné - Calculer la norme d'un vecteur - Calculer la distance d'un point à une droite - Déterminer les positions relatives d'une droite et d'un cercle - Calculer le produit scalaire de deux vecteurs à l'aide de l'angle formé

	par ces deux vecteurs ainsi que leurs normes. - Calculer le produit scalaire de deux vecteurs avec une projection orthogonale. - Calculer le produit scalaire de deux vecteurs avec uniquement des normes. - Utiliser le produit scalaire pour montrer l'orthogonalité de deux vecteurs - Résolution de triangles : formule d'Al-Kashi - Résolution de triangles : formule de sinus - Déterminer un angle en utilisant deux formules différentes du produit scalaire - Déterminer le lieu géométrique des points M tel que : MA=MB - Déterminer le lieu géométrique des points M tel que : $\overrightarrow{MA}.\overrightarrow{MB}=0$ - Utiliser le produit scalaire pour déterminer la distance d'un point à une droite - Utiliser le théorème de la médiane pour des calculs de distance - Déterminer l'ensemble des points M du plan vérifiant : $\frac{MA}{MB}=k\ ,k\in\mathbb{R}_+^*$ - Déterminer l'ensemble des points M du plan tels que : $\overrightarrow{MA}.\overrightarrow{MB}=k$ - Ecrire l'expression de la fonction vectorielle de Leibniz pour un système de points pondérés : $f:M\mapsto f(M)=\sum_{k=1}^{n}\alpha_k\overrightarrow{MA_k}$ - Réduire l'expression de la fonction vectorielle de Leibniz pour un système de points pondérés : $f:M\mapsto f(M)=\sum_{k=1}^{n}\alpha_k\overrightarrow{MA_k}$ - Ecrire l'expression de la fonction scalaire de Leibniz pour un système de points pondérés : $\varphi:M\mapsto\varphi(M)=\sum_{k=1}^{n}\alpha_k MA_k^2$ - Réduire l'expression de la fonction scalaire de Leibniz pour un système de points pondérés : $\varphi:M\mapsto\varphi(M)=\sum_{k=1}^{n}\alpha_k MA_k^2$ - Déterminer l'ensemble de points M vérifiant $\varphi(M)=k$ où φ est la fonction de Leibniz d'un système de points pondérés, k un réel donné.
Exemples de savoir-faire contextualisés et d'activités interdisciplinaires	- Centre de gravité d'une plaque homogène - Centre d'inertie - Point d'équilibre - Estimer un poids - Estimer une longueur - Problème d'héritage
Exemples d'activités et stratégies d'apprentissage	✓ Les propriétés du barycentre vues en 5ème et 6ème doivent être utilisées et appliquées sur plusieurs exemples ✓ Dans un système $\left(A_k,\alpha_k\right)_{1\le k\le n}$; on insistera sur la somme des coefficients dans les transformations d'écriture des expressions vectorielles et scalaires de Leibniz

Chapitre 3. Configuration dans l'espace

Savoirs	➢ **Position relative dans l'espace** ➢ **Produit scalaire** - **Notion du produit scalaire** - **Propriétés du produit scalaire** ➢ **Géométrie analytique dans l'espace** - **Repère dans l'espace** - **Distance d'un point à un plan dans l'espace** - **Distance entre deux droites dans l'espace** - **Distance d'une droite à un plan dans l'espace** - **Vecteur normal à un plan** - **Equation cartésienne d'un plan** - **Représentation paramétrique d'une droite** - **Représentation paramétrique d'un plan** - **Equation cartésienne d'une sphère** ➢**Produit vectoriel** - **Notion du produit Vectorielle** - **Propriétés du produit vectoriel**
Savoir-faire	➢ **Position relative dans l'espace** - **Déterminer la position relative de deux droites dans l'espace.** - **Déterminer les positions relatives d'une droite et un plan.** - **Déterminer les positions relatives de deux plans.** - **Etudier la position relative d'un plan et une sphère** - **Compléter ou construire la section d'un solide usuel par un plan** - **Déterminer le plan médiateur d'un segment.** - **Reconnaitre le plan médiateur d'un segment.** ➢ **Produit scalaire** - **Calculer le produit scalaire de deux vecteurs dans l'espace** - **Utiliser les propriétés du produit scalaire pour résoudre des problèmes géométriques (orthogonalité, lieux géométriques...etc.)** - **Déterminer la distance entre 2 points de l'espace** - **Déterminer la distance d'un point à une droite dans l'espace** - **Déterminer la distance d'un point à un plan** ➢ **Géométrie analytique dans l'espace** - **Calculer la distance d'un point à un plan dans l'espace** - **Calculer la distance d'une droite à un plan dans l'espace** - **Définir un vecteur dans l'espace** - **Utiliser la notion de vecteur normal à un plan** - **Déterminer une équation cartésienne d'un plan** - **Utiliser l'équation cartésienne d'un plan** - **Déterminer une équation cartésienne d'une sphère** - **Utiliser une équation cartésienne d'une sphère** - **Déterminer une représentation paramétrique d'une droite** - **Utiliser une représentation paramétrique d'une droite** - **Déterminer une représentation paramétrique d'un plan** - **Utiliser une représentation paramétrique d'un plan** - **Etablir le passage entre une représentation paramétrique et une équation cartésienne d'un plan** - **Reconnaitre un plan par une équation cartésienne** - **Reconnaitre un plan par une représentation paramétrique** - **Reconnaitre une droite par une représentation paramétrique** - **Reconnaitre une sphère par une équation cartésienne** - **Caractériser une sphère par une équation cartésienne** - **Déterminer analytiquement le parallélisme dans l'espace (de deux droites, de**

	deux plans, d'une droite et un plan) - Déterminer analytiquement l'orthogonalité dans l'espace (de deux droites, de deux plans, d'une droite et un plan) - Déterminer analytiquement l'intersection dans l'espace (de deux droites, de deux plans, d'une droite et un plan) - Déterminer analytiquement la section d'une sphère par un plan ➢ Produit vectoriel - Orienter un repère orthonormé de l'espace - Reconnaitre l'orientation d'un repère orthonormé de l'espace - Déterminer le produit vectoriel de deux vecteurs - Déterminer les coordonnées du produit vectoriel - Utiliser les propriétés du produit vectoriel - Utiliser le produit vectoriel pour étudier l'alignement de trois points - Utiliser le produit vectoriel pour étudier la colinéarité de deux vecteurs - Utiliser le produit vectoriel pour déterminer une équation cartésienne d'un plan - Utiliser le produit vectoriel pour calculer la distance d'un point à droite de l'espace - Utiliser le produit vectoriel pour calculer la distance d'un point à un plan de l'espace - Utiliser le produit vectoriel pour calculer l'aire d'un triangle - Utiliser le produit vectoriel pour calculer le volume d'un tétraèdre
Exemples de savoir-faire contextualisés et d'activités interdisciplinaires	Produit vectoriel en physique Aviation spatiale
Exemples d'activités et stratégies d'apprentissage	✓ On signale que la droite n'a pas d'équation cartésienne particulière dans l'espace, elle peut se définir par une représentation paramétrique de la forme : $\begin{cases} x = x_0 + at \\ y = y_0 + bt \\ z = z_0 + ct \end{cases}$, où (x_0, y_0, z_0) sont les coordonnées d'un point de cette droite, (a, b, c) celles d'un vecteur directeur de la droite et t un réel quelconque. ✓ On étudiera les positions relatives dans l'espace : de deux droites, d'un plan et une droite, de deux plans, d'une sphère et un plan…

Chapitre 4. Transformations du plan

Savoirs	➢ Généralités sur les transformations planes (définitions et propriétés) ➢ Rappel sur les transformations usuelles (Translation, Homothétie, Rotation, Réflexion) ➢ Composition des transformations : – des translations – des symétries centrales – des homothéties – une homothétie et une translation – des rotations – une rotation et une translation – des réflexions – une homothétie et une rotation ➢ Expression analytique des transformations (translation, homothétie, réflexion) ➢ Isométries

	- **Définition et propriétés** - **Classification** - **Déplacements** - **Antidéplacements** - **Compositions des isométries** - **Décompositions des isométries** ➢ **Symétrie glissante** ➢ **Similitudes directes** - **Définition et propriétés** - **Forme réduite** - **Compositions**
Savoir-faire	- **Identifier une transformation plane** - **Utiliser les propriétés générales des transformations planes** - **Identifier la réciproque d'une transformation plane** - **Identifier, dans une configuration, les éléments qui se correspondent par une symétrie axiale ou centrale** - **Construire l'image d'un point par une translation** - **Construire l'image d'une figure simple (segment, droite, triangle, cercle, quadrilatère) par une translation donnée** - **Reconnaître le vecteur d'une translation dans une configuration** - **Utiliser les propriétés d'une translation pour résoudre des problèmes d'alignement** - **Utiliser les propriétés d'une translation pour résoudre des problèmes d'orthogonalité** - **Utiliser les propriétés d'une translation pour résoudre des problèmes de parallélisme** - **Utiliser les propriétés d'une translation pour résoudre des problèmes d'égalité d'angles** - **Utiliser les propriétés d'une translation pour résoudre des problèmes de calcul de longueurs** - **Construire l'image d'un point par une homothétie donnée** - **Construire l'image d'une figure simple par une homothétie** - **Construire l'image d'un cercle par une homothétie donnée** - **Reconnaitre dans un trapèze une homothétie transformant l'une de bases vers l'autre** - **Déterminer le centre d'une homothétie connaissant un point ; son image et le rapport** - **Déterminer le rapport d'une homothétie connaissant un point ; son image et le centre** - **Déterminer le centre d'une homothétie connaissant deux points et leurs images** - **Déterminer le rapport d'une homothétie connaissant deux points et leurs images.** - **Utiliser une homothétie pour démontrer l'alignement de 3points** - **Déterminer la réciproque d'une homothétie** - **Reconnaître deux figures homothétiques** - **Utiliser l'homothétie pour calculer des éléments métriques** - **Utiliser les propriétés de la symétrie centrale pour résoudre des problèmes géométriques.** - **Utiliser les propriétés de la symétrie orthogonale pour résoudre des problèmes géométriques** - **Utiliser les propriétés de la translation pour résoudre des problèmes géométriques** - **Utiliser les propriétés de l'homothétie pour résoudre des problèmes géométriques** - **Utiliser l'action des transformations usuelles (symétrie centrale,**

	symétrie orthogonale, translation, homothétie) sur le parallélisme, l'orthogonalité, le barycentre, la distance, les aires,… etc. - **Déterminer l'image d'une configuration simple (segment, droites, droites parallèles, droites perpendiculaires, angle, triangle, carré, cercle…etc.) par l'une des transformations usuelles** - **Déterminer l'action de quelques composées de transformations simples sur des configurations simples** - **Reconnaître et démontrer que deux triangles sont superposables** - **Reconnaître et démontrer que deux triangles sont semblables.** - **Déterminer la composée de deux réflexions** - **Construire l'image d'un point par une rotation donnée** - **Construire l'image d'une figure simple par une rotation donnée** - **Déterminer l'angle d'une rotation connaissant le centre, un point et son image** - **Déterminer l'angle d'une rotation connaissant deux points et leurs images** - **Déterminer le centre d'une rotation connaissant l'angle, un point et son image** - **Déterminer le centre d'une rotation connaissant deux points et leurs images** - **Déterminer la composée de deux homothéties** - **Caractériser la composée de deux homothéties selon le produit de rapports** - **Déterminer le centre éventuel de la composée de deux homothéties de centre distincts** - **Déterminer la composée de deux rotations.** - **Caractériser la composée de deux rotations selon la somme des angles.** - **Déterminer le centre éventuel de la composée de deux rotations de centres distincts** - **Déterminer et caractériser la composée de deux homothéties-translations.** - **Déterminer et caractériser la composée d'une rotation et d'une translation** - **Décomposer une rotation en produit de deux réflexions** - **Décomposer une translation en produit de deux réflexions** - **Identifier une isométrie plane** - **Classifier les isométries planes selon la conservation de l'angle orienté** - **Déterminer la nature d'une isométrie selon son ensemble de points invariants.** - **Déterminer la nature d'une isométrie selon sa décomposition en réflexions.** - **Utiliser les règles de composition des déplacements et des antidéplacements** - **Connaître et caractériser une symétrie glissante** - **Déterminer la forme réduite d'une symétrie glissante.** - **Reconnaître une similitude directe.** - **Caractériser une similitude directe** - **Déterminer la forme réduite d'une similitude directe** - **Déterminer la composée de deux similitudes directes de même centre** - **Déterminer la composée de deux similitudes directes de centres distincts** - **Utiliser les propriétés des similitudes directes.**

	- Utiliser l'écriture complexe d'une similitude directe - Utiliser les transformations pour résoudre des problèmes géométriques (configurations et lieux géométriques).
Exemples de savoir-faire contextualisés et d'activités interdisciplinaires	**Position et déplacement** **Familles de figures géométriques** **Figures isométriques** **Pliage** **Miroir** **Colorillage** **Frises murales et motifs** **Mouvement et deplacement rectiligne (horizontale, verticale, oblique)** **Dallage** **Réduction et agrandissement – échelle et cartographie** **Mouvement circulaire (Tour, demi-tour, quart de tour)** **Aiguilles d'une montre** **Fonctionnement mécanique d'une machine** **Assemblage d'une pièce** **Construction d'une remise**
Exemples d'activités et stratégies d'apprentissage	✓ On étudie quelques exemples de compositions de groupes de transformations : homothéties-translations ; rotations ; réflexions. ✓ Il est intéressant d'attirer l'attention sur les cas de commutativité de composition ✓ On insistera sur les cas particuliers de deux transformations de même centre ✓ La nature et les éléments caractéristiques d'une composée doivent être illustrés par des exemples simples. ✓ Par des exemples simples, on doit illustrer également les différentes propriétés de décompositions de rotation ou de translation en produit de deux réflexions ✓ On étudiera l'action des transformations, y compris les similitudes directes, sur le parallélisme, l'alignement, l'orthogonalité, les angles orientés, les distances, les aires, le barycentre, le contact,… ✓ Il est important de faire des classifications des isométries suivant la conservation d'angles orientés et suivant l'ensemble de points invariants. ✓ On fait observer que toute isométrie du plan peut s'écrire sous forme d'une réflexion ou la composée de deux ou de trois réflexions au plus. ✓ On admet les théorèmes d'existence et d'unicité d'une isométrie, d'un déplacement ou d'un antidéplacement. ✓ On insistera sur la forme réduite d'une symétrie glissante et les méthodes de détermination de ses éléments caractéristiques. ✓ On notera les définitions et propriétés suivantes : - Une similitude directe est toute transformation qui multiplie les distances par un réel strictement positif, appelé rapport, et conserve les angles orientés. - Toute similitude directe s'écrit comme composée d'une homothétie de rapport k ($k > 0$) et d'un déplacement - Pour tous points A, B, A' et B' tels que : $A \neq B$ et $A' \neq B'$, il existe une unique similitude directe transformant A en A' et B en B'. Son rapport est $\frac{A'B'}{AB}$ et son angle $\left(\overrightarrow{AB}, \overrightarrow{A'B'}\right)$ - La forme réduite d'une similitude directe s est : $s = r \circ h = h \circ r$ où h est une homothétie de rapport strictement positif de même centre que la rotation r. - Pour une similitude directe $s(A,k,\theta)$, on a : $s(M) = M' \Leftrightarrow : \begin{cases} AM' = kAM \\ \left(\overrightarrow{AM} ; \overrightarrow{AM'}\right) = \theta[2\pi] \end{cases}$

	- L'expression complexe réduite de $s(A,k,\theta)$ est $Z_{M'} - Z_A = ke^{i\theta}(Z_M - Z_A)$ - La similitude conserve les configurations de base. - L'expression complexe $z' = az + b$, $a \in \mathbb{C}^*$ est celle d'une similitude directe qui peut être une translation, une homothétie, une rotation ou non - Signalons que dans le cas général, la composition des transformations n'est pas commutative, on précisera les cas de commutativité.

Chapitre 5. Courbes planes

Savoirs	➢ Coniques – Transformation d'écriture des expressions du type : $ax^2 + by^2 + cx + dy + e$ – Equations cartésiennes et classification des courbes d'équation $ax^2 + by^2 + cx + dy + e = 0$ – Définition géométrique (foyer, directrice et excentricité) – Propriétés des tangentes – Définition bifocale d'une conique à centre. ➢ Courbes paramétrées – Définition – Vecteur vitesse – Vecteur accélération – Interprétation cinématique. – Etude succincte et représentation
Savoir-faire	- Donner les différentes transformations d'écriture des expressions du type : - $ax^2 + by^2 + cx + dy + e$ - Classifier les courbes d'équation $ax^2 + by^2 + cx + dy + e = 0$ - Identifier une conique (propre, impropre) - Déterminer une équation cartésienne d'une conique - Déterminer l'équation réduite d'une conique - Déterminer une équation paramétrique d'une conique - Déterminer l'équation d'une hyperbole rapportée à ses asymptotes - Représenter graphiquement une conique à partir de son équation cartésienne - Classifier les coniques selon leur équations cartésiennes - Déterminer les éléments caractéristiques d'une conique - Reconnaitre une conique définie par une équation cartésienne - Reconnaitre une conique définie par une représentation paramétrique. - Caractériser une conique définie par son équation réduite - Caractériser une conique définie par une représentation paramétrique. - Classifier les coniques selon leur excentricité - Définir une conique par un foyer, une directrice et l'excentricité - Représenter graphiquement une conique - Ecrire l'équation de la tangente en un point d'une conique et la tracer - Connaitre et utiliser la définition bifocale d'une conique à centre - Utiliser la définition d'une courbe paramétrée. - Déterminer les vecteurs dérivés première et seconde - Interpréter les vecteurs dérivés première et seconde - Déterminer la tangente à une courbe paramétrée. - Reconnaitre la nature d'un mouvement accéléré - Reconnaitre la nature d'un mouvement décéléré - Reconnaitre le lien entre les courbes paramétrées et le mouvement cinématique d'un point

	- **Représenter une courbe paramétrée**
Exemples de savoir-faire contextualisés et d'activités interdisciplinaires	- **Problèmes de positionnement (seismologie)** - **Phares, haut-parleurs, miroirs de télescopes, antennes paraboliques, fours solaires, radars, etc** - **Spirales logarithmiques (escargot, plantes, …)** - **Architecture** - **Orbites et système solaire** - **Courbe du nageur** - **La trajectoire d'un bateau**
Exemples d'activités et stratégies d'apprentissage	✓ **Définition géométrique d'une conique :** **Soient F un point, (D) une droite $\left(F \notin (D)\right)$ et e un réel strictement positif, fixés. La conique de foyer F , de directrice associée (D) et d'excentricité e est l'ensemble des points M du plan tels que : $\frac{MF}{MH} = e$, H étant le projeté orthogonal de M sur (D) .** - **Lorsque $e = 1$ la conique est appelée parabole.** - **Lorsque $0 < e < 1$ la conique est appelée ellipse.** - **Lorsque $e > 1$ la conique est appelée hyperbole.** ✓ **La droite passant par le foyer et perpendiculaire à la directrice est appelée l'axe focal de la conique. L'axe focal est un axe de symétrie de la conique.** ✓ **Notons que l'ellipse et l'hyperbole admettent chacune deux foyers, deux directrices associées, deux axes de symétries et un centre de symétrie. Ce sont les coniques à centre.** ✓ **Signalons que la parabole n'a qu'un seul sommet, l'hyperbole en a deux et l'ellipse quatre.** ✓ **La définition bifocale d'une conique à centre est:** ○ **$MF + MF' = 2a$ avec $2a > FF'$ pour l'ellipse** ○ **$\lvert MF - MF' \rvert = 2a$ avec $2a < FF'$. pour l'hyperbole** ✓ **On donnera des exemples de transformations d'un cercle en ellipse par affinité orthogonale et réciproquement** ✓ **Trouver l'équation cartésienne d'une conique à partir d'une représentation paramétrique.** ✓ **Définition : Une courbe paramétrée est la représentation graphique Γ dans un repère orthonormé de la fonction $f : t \to \overrightarrow{OM}(t)$ avec $\overrightarrow{OM}(t) = x(t)\vec{i} + y(t)\vec{j}$, $x(t)$ et $y(t)$ sont les fonctions composantes du point $M(t)$.** ✓ **Le vecteur $\vec{V}(t) = x'(t)\vec{i} + y'(t)\vec{j}$ est appelé vecteur dérivé de f . Ce vecteur dirige la tangente à Γ au point $M(t)$,** ✓ **Interprétations cinématiques :** **- La courbe paramétrée Γ est la trajectoire d'un point $M(t)$** **- le vecteur dont les coordonnées sont les dérivées premières des fonctions composantes du point $M(t)$ est le vecteur vitesse du point $M(t)$** **- le vecteur dont les coordonnées sont les dérivées secondes des fonctions composantes du point $M(t)$ est le vecteur accélération du point $M(t)$** ✓ **On se limitera à une étude succincte des courbes paramétrées, et on développera sur des exemples simples comme : le cercle, l'ellipse, la cycloïde, l'astroïde, les courbes de Lissajous…**

Domaine 4 : Organisation et gestion de données

Objectifs

1. **Approfondir les notions de dénombrement et de probabilité vues les années précédentes ;**
2. **Introduire des outils, permettant de calculer des probabilités liées à des lois à densités simples, en particulier les lois uniformes et les lois exponentielles**
3. **Se doter d'outils mathématiques permettant de résoudre des problèmes relevant de la modélisation de phénomènes continus ou discrets.**
4. **Approfondir la notion d'échantillonnage vue en sixième**
5. **Se servir d'un échantillon pour mener l'étude d'un caractère dans une population, d'analyser des données statistiques et de prendre des décisions**
6. **Appliquer les savoir-faire de ces thèmes sur des situations contextualisées ou provenant d'une autre discipline (cf modalités et mise en œuvre)**
7. **Développer la dimension psychosociale de l'élève à l'aide de la recherche, du travail en groupe, d'excursion, d'enquête, …**
8. **Initier l'élève à modéliser et à mathématiser ses problèmes quotidiens pour assurer son bien-être familial, social et professionnel**
9. **Préparer l'élève à bien choisir son profil académique ou professionnel qui lui garantit une vie familiale stable et heureuse et lui permet de servir de façon efficace et efficiente sa société**

Chapitre 1. Probabilités et échantillonnage

Savoirs	➢ **<u>Dénombrement</u>** - **Arbres** - **Tableaux** - **Diagrammes de Venn** - **Diagramme sagittal** - **Formules de base du calcul combinatoire** - **Factoriel** - **Arrangement et permutation** - **Combinaison** - **Relation de Pascal** - **Binôme de Newton** - **Triangle de Pascal** - **Cardinal d'un ensemble fini** - **Différents types de tirages** ➢ **<u>Probabilité discrète</u>** - **Notion et lien avec les statistiques** - **Vocabulaire** - **Probabilité d'un événement élémentaire** - **Probabilité d'un événement certain** - **Probabilité d'un événement impossible** - **Formule de probabilité d'un événement : quotient de nombre de cas favorables par le nombre de cas possibles** - **Probabilité de la conjonction de deux événements ($A \cap B$)** - **Probabilité de la disjonction de deux événements ($A \cup B$)** - **Probabilité d'un événement contraire** - **Calcul de probabilité en utilisant le calcul combinatoire** - **Probabilité conditionnelle** - **Evénements indépendants** - **Variable aléatoire**

	- **Schémas de Bernoulli** - **Loi binomiale** ➢ **<u>Probabilité continue</u>** - **Densité** - **Loi uniforme** - **Loi exponentielle** ➢ **<u>Echantillonnage</u> :** - **Intervalle de fluctuation et échantillonnage** - **Conditions d'utilisation** - **Intervalle de fluctuation asymptotique** - **Prise de décision** - **Intervalle de confiance et estimation**
Savoir-faire	➢ **Dénombrement** - **Se familiariser avec le vocabulaire et les notions élémentaires liés au dénombrement (événement, expérience aléatoire, cas favorable, arbre, …)** - **Etablir un arbre pour dénombrer** - **Illustrer une situation à l'aide d'un tableau ou d'un diagramme pour dénombrer** - **Introduire des formules de base du calcul combinatoire : $n!$, A_n^p et C_n^p** - **Appliquer les formules de calcul combinatoire pour calculer $n!$, A_n^p et C_n^p** - **Utiliser la relation et le triangle de Pascal** - **Déterminer les coefficients binomiaux dans le développement de $(a+b)^n$** - **Calculer le nombre d'arrangements** - **Calculer le nombre de permutations** - **Calculer le nombre de combinaisons** - **Utiliser les propriétés de l'analyse combinatoire pour résoudre des problèmes concrets** - **Identifier les différents types de tirages** - **Reconnaitre le lien entre chaque type de tirage et les formules de dénombrement** - **Utiliser la notion de tirage pour modéliser des situations de dénombrement** - **Utiliser le dénombrement pour résoudre une situation de la vie courante** ➢ **Probabilité discrète** - **Se familiariser les notions élémentaires de probabilité** - **Utiliser les notions élémentaires de probabilité** - **Etablir la correspondance entre le vocabulaire ensembliste et le vocabulaire probabiliste** - **Interpréter une probabilité à l'aide d'une fréquence** - **Interpréter une probabilité à l'aide d'un pourcentage** - **Calculer des probabilités dans des contextes familiers** - **Connaitre les formules de probabilité de l'événement contraire,** - **Appliquer les formules de probabilité de l'événement contraire,** - **Appliquer les formules de probabilité de l'événement $A \cup B$** - **Appliquer les formules de probabilité de l'événement $A \cap B$** - **Utiliser les propriétés de probabilité** - **Calculer la probabilité des événements dans les cas de disjonction, conjonction, compatibilité …** - **Calculer une probabilité conditionnelle** - **Vérifier l'indépendance de deux événements** - **Utiliser la formule des probabilités totales** - **Définir une variable aléatoire** - **Utiliser une variable aléatoire**

	- Déterminer la loi de probabilité d'une variable aléatoire - Calculer l'espérance d'une variable aléatoire - Calculer l'écart type d'une variable aléatoire - Connaitre l'épreuve de Bernoulli - Reconnaitre si une situation suit le schéma de Bernoulli - Connaitre une loi binomiale - Reconnaitre si une situation suit une loi binomiale - Calculer une probabilité par une loi binomiale - Déterminer les paramètres d'une loi binomiale - Calculer l'espérance d'une loi binomiale - Calculer l'écart type d'une loi binomiale - Calculer la variance d'une loi binomiale ➢ **Probabilité continue** - Se familiariser avec les notations utilisant l'intégrale en probabilité continue - Connaitre une variable à densité - Savoir utiliser une variable à densité - Connaître la fonction de densité d'une loi uniforme sur un intervalle - Calculer une probabilité dont la densité est une loi uniforme - Calculer l'espérance d'une variable aléatoire suivant une loi uniforme - Calculer la variance d'une variable aléatoire suivant une loi uniforme - Connaître la fonction de densité d'une loi exponentielle - Calculer une probabilité dans le cas d'une loi exponentielle - Calculer l'espérance d'une variable aléatoire suivant une loi exponentielle - Interpréter la loi exponentielle comme loi modélisant la durée d'un phénomène sans mémoire - Calculer la variance d'une variable aléatoire suivant une loi exponentielle ➢ **Echantillonnage :** - Identifier les paramètres dans un échantillonnage - Déterminer un intervalle de fluctuation au seuil de 95% du type $I_f = \left[p - \frac{1}{\sqrt{n}}; p + \frac{1}{\sqrt{n}}\right]$ - Vérifier les conditions d'utilisation d'un intervalle de fluctuation - Estimer par intervalle une proportion inconnue - Utiliser un intervalle de fluctuation pour savoir si un échantillon est représentatif d'une population - Utiliser un intervalle de fluctuation au seuil de 95% pour vérifier une proportion théorique - Utiliser un intervalle de fluctuation au seuil de 95% pour estimer une proportion d'un caractère dans une population - Prendre une décision à l'aide d'un intervalle de fluctuation - Déterminer un intervalle de confiance au seuil de 95 du type $I_C = \left[f - \frac{1}{\sqrt{n}}; f + \frac{1}{\sqrt{n}}\right]$ - Vérifier les conditions d'utilisation d'un intervalle de confiance - Calculer la taille minimale d'un échantillon pour avoir une précision donnée d'une proportion - Déterminer un intervalle de fluctuation asymptotique au seuil de 95% du type $I_f = \left[p - 1,96\frac{\sqrt{p(1-p)}}{\sqrt{n}}; p + 1,96\frac{\sqrt{p(1-p)}}{\sqrt{n}}\right]$ - Déterminer un intervalle de fluctuation asymptotique à un seuil donné - Utiliser un intervalle de fluctuation asymptotique pour savoir si un échantillon est représentatif d'une population - Utiliser un intervalle de fluctuation asymptotique au seuil de 95% pour vérifier une proportion théorique

	- **Utiliser un intervalle de fluctuation asymptotique au seuil de 95% pour estimer une proportion d'un caractère dans une population** - **Déterminer une taille d'échantillon suffisante pour obtenir une estimation d'une proportion** - **Estimer par intervalle une proportion inconnue**
Exemples de savoir-faire contextualisés et d'activités interdisciplinaires	**Jeux de hasard (dés, roulette, gétons,boules…)** **Transport aérien** **Entreprises et employés** **Production et maintenance** **Défauts de fabrication** **Durée de vie (fonctionnement) d'un produit** **Recrutements et candidatures** **Programmes scolaires/universitaires** **Epreuves et QCM** **Temps d'attente d'un bus** **Medecine et propagation d'une maladie** **Tests de dépistage** **Groupes sanguins** **Anniversaires** **Dactylographie** **Menus au restaurant** **Taille, age, genre des élèves d'une classe** **Météorologie** **Echantillonnage pour les enquetes** **Recensemens et sondages** **Estimation** **Calcul de risques** **Végétation et etude de plantes** **Prise de décision**
Exemples d'activités et stratégies d'apprentissage	✓**On rappellera les notions de dénombrement et de probabilité vues dans les classes antérieures** ✓**On donnera les définitions suivantes :** - **La Probabilité conditionnelle : la probabilité de B sachant A est le réel noté $p_A(B)$ défini par : $p_A(B)=\dfrac{p(A\cap B)}{p(A)}$ avec $p(A)\neq 0$** - **Evénements indépendants : Deux événements A et B sont indépendants en probabilité si et seulement si $p(A\cap B)=p(A)\times p(B)$ ou ($p_A(B)=p(B)$).** - **Variable aléatoire (ou aléa numérique) : toute application X définie de Ω dans $\mathbb{R}$** - **Si $\{x_1,x_2,...,x_n\}$ est l'ensemble des valeurs prise par X, alors l'application qui à tout x_k associe la probabilité $p(X=x_k)$ est la loi de probabilité de X et on a : $\sum_{k=1}^{n} p(X=x_k)=1$.** ✓**On insistera sur l'application des propriétés et formules suivantes :** - **Loi des probabilités totales : Si $\{A_1,A_2,...,A_q\}$ est une partition de E et si B est un événement de E alors $p(B)=p(B\cap A_1)+p(B\cap A_2)+...+p(B\cap A_q)$ ou $p(B)=p(A_1)\times p_{A_1}(B)+p(A_2)\times p_{A_2}(B)+...+p(A_q)\times p_{A_q}(B)$** - **Espérance mathématique : $\bar{X}=E(X)=\sum_{k=1}^{n} x_k p(X=x_k)$** - **Variance : $V(X)=E\left[(X-m)^2\right]=\sum_{k=1}^{n} p_k(x_k-m)^2=E(X^2)-(E(X))^2$**

- **Ecart-type : $\sigma(X)=\sqrt{V(X)}$.**

✓**Connaitre et utiliser les définitions suivantes :**

- **Epreuve de Bernoulli : toute épreuve n'ayant que deux issues succès S et échec $\bar{S}$ de probabilités respectives p et $q=1-p$**
- **Schéma de Bernoulli : répétition de façon identique et indépendante d'épreuves de Bernoulli**
- **Loi binomiale : Dans un Schéma de Bernoulli si la variable aléatoire X est égale au nombre de succès obtenus lors des n épreuves alors les valeurs prises par X sont $0,1,2,...,n$ et pour tout entier $0\leq k\leq n$, on a : $p(X=k)=C_n^k p^k q^{n-k}$.**

  On dit que X suit une loi binomiale de paramètres p et n . Dans ce cas on a : $E(X)=np$ et $V(X)=npq$.

✓ **Dans les lois continues, on insistera sur les notations du type : $\int_I f(x)dx$, $\int_a^{+\infty} f(x)dx , \int_{-\infty}^{a} f(x)dx ...$**

Dans un univers Ω associé à une expérience aléatoire muni d'une probabilité p , on notera les définitions suivantes :

- **La variable aléatoire à densité est toute fonction X définie de Ω dans $\mathbb{R}$, qui associe à chaque issue un nombre réel d'un intervalle I de $\mathbb{R}$.**
- **La fonction densité de la probabilité p : Une fonction f définie sur un intervalle I est appelée la fonction densité de la probabilité p si, et seulement si :**
  - ☞ **f est continue et positive sur I ;**
  - ☞ **$p(I)=\int_I f(x)dx=1$;**
  - ☞ **Pour tout intervalle de la forme $[a;b]$ inclus dans I , la probabilité de l'événement $x\in[a;b]$ est : $p(x\in[a;b])=p(a\leq x\leq b)=\int_a^b f(x)dx$.**
- **L'espérance Mathématique de la variable aléatoire X à densité est : $E(X)=\int_I tf(t)dt$**
- **La fonction densité d'une loi uniforme X définie sur un intervalle $[a;b]$ est: $f(x)=\dfrac{1}{b-a}$, dans ce cas si c et d sont deux réels de $[a;b]$ tels que $c\leq d$ on a : $p(c\leq x\leq d)=p([c;d])=\int_c^d \dfrac{1}{b-a}dx=\dfrac{d-c}{b-a}$**
- **L'espérance Mathématiques de la loi uniforme de densité f sur $[a;b]$ est : $E(X)=\int_a^b tf(t)dt=\dfrac{b+a}{2}$.**
- **La loi exponentielle de paramètre λ $(\lambda>0)$ est la loi continue dont la densité est définie sur $[0;+\infty[$ par : $f(t)=\lambda e^{-\lambda t}$. On a les propriétés suivantes :**
  - ☞ $\lim\limits_{x\to+\infty} p([0;x])=\lim\limits_{x\to+\infty}\int_0^x \lambda e^{-\lambda t}dt=\lim\limits_{x\to+\infty}(1-e^{-\lambda x})=1$
  - ☞ **Si a et b sont deux réels positifs tels que $a\leq b$ on a :**
    $p([a;b])=\int_a^b \lambda e^{-\lambda t}dt=e^{-\lambda a}-e^{-\lambda b}$; $p([0;a])=\int_0^a \lambda e^{-\lambda t}dt=1-e^{-\lambda a}$ **et** $p([a;+\infty[)=1-p([0;a])=e^{-\lambda a}$

	• **Probabilité conditionnelle : Soient t et h deux réels positifs on a :** $p_{(X\geq t)}\left(X\geq t+h\right)=p\left(X\geq h\right)=e^{-\lambda h}$ **(Cette probabilité ne dépend pas de t et permet de calculer la durée de vie sans vieillissement d'un objet)** • **L'espérance Mathématiques de la loi exponentielle de densité f sur $\left[0;+\infty\right[$ est: $E(X)=\lim\limits_{x\to\infty}\int_0^x tf(t)dt=\frac{1}{\lambda}$** **Echantillonnage** - **Soit $s\in\left]0;1\right[$ et X variable aléatoire. On dit que I est un intervalle de fluctuation de X au seuil de s si $P(X\in I)>s$.** - **Notons que pour estimer une proportion q inconnue d'individus vérifiant une certaine propriété, dans une population donnée, on en prélève un échantillon de taille n . Soit p la proportion des individus vérifiant la propriété dans cet échantillon. Alors dans les conditions $n>30,\ nf>5$ et $n\left(1-f\right)>5$, on a : $P\left(p-\frac{1}{\sqrt{n}}\leq q\leq p+\frac{1}{\sqrt{n}}\right)\geq 0.95$.** **L'intervalle $\left[f-\frac{1}{\sqrt{n}};f+\frac{1}{\sqrt{n}}\right]$ s'appelle intervalle de confiance de la proportion p au seuil (ou niveau) de confiance de 95 %.** - **Soit X_n une variable aléatoire qui suit une loi binomiale $B\left(n;p\right)$ et $\alpha\in\left]0;1\right[$. Alors, on peut affirmer que pour *n* assez grand, la probabilité d'observer la fréquence $\frac{X_n}{n}$ dans l'intervalle $I_n=\left[p-1,96\frac{\sqrt{p(1-p)}}{\sqrt{n}};p+1,96\frac{\sqrt{p(1-p)}}{\sqrt{n}}\right]$ est sensiblement égale à 95 %.** **L'intervalle I_n est appelé intervalle de fluctuation asymptotique de $\frac{X_n}{n}$ au seuil de 95%** - **Règle de prise de décision : Soit f la fréquence du caractère étudié d'un échantillon de taille n. Soit l'hypothèse : "La proportion de ce caractère dans la population est p." Soit I l'intervalle de fluctuation asymptotique au seuil 0,95.** ➢ **Si $f\in I$, alors on accepte l'hypothèse faite sur la proportion p.** ➢ **Si $f\notin I$, alors on rejette l'hypothèse faite sur la proportion p.** **Remarque :** **On utilise un intervalle de fluctuation :** - **Lorsqu'on connaît la proportion p de présence du caractère dans la population** - **OU lorsqu'on fait une hypothèse sur la valeur de cette proportion (on est dans le cas d'une prise de décision)** **On utilise un intervalle de confiance :** - **Lorsqu'on ignore la valeur de la proportion p de présence du caractère et on ne formule pas d'hypothèse sur cette valeur**

Progression annuelle pour la classe de 7e Série Mathématiques

Cette progression doit être ajustée suivant le calendrier des examens et des vacances de l'année scolaire.
Chaque thème du programme a été désagrégé en chapitres dont la chronologie et le temps alloué sont indiqués dans une progression linéaire.
Il est fortement recommandé de respecter la répartition des thèmes sous forme de chapitres et de suivre leur ordre chronologique ainsi que leurs horaires impartis. Le temps scolaire de mathématiques au collège doit être consacré à 60% au moins aux exercices et applications.
Les différentes formes d'évaluation (diagnostique, formative et certificative) sont indispensables.
Il est recommandé de faire chaque trimestre deux devoirs surveillés et une composition. En plus, il est nécessaire de compléter ce suivi par des devoirs à la maison et des séances particulières de remédiation.

Mois / Semaines	S1	S2	S3	S4
Octobre	Prise de contact /Evaluation diagnostique	Matrices et systèmes linéaires	Nombres complexes	Nombres complexes
Novembre	Nombres complexes	Nombres complexes	Arithmétique	Arithmétique
Décembre	Arithmétique	Primitives et intégrales	Primitives et intégrales	
Janvier	Primitives et intégrales	Rappel sur les généralités de fonctions	Fonctions logarithmes	Fonctions logarithmes
Février	Fonctions exponentielles	Fonctions exponentielles / Equations différentielles	Angles orientés	Barycentre et produit scalaire
Mars	Barycentre et produit scalaire	Configuration dans l'espace	Configuration dans l'espace	
Avril	Transformations du plan	Transformations du plan	Transformations du plan	Courbes planes
Mai	Courbes planes	Probabilités	Probabilités	Révision sur l'analyse
Juin	Révision générale			

Exemple de découpage en cours du programme de 7^{e} Mathématiques

CONTEXTE

Le programme s'est fixé des objectifs et a mis en exergue les savoirs, les savoir-faire, les stratégies et les méthodes nécessaires pour les atteindre, afin de doter l'élève des capacités nécessaires pour la réussite scolaire afin de s'épanouir dans sa vie familiale, sociale et professionnelle.
Pour harmoniser et rationnaliser les efforts des professeurs de mathématiques au secondaire, il a été jugé utile de désagréger les contenus du programme sous forme de cours.
Notons tout d'abord qu'un cours, signifie une entité indépendante, plus ou moins close, d'un chapitre donné. Il ne correspond ni à la démonstration d'un théorème, ni au développement d'une formule, ni à la correction d'un ou plusieurs exercices.
En outre, du point de vue timing, un cours ne signifie pas forcément une séance de deux heures, en effet il peut être traité en une ou plusieurs séances.
D'autre part, le cours de mathématiques doit présenter un contenu scientifique riche soigneusement préparé suivant un plan cohérent.
La structure du cours doit présenter un cocktail varié d'éléments tels que : activités introductives, définitions, propriétés, méthodes, illustrations, exemples, applications, exercices corrigés et évaluations.
Ce découpage tient compte de l'aspect pratique de l'apprentissage des mathématiques au collège (60% accordée aux savoir-faire et savoir - être). A cet égard, en plus des exercices d'application figurant dans les différents cours, une marge d'environ 7 semaines de l'année scolaire doit être réservée aux exercices d'approfondissement et de synthèse ainsi que des autres activités scolaires et parascolaires.
Signalons que, lors de la conception d'un cours de mathématiques, le professeur peut s'inspirer du guide de conception d'un cours numérique, mis à sa disposition, afin de respecter les normes de la grille d'évaluation adoptée par l'inspection générale.

Chapitre	Nombre de cours	Titre du cours	Nombre de Séances
Matrices et systèmes linéaires	3	1. Matrices	2
		2. Systèmes linéaires (d'ordre 2 et 3, n, Sarrus, formules générales, Pivot de Gauss, utilisation des matrices, …).	2
		3. Modélisation	1
Nombres complexes	12	1. Présentation, Forme algébrique, Opérations dans C	1
		2. Représentation géométrique des complexes	1
		3. Conjugué et interprétation géométrique	1
		4. Module et interprétation géométrique	1
		5. Argument et interprétation géométriques	1
		6. Forme trigonométrique et forme exponentielle	1
		7. Formule de Moivre et développement	1
		8. Formules d'Euler et linéarisation	1
		9. Racines carrées d'un complexe et Equations du second degré et Equations s'y ramenant	2
		10. Equations du troisième degré et Equations s'y ramenant	1
		11. Racines n-ièmes (Détermination, calcul et interprétation géométrique)	2
		12. Application des Complexes (Configuration, lieux géométriques, transformations)	3
Arithmétique	10	1. Divisibilité	1
		2. Division euclidienne	1
		3. Numération	1
		4. Congruence	1
		5. PGCD	1
		6. PPCM	1
		7. Nombres premiers et nombres premiers entre eux + Petit théorème de Fermat	1
		8. Décomposition d' entier naturel en produit de facteurs premiers	1

Chapitre	Nombre de cours	Titre du cours	Nombre de Séances
		9. Théorème de Gauss et ses applications	1
		10. Identité de Bézout et Equations diophantiennes	1
Intégration	6	Primitives	2
		Définition et propriétés d'une intégrale	1
		Calcul d'aire	1
		Fonction définie par une intégrale, dérivée. Valeur moyenne	1
		Intégration par parties	1
		Changement de variable	1
Fonctions Logarithmes	3	Logarithme népérien	1
		Limites remarquables. Dérivées et primitives	1
		Logarithmes de base a	1
Fonctions Exponentielles	3	Exponentielle népérienne	1
		Limites, dérivées et primitives	1
		Exponentielle de base a	1
Equations différentielles	2	Equations différentielles homogènes	1
		Equations différentielles avec second membre	1
Angles orientés	3	Orientation du plan. Angles de vecteur et de droites	2
		Théorème de la tangente cocyclicité	1
		Ensemble de point	1
Barycentre et Produit scalaire	2	Fonction vectorielle	1
		Fonction scalaire, ligne et surface de niveau	2
	3	Relations métriques dans le triangle	1
		Outil analytique	2
		Produit vectoriel	1
Configuration dans l'espace	2	Positions relatives	1
		Géométrie analytique : équation d'un plan représentation paramétrique d'une droite	1
Transformations planes	7	Généralités et translation	1
		Homothéties composition	1
		Rotation et réflexion	1
		Composition et décomposition	2
		Isométrie classification	2
		Symétrie glissante	2
		Similitude directe	2
Courbes planes	6	Définition mono focale, classification et propriétés d'une conique	1
		Parabole : équation réduite et propriétés géométriques	2
		Ellipse et hyperbole : équation réduite et éléments caractéristiques	1
		Définition bifocale d'une ellipse	1
		Définition bifocale d'une hyperbole	1
		Courbes paramétrées	2
Probabilité et Echantillonnage	5	Dénombrement	1
		Probabilité discrète	1
		Loi continue	2
		Intervalle de fluctuation	2
		Intervalle de confiance	1

CURRICULUM DE LA
SEPTIEME ANNEE SERIE SCIENCES DE LA NATURE

Domaine 1 : Algèbre

Objectifs

1. **Utiliser les nombres complexes comme outil de résolution de problèmes liés à la trigonométrie et à l'étude des configurations géométriques planes.**
2. **Appliquer les savoir-faire de ces thèmes sur des situations contextualisées ou provenant d'une autre discipline (cf modalités et mise en œuvre)**
3. **Développer la dimension psychosociale de l'élève à l'aide de la recherche, du travail en groupe, d'excursion, d'enquête, …**
4. **Initier l'élève à modéliser et à mathématiser ses problèmes quotidiens pour assurer son bien-être familial, social et professionnel**
5. **Préparer l'élève à bien choisir son profil académique ou professionnel qui lui garantit une vie familiale stable et heureuse et lui permet de servir de façon efficace et efficiente sa société**

Chapitre 1 : Nombres complexes

Savoirs	➢ Introduction de $\mathbb{C}$ ➢ Définition et forme algébrique ➢ Partie réelle d'un complexe ➢ Partie imaginaire d'un complexe ➢ Complexe imaginaire pur ➢ Somme de deux complexes ➢ Soustraction de deux complexes ➢ Produit de deux complexes ➢ Inverse d'un complexe ➢ Rapport de deux complexes ➢ Puissance entière d'un complexe ➢ Représentation géométrique d'un nombre complexe ➢ Affixe d'un point et d'un vecteur ➢ Conjugué d'un complexe ➢ Propriétés du conjugué d'un complexe ➢ Module d'un complexe ➢ Argument d'un complexe non nul. ➢ Forme trigonométrique d'un complexe non nul ➢ Forme exponentielle d'un complexe non nul ➢ Passage d'une forme à l'autre ➢ Equations du premier degré dans $\mathbb{C}$ ➢ Equation du second degré à coefficients réels ➢ Racines carrées d'un complexe ➢ Equation du second degré à coefficients complexes ➢ Equation du troisième degré ➢ Applications géométriques des complexes
Savoir-faire	- Déterminer la partie réelle d'un complexe - Déterminer la partie imaginaire d'un complexe - Déterminer si un complexe est imaginaire pur ou non - Déterminer si un complexe est réel ou non - Déterminer la forme algébrique d'un complexe - Calculer la somme de deux nombres complexes. - Calculer la différence de deux nombres complexes. - Calculer le produit de deux nombres complexes. - Calculer l'inverse d'un complexe non nul - Calculer le rapport de deux complexes (de dénominateur non nul - Déterminer l'affixe d'un point

	- Déterminer l'affixe d'un vecteur. - Déterminer la correspondance entre un complexe et ses images (point ou vecteur) - Représenter, dans le plan complexe, un point connaissant une affixe. - Représenter, dans le plan complexe, un vecteur connaissant une affixe. - Déterminer le conjugué d'un nombre complexe. - Utiliser les propriétés du conjugué d'un nombre complexe. - Déterminer le module d'un nombre complexe - Déterminer un argument d'un nombre complexe non nul - Utiliser les propriétés du module d'un nombre complexe - Utiliser les propriétés d'argument d'un nombre complexe non nul - Interpréter géométriquement le conjugué d'un complexe - Interpréter géométriquement le module d'un complexe - Interpréter géométriquement les arguments d'un complexe non nul. - Déterminer une forme trigonométrique d'un complexe. - Déterminer une forme exponentielle d'un complexe. - Maitriser le passage d'une forme à une autre - Utiliser la formule $z+\overline{z}=2\mathrm{Re}(z)$ - Utiliser la formule $z-\overline{z}=2i\,\mathrm{Im}(z)$ - Utiliser le conjugué pour montrer qu'un complexe est réel ou non - Utiliser le conjugué pour montrer qu'un complexe est imaginaire pur ou non - Utiliser les arguments pour démontrer si un complexe non nul est réel ou non - Utiliser les arguments pour démontrer si un complexe non nul est imaginaire pur ou non - Résoudre dans $\mathbb{C}$ des équations du premier degré - Résoudre dans $\mathbb{C}$ des équations se ramenant à des équations du premier degré - Déterminer dans $\mathbb{C}$ les racines carrées d'un réel strictement négatif - Déterminer dans $\mathbb{C}$ les racines carrées d'un complexe - Résoudre dans $\mathbb{C}$ des équations du second degré à coefficients réels - Résoudre dans $\mathbb{C}$ des équations du second degré à coefficients complexes . - Résoudre dans $\mathbb{C}$ des équations se ramenant à des équations du second degré à coefficients complexes. - Résoudre dans $\mathbb{C}$ des équations du troisième degré. - Résoudre dans $\mathbb{C}$ des équations se ramenant à des équations du troisième degré - Déterminer deux complexes connaissant leur somme et leur produit - Utiliser le module d'un nombre complexe pour déterminer un lieu géométrique - Utiliser les arguments d'un nombre complexe pour déterminer un lieu géométrique - Utiliser les nombres complexes pour déterminer la nature d'une configuration de base - Définir l'affixe du milieu d'un segment
Exemples de savoir-faire contextualisés et d'activités interdisciplinaires	- Construction d'un pentagone régulier - Circuit éléctrique - Etude des phénomènes périodiques - Profil des ailes d'avion (aéronautique)
Exemples d'activités et stratégies d'apprentissage	✓ On notera que : - Le nombre complexe zéro est à la fois réel et imaginaire pur - Zéro n'a pas d'argument ✓ On insistera sur le lien entre les différentes formes d'un complexe: ✓ On note que l'écriture $z=re^{i\theta}$, où r est un réel non nul n'est une forme exponentielle que si $r>1$ - On soulignera que pour résoudre une équation du troisième degré, l'une des racines doit être évidente ou indiquée.

	- Pour la factorisation on peut utiliser le tableau d'Horner, l'identification ou la division euclidienne. Pour résoudre des équations bicarrées ou des équations du quatrième degré se ramenant au second degré, on peut utiliser un changement d'inconnue du type : $u = z^2 ; u = z + \frac{1}{z}$; ou $u = z - \frac{1}{z}$ ✓ On doit souligner que : si z_0 est une racine d'un polynôme P à coefficients réels, alors $\bar{z}_0$ est aussi une racine de P - Toute équation de degré $n \geq 1$, admet dans $\mathbb{C}$, n solutions distinctes ou non. - Tout polynôme à coefficients réels, dont le degré est impair, admet au moins une solution réelle. ✓ On insistera sur l'utilité de l'interprétation géométrique du module et de l'argument des nombres complexes (alignement, cocyclicité, lieux géométriques, calcul de distances et d'angles). ✓

Domaine 2 : Analyse

Objectifs

1. Approfondir les notions d'analyse étudiées dans les classes précédentes.
2. Introduire de nouveaux outils comme les intégrales et le calcul d'aire.
3. Etudier de nouvelles fonctions numériques comme les fonctions logarithmes et les fonctions exponentielles.
4. Introduire et utiliser les équations différentielles comme outil de modélisation de problèmes issus de la physique, de la chimie, de la mécanique ou de la biologie…
5. Se doter d'outils mathématiques permettant de résoudre des problèmes relevant de la modélisation de phénomènes continus ou discrets.
6. Appliquer les savoir-faire de ces thèmes sur des situations contextualisées ou provenant d'une autre discipline (cf modalités et mise en œuvre)
7. Développer la dimension psychosociale de l'élève à l'aide de la recherche, du travail en groupe, d'excursion, d'enquête, …
8. Initier l'élève à modéliser et à mathématiser ses problèmes quotidiens pour assurer son bien-être familial, social et professionnel
9. Préparer l'élève à bien choisir son profil académique ou professionnel qui lui garantit une vie familiale stable et heureuse et lui permet de servir de façon efficace et efficiente sa société

Chapitre 1. Suites numériques

Savoirs	Suite explicite Suite récurrente Suite minorée Suite majorée Suite bornée Sens de variation d'une suite Limite d'une suite Suites convergentes Suites de limites infinies Suites sans limite Suites arithmétiques Suites géométriques Suites adjacentes Raisonnement par récurrence
Savoir-faire	Calculer les termes d'une suite définie explicitement par une forme du type $U_n = f(n)$. Calculer les termes d'une suite définie par la donnée du premier terme et

	$U_{n+1} = f\left(U_n\right)$ telle que f est une fonction affine ou homographique Utiliser des relations de récurrence faisant intervenir deux termes consécutifs au plus comme larelatiion : $\begin{cases} U_0 = a \quad \text{et} \quad U_1 = b \\ U_{n+2} = \alpha U_{n+1} + \beta U_n \end{cases}$ Représenter graphiquement les termes d'une suite récurrente. Mener un raisonnement par récurrence Montrer qu'une suite est constante Montrer qu'une suite est croissante Montrer qu'une suite est décroissante Montrer qu'une suite est strictement croissante Montrer qu'une suite est strictement décroissante Montrer qu'une suite est monotone Montrer qu'une suite est strictement monotone Utiliser les suites de références Montrer qu'une suite est minorée Montrer qu'une suite est majorée Montrer qu'une suite est bornée Reconnaitre qu'un réel est un minorant d'une suite. Reconnaitre qu'un réel est un majorant d'une suite. Calculer les limites des suites Utiliser les règles opératoires des limites Utiliser les théorèmes de comparaison des suites (admis) Montrer qu'une suite est convergente Montrer qu'une suite est divergente Utiliser les théorèmes de convergence Utiliser le théorème des gendarmes pour montrer la convergence d'une suite Montrer que deux suites sont adjacentes Montrer qu'une suite est arithmétique. Montrer qu'une suite est géométrique. Donner l'expression du terme général d'une suite arithmétique Donner l'expression du terme général d'une suite géométrique Calculer la somme de n termes consécutifs d'une suite arithmétique Calculer la somme de n termes consécutifs d'une suite géométrique Calculer la raison d'une suite arithmétique connaissant deux termes Calculer la limite d'une suite arithmétique connaissant deux termes Calculer la raison d'une suite géométrique connaissant deux termes Calculer la limite d'une suite géométrique Utiliser les suites pour résoudre un problème de la vie courante
Exemples de savoir-faire contextualisés et d'activités interdisciplinaires	- Croissance d'une population d'animaux - Croissance des plantes - Propagation d'épidémies - Balle au rebond - Refroidissement d'un système (interdisciplinarité)
Exemples d'activités et stratégies d'apprentissage	✓ On consolidera les acquis sur les suites arithmétiques et géométriques (propriétés, limites et somme de termes consécutifs). ✓ On donnera et utilisera les théorèmes de comparaison pour déterminer certaines limites : Si à partir d'un certain rang n_0 on a pour tout $n \geq n_0$: ☞ $U_n \leq V_n$ et $\lim\limits_{n\to+\infty} U_n = +\infty$ alors $\lim\limits_{n\to+\infty} V_n = +\infty$ ☞ $V_n \leq U_n$ et $\lim\limits_{n\to+\infty} U_n = -\infty$ alors $\lim\limits_{n\to+\infty} V_n = -\infty$ ☞ $\lvert V_n - \ell \rvert \leq U_n$ et $\lim\limits_{n\to+\infty} U_n = 0$ alors $\lim\limits_{n\to+\infty} V_n = \ell$ ☞ $V_n \leq U_n$, (U_n) et (V_n) convergentes alors $\lim\limits_{n\to+\infty} V_n \leq \lim\limits_{n\to+\infty} U_n$

	☞ $a \leq U_n \leq b$ et $\lim\limits_{n\to+\infty} U_n = \ell$ alors $a \leq \ell \leq b$ ✓ On donnera et utilisera le théorème des gendarmes pour déterminer une limite: Si à partir d'un certain rang n_0 on a pour tout $n \geq n_0$, $U_n \leq V_n \leq W_n$ et $\lim\limits_{n\to+\infty} U_n = \lim\limits_{n\to+\infty} W_n = \ell$, alors $\lim\limits_{n\to+\infty} Vn = \ell$. ✓ Toute suite croissante et majorée est convergente ✓ Toute suite décroissante et minorée est convergente ✓ On remarquera qu'une suite peut converger sans être croissante ni décroissante. ✓ Soit (U_n) une suite convergente vers ℓ. Si $U_{n+1} = f(U_n)$ et f est continue en ℓ alors $f(\ell) = \ell$. ✓ Deux suites sont adjacentes si l'une est croissante, l'autre décroissante et elles ont la même limite ✓ On énoncera le principe de la démonstration par récurrence : Pour tout entier naturel n fixé, si une relation P est telle que : – P est vraie pour n_0 ; (Initialisation) – $\forall n \geq n_0$, $P(n) \Rightarrow P(n+1)$; (Transmission (ou Hérédité)) Alors $P(n)$ est vraie pour tout $n \geq n_0$.(Conclusion).

Chapitre 2. Généralités sur les fonctions numériques

Savoirs	➢ Domaine de définition ➢ Parité ➢ Centre de symétrie ➢ Axe de symétrie ➢ Ensemble d'étude ➢ Taux d'accroissement ➢ Etude et représentation de la fonction $x \mapsto \dfrac{ax+b}{cx+d}$ avec $c \neq 0$ ➢ Fonctions associées à une fonction usuelle ➢ Limites : - Limites en un réel du domaine de définition - Limites en un réel n'appartenant pas au domaine de définition - Limites à l'infini - Limite à gauche - Limite à droite ➢ Continuité : - Continuité en un point - Continuité à droite d'un point - Continuité à gauche d'un point - Continuité sur un intervalle - Prolongement par continuité - Opérations sur les fonctions continues - Composition de fonctions continues ➢ Asymptotes et branches infinies : - Asymptote verticale - Asymptote horizontale - Asymptote oblique - Branches infinies ➢ Dérivabilité - Dérivabilité en un point - Dérivabilité à droite d'un point - Dérivabilité à gauche d'un point

	- **Dérivabilité sur un intervalle** ➢ **Tangentes :** - **Tangente à la courbe d'une fonction** - **Tangente oblique** - **Tangente horizontale** - **Tangente verticale** - **Demi-tangente à gauche de la courbe d'une fonction** - **Demi-tangente à droite de la courbe d'une fonction** ➢ **Fonction dérivée** ➢ **Sens de variation d'une fonction** ➢ **Tableau de variation d'une fonction** ➢ **Points particuliers** ➢ **Position relative** ➢ **Représentation graphique d'une fonction** ➢ **Théorème des valeurs intermédiaires** ➢ **Inégalité des accroissements finis.** ➢ **Bijection** ➢ **Théorème de la bijection réciproque.**	
Savoir-faire	- **Déterminer l'ensemble de définition D_f d'une fonction f** - **Reconnaitre qu'un réel appartient à D_f** - **Calculer l'image par une fonction f d'un élément de D_f** - **Calculer les antécédents d'un élément de l'ensemble d'arrivé** - **Démontrer qu'une fonction est paire** - **Démontrer qu'une fonction est impaire** - **Faire le lien entre la parité et la symétrie des courbes** - **Utiliser la parité d'une fonction pour déterminer son ensemble d'étude** - **Etudier le sens de variation de certaines fonctions simples (polynôme de degré 1 ; 2 ; 3 et de fonctions homographiques).** - **Identifier la courbe d'une fonction.** - **Tracer la courbe d'une fonction affine** - **Déterminer un axe de symétrie d'une courbe.** - **Déterminer un centre de symétrie d'une courbe.** - **Dresser le tableau de variation d'une fonction simple (second degré et homographique)** - **Représenter la courbe d'une fonction simple point par point.** - **Utiliser la représentation graphique d'une fonction pour déterminer son domaine de définition** - **Utiliser la représentation graphique d'une fonction pour déterminer l'image d'un nombre** - **Utiliser la représentation graphique d'une fonction pour déterminer les antécédents d'un nombre** - **Utiliser la représentation graphique d'une fonction pour déterminer son sens de variation** - **Utiliser la représentation graphique d'une fonction pour mettre en évidence l'extremum (local et absolu) de cette fonction** - **Utiliser la représentation graphique d'une fonction pour mettre en évidence les solutions de l'équation $f(x)=k$ ou k est un réel donné** - **Utiliser la représentation graphique d'une fonction pour mettre en évidence le signe de f(x) pour x élément de Df** - **Donner l'allure d'une courbe à partir d'un tableau de variation.** - **Vérifier la cohérence entre l'allure d'une courbe et un tableau de variation** - **Calculer la composée de deux fonctions de référence** - **Déduire les tableaux de variations des fonctions associées.** - **Calculer la limite d'une fonction en un point de son domaine de définition.** - **Calculer la limite de l'inverse d'une fonction en un point qui annule cette fonction.**	-

	- **Calculer la limite à l’infini d’une fonction lorsqu’elle existe.** - **Calculer la limite à l’infini d’une fonction polynôme.** - **Calculer la limite à l’infini d’une fonction rationnelle.** - **Calculer la limite à gauche et à droite en un point.** - **Calculer et interpréter la limite à gauche et à droite en un point.** - **Effectuer les opérations sur les limites.** - **Utiliser les opérations sur les limites pour calculer des limites** - **Utiliser un taux d’accroissement pour lever une indétermination** - **Utiliser l’expression conjuguée dans des écritures comportant des radicaux pour lever une indétermination** - **Utiliser des modifications d’écriture pour lever une indétermination** - **Factoriser et simplifier pour lever une indétermination** - **Procéder à un changement de variable pour lever une indétermination** - **Calculer les limites de fonctions usuelles aux bornes de leurs domaines de définition.** - **Déterminer la limite d’une fonction par encadrement (théorème des gendarmes).** - **Déterminer la limite d’une fonction en utilisant les théorèmes de comparaison.** - **Déterminer les éventuelles asymptotes verticales à une courbe de fonction.** - **Déterminer les éventuelles asymptotes horizontales à une courbe de fonction.** - **Vérifier qu’une droite donnée est asymptote verticale à une courbe de fonction.** - **Vérifier qu’une droite donnée est asymptote horizontale à une courbe de fonction.** - **Trouver l’équation d’une asymptote oblique à une courbe de fonction.** - **Vérifier qu’une droite d’équation : $y = ax + b$ est une asymptote oblique pour Cf** - **Rechercher les branches infinies de la courbe d’une fonction** - **Vérifier que la courbe d’une fonction admet une branche parabolique de direction (Ox)** - **Vérifier que la courbe d’une fonction admet une branche parabolique de direction (Oy)** - **Vérifier que la courbe d’une fonction admet une branche parabolique de direction une droite oblique.** - **Vérifier que deux courbes de fonctions sont asymptotiques.** - **Interpréter graphiquement les limites d’une fonction.** - **Déterminer la position relative d’une courbe par rapport à une droite donnée (non verticale).** - **Déterminer la position relative d’une courbe par rapport à une asymptote (non verticale).** - **Interpréter la position relative d’une courbe par rapport à sa tangente en un point.** - **Déterminer les positions relatives de deux courbes.** - **Etudier la continuité d’une fonction en un point** - **Etudier la continuité à gauche, d’une fonction en un point** - **Etudier la continuité à droite, d’une fonction en un point** - **Etudier la prolongeabilité par continuité d’une fonction en un point** - **Déterminer un prolongement par continuité d’une fonction en un point** - **Etudier la continuité d’une fonction sur un intervalle** - **Etudier la continuité d’une fonction en tant que composée de fonctions continues.** - **Déterminer l’image d’un intervalle par une fonction continue.** - **Déterminer l’image d’un intervalle fermé par une fonction continue.**	

	- **Etudier la continuité d’une fonction en tant que somme de deux fonctions continues.** - **Etudier la continuité d’une fonction en tant que produit de deux fonctions continues.** - **Etudier la continuité d’une fonction en tant que quotient de deux fonctions continues.** - **Calculer le taux d’accroissement d’une fonction simple** - **Montrer qu’une fonction est dérivable en un point** - **Calculer le nombre dérivé d’une fonction en un point** - **Calculer le nombre dérivé à gauche** - **Calculer le nombre dérivé à droite** - **Interpréter géométriquement un nombre dérivé.** - **Déterminer si une courbe d’une fonction admet une tangente en un point.** - **Déterminer si une courbe donnée d’une fonction admet une demi-tangente.** - **Déterminer une équation de la tangente à Cf en un point.** - **Déterminer les points de la courbe d’une fonction où la tangente est parallèle à une droite donnée.** - **Déterminer les points de la courbe d’une fonction où la tangente est perpendiculaire à une droite donnée.** - **Déterminer les points de la courbe d’une fonction où la tangente est horizontale.** - **Déterminer si la courbe d’une fonction admet une tangente verticale.** - **Montrer qu’une fonction est croissante en utilisant le signe de sa dérivée.** - **Montrer qu’une fonction est décroissante en utilisant le signe de sa dérivée.** - **Montrer qu’une fonction est constante en utilisant la dérivée.** - **Calculer la dérivée d’une fonction en utilisant les tableaux de fonctions usuelles.** - **Déterminer les extrémums d’une fonction dérivable.** - **Déterminer les points d’inflexions eventiels, de la courbe d’une fonction.** - **Dresser le tableau de variation d’une fonction dérivable.** - **Calculer la dérivée d’une fonction en utilisant les règles des opérations (somme, produit, quotient, puissance,…).** - **Déterminer un extremum sur un tableau de variation ou sur un graphique** - **Utiliser les variations d’une fonction pour résoudre un problème d’optimisation** - **Utiliser les variations d’une fonction pour résoudre un problème de la vie courante** - **Calculer la dérivée d’une fonction composée de deux fonctions dérivables.** - **Calculer la dérivée de la fonction réciproque.** - **Tracer une courbe représentative d’une fonction.** - **Etudier et tracer une fonction polynôme du troisième degré.** - **Etudier et tracer une fonction homographique.** - **Montrer qu’une droite verticale est un axe de symétrie de la courbe d’une fonction.** - **Montrer qu’un point est un centre de symétrie de la courbe d’une fonction.** - **Montrer que l’équation $f(x)=a$ ou a est un réel donné admet au moins une solution dans un intervalle donné.** - **Montrer l’unicité de la solution d’une équation du type $f(x)=a$ ou a est un réel donné, dans un intervalle donné.** - **Donner un encadrement à la précision requise d’une solution de l’équation $f(x)=a$ ou a est un réel donné, dans un intervalle donné.** - **Montrer qu’une fonction réalise une bijection.** - **Déduire le sens de variation de la réciproque d’une fonction bijective.**	

	- **Déduire le tableau de variation de la réciproque d'une fonction bijective.** - **Déduire la courbe représentative de la réciproque d'une fonction bijective.** - **Déterminer la période d'une fonction trigonométrique simple.** - **Réduire le domaine d'étude d'une fonction trigonométrique simple.** - **Etudier des fonctions trigonométriques simples.** - **Calculer des limites de fonctions comportant des expressions trigonométriques simples.** - **Utiliser les limites trigonométriques usuelles pour lever des indéterminations.** - **Déterminer les points communs des courbes d'une famille de fonctions paramétriques.** - **Utiliser le théorème des valeurs intermédiaires et son corollaire.** - **Utiliser l'inégalité des accroissements finis.** - **Déterminer les positions relatives de deux courbes.** - **Déterminer le tableau de variation d'une fonction à partir de sa représentation graphique.** - **Reconnaître qu'un réel est un extremum local** - **Calculer l'expression de la réciproque si c'est possible.** - **Discuter graphiquement, le nombre de solutions de éventuelles de l'équation $f(x)=k$ ou $f(x)=ax+k$ où k est un paramètre réel.** - **Déterminer la transformation convenable pour tracer la courbe représentative d'une fonction associée à partir d'une autre connue.**	
Exemples de savoir-faire contextualisés et d'activités interdisciplinaires	- **Phénomènes dépendant de temps (mouvement, charge ou décharge d'un condensateur, …)** - **Coût moyen d'un produit** - **Optimisation (de production, de gain, d'aire, …)** - **Problèmes liés à la vitesse** – **Mouvement d'un mobile (cinématique)** – **Lecture d'une courbe ou graphique fournis par une application Smartphone** – **Vitesse de propagation d'une maladie** – **Coût marginal** – **Recherche du plus court chemin** – **Optimisation**	
Exemples d'activités et stratégies d'apprentissage	✓**Il s'agit de consolider les capacités sur les notions de limite, de continuité, de dérivabilité, vues en 6ème.** ✓**On soulignera que toute fonction dérivable en un réel x_0 (respectivement sur un intervalle I) est continue en x_0 (respectivement sur I). Cependant une fonction peut être continue sans être dérivable exemple : la fonction $x \mapsto \lvert x \rvert$ est continue en 0 mais n'est pas dérivable en 0 .** ✓**Rappeler les opérations sur les limites et les dérivées.** ✓**On rappellera qu'une équation cartésienne de la tangente, à la courbe d'une fonction dérivable en un point d'abscisse x_0 est :** $$y=f'(x_0)(x-x_0)+f(x_0).$$ ✓**On rappellera l'inégalité des accroissements finis :** - **Si f est une fonction dérivable, sur un intervalle I, telle qu'il existe deux réels m, M vérifiant $\forall x\in I, m\le f'(x)\le M$ alors pour tous a et b de I ($a\le b$) on a : $m(b-a)\le f(b)-f(a)\le M(b-a)$.** - **Si f est une fonction dérivable, sur un intervalle I, telle qu'il existe un réel $k>0$ vérifiant:** **$\forall x\in I, \lvert f'(x)\rvert \le k$ alors pour tous a et b de I on a : $\lvert f(b)-f(a)\rvert \le k\lvert b-a\rvert$** ✓**On notera que la formule de dérivée d'une fonction composée g définie par : $g(x)=f(u(x))$ est $g'(x)=u'(x)\cdot f'(u(x))$ est admise et sera illustrée par des**	

	exemples simples. ✓On notera que : - si f est dérivable en x_0 et $f'(x_0)\neq 0$ alors la fonction f^{-1} est dérivable en $y_0=f(x_0)$ et on a : $$(f^{-1})'(y_0)=\frac{1}{f'(x_0)}=\frac{1}{f'(f^{-1}(y_0))}$$ - On remarquera que les fonctions f et f^{-1} ont le même sens de variation - Faire remarquer que les courbes des fonctions f et f^{-1} sont symétriques par rapport à la 1ère bissectrice $(\Delta : y=x)$. ✓Noter l'importance du théorème des valeurs intermédiaires : Soit f une fonction continue sur un intervalle I, a et b deux réels de cet intervalle. Pour tout réel k compris entre $f(a)$ et $f(b)$ (éventuellement k compris entre $\lim\limits_{x\to a} f(x)$ et $\lim\limits_{x\to b} f(x)$), il existe au moins un réel c compris entre a et b tel que $f(c)=k$. Notons que ce théorème permet de prouver que l'équation $f(x)=k$ admet au moins une solution dans I. ✓Noter l'importance du corollaire du théorème des valeurs intermédiaires : Soit f une fonction continue et strictement monotone sur un intervalle I, a et b deux réels de cet intervalle. Pour tout réel k compris entre $f(a)$ et $f(b)$ (éventuellement k compris entre $\lim\limits_{x\to a} f(x)$ et $\lim\limits_{x\to b} f(x)$), il existe un unique réel c compris entre a et b tel que $f(c)=k$. - Notons que ce corollaire permet de prouver que l'équation $f(x)=k$ admet une unique solution comprise entre a et b. - On remarquera que l'expression « k compris entre $f(a)$ et $f(b)$ » peut être remplacée par « $(f(a)-k)\times(f(b)-k)\leq 0$ » ✓On procède, par la donnée de plusieurs exemples, à la discussion graphique de l'existence et du nombre solutions ou de points d'intersection de la courbe C et d'une droite D_m suivant les valeurs du paramètre m. ✓On signale que l'étude des fonctions avec des paramètres est hors programme.

Chapitre 3. Primitives et intégrales

Savoirs	➢ Primitives d'une fonction continue : - Définition - Operations - Primitives usuelles ➢ Intégrale d'une fonction continue - Définition et propriétés - Intégration par parties - Intégration par changement d'écriture ➢ Calcul d'aire
Savoir-faire	- Identifier une primitive d'une fonction continue. - Reconnaitre une primitive d'une fonction continue. - Déterminer une primitive d'une fonction usuelle. - Utiliser les opérations sur les primitives des fonctions continues - Déterminer la primitive vérifiant une condition donnée

	- Identifier l'intégrale d'une fonction continue entre deux réels a et b donnés - Calculer l'intégrale d'une fonction de forme usuelle ou s'y ramenant. - Utiliser les propriétés algébriques de l'intégrale - Utiliser les propriétés liées à la linéarité de l'intégrale. - Utiliser les propriétés de l'intégrale en lien avec la parité d'une fonction - Utiliser les propriétés de l'intégrale en lien avec la périodicité - Utiliser la positivité d'une intégrale - Utiliser les propriétés de conservation de l'ordre par l'intégrale - Interpréter géométriquement une intégrale - Calculer l'aire d'un domaine plan délimité par une courbe, l'axe des abscisses et deux droites parallèles à l'axe des ordonnés. - Calculer l'aire d'un domaine plan limité par deux courbes et deux droites parallèles à l'axe des ordonnés. - Calculer une intégrale en utilisant une intégration par parties - Calculer des intégrales simples faisant intervenir des fonctions usuelles. - Calculer des intégrales simples faisant intervenir des logarithmes. - Calculer des intégrales simples faisant intervenir des fonctions exponentielles.
Exemples de savoir-faire contextualisés et d'activités interdisciplinaires	- Exemples de mécanique et d'électromagnétisme - Calcul d'aire - Modélisation de l'écoulement d'un fluide - Remplissage d'un barrage en fonction du débit d'une rivière - Production d'un panneau solaire
Exemples d'activités et stratégies d'apprentissage	✓ On illustrera par des exemples variés, les bases de l'étude globale et locale d'une fonction (limites et techniques de levé d'indétermination, continuité, dérivation, représentations graphiques, éléments de symétrie …) ✓ On mettra l'accent sur les principaux théorèmes vus en $6^{ème}$, particulièrement le théorème des valeurs intermédiaires, de la bijection réciproque et l'inégalité des accroissements finis. ✓ On mettra l'accent sur les trois niveaux de notation d'une intégrale : $\int_a^b f(x)dx = [F(x)]_a^b = F(b) - F(a)$, où F est une primitive de f. ✓ On fera remarquer que : $\int_a^b f(t)dt = \int_a^b f(x)dx = \int_a^b f(u)du = ...$ (notion de variable muette). ✓ On illustrera par des exemples variés, les techniques d'intégration suivantes: la décomposition, le changement d'écriture et l'intégration par parties.

Chapitre 4. Fonctions logarithmes

Savoirs	➢ Fonction logarithme népérien (notée ln) - Définition - Propriétés algébriques - Equation définies par ln - Inéquations définies par ln - Systèmes définis par ln - Limites usuelles - Dérivation - Dérivées usuelles - Primitives usuelles - Etude et représentation graphique ➢ Etude de la fonction logarithme de base a : $\log_a$ ➢ Etude de la fonction logarithme de base 10 (log) ➢ Changement de base
Savoir-faire	- Identifier la fonction $\ln$ - Déterminer le domaine de définition d'une fonction comportant $\ln$

	- Utiliser les propriétés algébriques de $\ln$ - Résoudre l'équation $\ln x = a$ - Résoudre des équations du 1er degré comportant $\ln$ - Résoudre des inéquations du 1er degré comportant $\ln$ - Résoudre des équations du 2nd degré comportant $\ln$ - Résoudre des inéquations du 2nd degré comportant $\ln$ - Utiliser les limites usuelles de la fonction $\ln$ pour calculer des limites - Lever une indétermination en utilisant les limites usuelles de la fonction $\ln$ - Dresser le tableau de variation de la fonction $\ln$. - Tracer la courbe de la fonction $\ln$ - Utiliser les propriétés algébriques de la fonction $\ln$ pour résoudre des équations - Etudier la continuité d'une fonction comportant des logarithmes - Calculer les dérivées des fonctions comportant des logarithmes. - Etudier la dérivabilité d'une fonction comportant des logarithmes - Etudier les variations d'une fonction comportant des logarithmes - Tracer les courbes des fonctions comportant des logarithmes - Etudier et représenter la fonction logarithme décimal - Maitriser le changement de base des logarithmes
Exemples de savoir-faire contextualisés et d'activités interdisciplinaires	– Prévision et projection economique – Calcul de PH – Mesure de son (accoustique) – Intensité d'un seisme – Astronomie
Exemples d'activités et stratégies d'apprentissage	✓ On notera que la fonction $\ln$ est la primitive, définie sur $]0;+\infty[$ qui s'annule en 1, de la fonction inverse : $x \mapsto \frac{1}{x}$. ✓ On notera que pour a et b deux réels strictement positifs et $n \in \mathbb{N}$ on a les propriétés suivantes : ☞ $\ln a = \ln b \Leftrightarrow a = b$ ☞ $\ln a \leq \ln b \Leftrightarrow a \leq b$ ☞ $\ln(ab) = \ln a + \ln b$; $\ln\left(\frac{a}{b}\right) = \ln a - \ln b$; $\ln\left(\frac{1}{b}\right) = -\ln b$; $\ln\sqrt{a} = \frac{1}{2}\ln a$; $\ln(a^n) = n\ln a$; $\ln\sqrt[n]{a} = \frac{1}{n}\ln a$; ☞ On admet que $\ln(a^x) = x\ln a \ \forall x \in \mathbb{R}$. ✓ On insistera sur l'importance des limites suivantes : ☞ $\lim\limits_{x\to 0^+} \ln x = -\infty$; $\lim\limits_{x\to +\infty} \ln x = +\infty$; ☞ $\lim\limits_{x\to 1} \frac{\ln x}{x-1} = 1$; $\lim\limits_{x\to 0} \frac{\ln(1+x)}{x} = 1$ (dérivabilité); ☞ $\lim\limits_{x\to 0^+} x\ln x = 0^-$; $\lim\limits_{x\to +\infty} \frac{\ln x}{x} = 0$ (croissance comparée) ✓ On généralisera: $\lim\limits_{x\to 0^+} x^n \ln x = 0^-$, $\lim\limits_{x\to 0^+} x(\ln x)^n = 0$, $\lim\limits_{x\to +\infty} \frac{\ln x}{x^n} = 0^+$ et $\lim\limits_{x\to +\infty} \frac{(\ln x)^n}{x} = 0^+$ pour n positif (à ne pas donner comme limites usuelles). ✓ On insistera sur l'interprétation suivante des limites : ☞ $\lim\limits_{x\to 0^+} \ln x = -\infty$ donc la droite d'équation $x = 0$ est une asymptote la courbe de ln ☞ $\lim\limits_{x\to +\infty} \frac{\ln x}{x} = 0$ donc la courbe de ln admet une branche infinie de direction (Ox) en $+\infty$ ✓ $\forall a \in \mathbb{R}_+^* - \{1\}$ on définit sur $]0;+\infty[$ la fonction logarithme de base a , notée $\log_a$ par : $\log_a(x) = \frac{\ln x}{\ln a}$

	On notera que pour $a=10$ on a $\log_{10}=\log$ appelé logarithme décimal (de base 10) On utilisera l'égalité $\log_a(x)=\dfrac{\ln b}{\ln a}\times\log_b(x)$ pour a et b des réels strictement positifs et différents de 1.

Chapitre 5. Fonctions exponentielles

Savoirs	➢ **Fonction exponentielle de base e notée exp** - Définition - Propriétés algébriques - Equation introduisant la fonction exp - Inéquations introduisant la fonction exp - Limites usuelles - Dérivation et primitives. - Dérivées usuelles - Primitives usuelles - Etude et représentation graphique ➢ Etude de la fonction exponentielle de base a : $x\mapsto a^x$ (où $a>0$ et $a\neq 1$) ➢ Etude de la fonction exponentielle de base 10 ➢ Définition et étude de la fonction puissance $x\mapsto x^a$ pour $x>0$ et $a\in\mathbb{R}$ ➢ Croissances comparées.
Savoir-faire	- Identifier la fonction exponentielle de base e - Utiliser les propriétés algébriques de la fonction : $x\mapsto e^x$ - Résoudre des équations exponentielles du type $e^x=a$. - Résoudre des équations exponentielles se ramenant à des équations du second degré. - Calculer des limites simples en utilisant les limites usuelles de la fonction exponentielle : $x\mapsto e^x$ - Lever une indétermination en utilisant les limites usuelles de la fonction exponentielle : $x\mapsto e^x$ - Représenter graphiquement la fonction : $x\mapsto e^x$ et lire sur la courbe les principales propriétés de la fonction: $x\mapsto e^x$ - Déterminer le domaine de définition d'une fonction comportant l'exponentielle - Etudier la continuité d'une fonction comportant l'exponentielle - Etudier la dérivabilité d'une fonction comportant l'exponentielle - Calculer la dérivée de la fonction du type $x\mapsto e^{u(x)}$ - Calculer les dérivées des fonctions comportant l'exponentielle - Etudier les variations d'une fonction comportant l'exponentielle - Tracer les courbes des fonctions comportant l'exponentielle - Etudier la fonction exponentielle de base a, $x\mapsto a^x$ (où $a>0$ et $a\neq 1$) - Etudier la fonction puissance $x\mapsto x^a$ pour $x>0$ et $a\in\mathbb{R}$ - Utiliser les croissances comparées pour lever une indétermination et calculer des limites
Exemples de savoir-faire contextualisés et d'activités interdisciplinaires	– La demi-vie d'un élément – Culture de bactéries – Propagation d'un virus – Evolution d'une population – Covid 19 : croissance exponentielle d'une pandémie

Exemples d'activités et stratégies d'apprentissage	✓ On introduira la fonction exp comme étant la réciproque de la fonction ln. La fonction exp est définie sur $\mathbb{R}$ et prend ses valeurs dans $]0;+\infty[$. $\begin{cases}\ln x = y\\ x>0\end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} e^y = x \\ x>0\end{cases}$ ✓ On notera que pour x, y et r des réels, les propriétés suivantes : ☞ $\exp x = e^x$; $e^x=e^y \Leftrightarrow x=y$; $e^x \le e^y \Leftrightarrow x\le y$ ☞ $e^0=1$; $e^{\ln(x)}=x$ avec $x>0$; $\ln\left(e^x\right)=x$; ☞ $e^{x+y}=e^x\times e^y$; $e^{x-y}=\frac{e^x}{e^y}$; $e^{-x}=\frac{1}{e^x}$; $\left(e^x\right)^r=e^{rx}$; $\sqrt{e^x}=e^{\frac{x}{2}}$ ✓ On insistera sur l'importance des limites suivantes ☞ $\lim\limits_{x\to-\infty} e^x=0$; $\lim\limits_{x\to+\infty}e^x=+\infty$; $\lim\limits_{x\to0}\frac{e^x-1}{x}=1$ et $\exp'(x)=\exp(x)=e^x$ ☞ $\lim\limits_{x\to-\infty}xe^x=0$; $\lim\limits_{x\to+\infty}\frac{e^x}{x}=+\infty$ (croissance comparée) ✓ On notera l'interprétation des limites suivantes ☞ $\lim\limits_{x\to-\infty}e^x=0$ donc la droite d'équation $y=0$ est une asymptote à la courbe de exp ☞ $\lim\limits_{x\to+\infty}\frac{e^x}{x}=+\infty$ donc la courbe de la fonction exp admet une branche infinie de direction (Oy) en $+\infty$ ✓ Si u est une fonction dérivable sur un intervalle I alors la dérivée de la fonction g définie sur I par $g(x)=\exp\left(u(x)\right)$ est $g'(x)=u'(x)\exp(u(x))=u'(x)e^{u(x)}$ ✓ Extrapoler pour logarithme de base 10 sur un exemple simple. ✓ La fonction puissance de base a $a\in\mathbb{R}_+^*-\{1\}$ est la fonction exponentielle de base a. On a $a^x=\left(e^{\ln a}\right)^x=e^{x\ln a}$ On insistera sur l'utilisation des croissances comparées dans les limites suivantes : Pour tous réels α et β strictement positifs et n entier: $\lim\limits_{x\to+\infty}\frac{(\ln x)^\beta}{x^\alpha}=0^+$; $\lim\limits_{x\to+\infty}\frac{e^x}{x^\alpha}=+\infty$; $\lim\limits_{x\to0^+}x^\alpha(\ln x)^n=0$ $\lim\limits_{x\to+\infty}x^ne^{-x}=0^+$; $\lim\limits_{x\to+\infty}\frac{(a^x)^\beta}{x^\alpha}=+\infty$ (pour tout réel a > 1). On notera tout simplement qu'au voisinage de plus l'infini, les puissances d'exposant positif l'emportent sur le logarithme; et l'exponentielle l'emporte sur les puissances à exposant strictement positif

Chapitre 6. Equations différentielles

Savoirs	➢ Equations homogènes du premier ordre ➢ Equations homogènes du second ordre ➢ Equations du premier ordre avec second membre ➢ Equations du deuxième ordre avec second membre ➢ Exemples de modélisations
Savoir-faire	- Reconnaître une équation différentielle - Vérifier qu'une fonction est solution d'une équation différentielle. - Déterminer la solution générale d'une équation différentielle homogène du

	premier ordre sans second membre. - Déterminer l'équation caractéristique d'une équation différentielle homogène du second ordre sans second membre. - Déterminer la solution générale d'une équation différentielle homogène du second ordre sans second membre. - Déterminer une solution particulière vérifiant une condition initiale d'une équation différentielle homogène du premier ordre sans second membre. - Déterminer une solution particulière vérifiant des conditions initiales d'une équation différentielle homogène du second ordre sans second membre - Résoudre des équations différentielles homogènes du premier ordre avec second membre sur des exemples simples - Résoudre des équations différentielles homogènes du second ordre avec second membre sur des exemples simples. - Modéliser des situations de la vie courante par des équations différentielles. - Résoudre des problèmes de la vie courante en utilisant les équations différentielles.
Exemples de savoir-faire contextualisés et d'activités interdisciplinaires	- Dissolution d'une substance - Croissance de plantes - Evolution d'une population - Loi de refroidissement - Vitesse d'un plongeur - Concentration d'un médicament dans l'organisme - Le carbone-14 et la datation en archéologie et en géologie
Exemples d'activités et stratégies d'apprentissage	✓ On se limitera aux équations différentielles à coefficients constants ✓ On notera que les équations avec second membre seront étudiées sur des exemples simples. ✓ On insistera sur les cas suivants : – L'équation $ay' + by = 0$ avec $a \in \mathbb{R}^*$ et $b \in \mathbb{R}$ a pour solutions les fonctions de la forme $$y(x) = k\,e^{\frac{-b}{a}x},\ k \in \mathbb{R}$$ – L'équation (E) : $ay'' + by' + cy = 0$ avec $a \in \mathbb{R}^*$ et $(b,c) \in \mathbb{R}^2$, a pour équation caractéristique $ar^2 + br + c = 0$ (1) dont le discriminant est $\Delta = b^2 - 4ac$. On distinguera alors les cas suivants : ☞ Si $\Delta > 0$ alors l'équation (1) admet deux solutions réelles r_1 et r_2 et donc (E) a pour solutions les fonctions de la forme : $y(x) = A e^{r_1 x} + B e^{r_2 x}$, $(A,B) \in \mathbb{R}^2$. ☞ Si $\Delta = 0$ alors l'équation (1) admet une solution réelle r_0 et donc (E) a pour solutions les fonctions de la forme : $y(x) = (Ax + B)e^{r_0 x}$, $(A,B) \in \mathbb{R}^2$ ☞ Si $\Delta < 0$ alors l'équation (1) admet deux solutions complexes conjuguées $z_1 = \alpha + i\beta$ et $z_2 = \alpha - i\beta$ donc (E) a pour solutions les fonctions de la forme : $$y(x) = \left(A\cos(\beta x) + B\sin(\beta x)\right)e^{\alpha x},\ (A,B) \in \mathbb{R}^2$$ ✓ On notera que pour une équation différentielle avec second membre, si f_0 est une solution particulière et f une solution générale alors la fonction $f - f_0$ est une solution de la même équation sans second membre.

Domaine 3 : Organisation et gestion de données

Objectifs

1. **Approfondir les notions de dénombrement et de probabilité vues les années précédentes ;**
2. **Introduire des outils, permettant de calculer des probabilités liées à des lois à densités simples, en particulier les lois uniformes et les lois exponentielles**
3. **Se doter d'outils mathématiques permettant de résoudre des problèmes relevant de la modélisation de phénomènes continus ou discrets.**
4. **Approfondir la notion d'échantillonnage vue en sixième**
5. **Se servir d'un échantillon pour mener l'étude d'un caractère dans une population, d'analyser des données statistiques et de prendre des décisions**
6. **Appliquer les savoir-faire de ce thème sur des situations contextualisées ou provenant d'une autre discipline (cf modalités et mise en œuvre)**
7. **Développer la dimension psychosociale de l'élève à l'aide de la recherche, du travail en groupe, d'excursion, d'enquête, …**
8. **Initier l'élève à modéliser et à mathématiser ses problèmes quotidiens pour assurer son bien-être familial, social et professionnel**
9. **Préparer l'élève à bien choisir son profil académique ou professionnel qui lui garantit une vie familiale stable et heureuse et lui permet de servir de façon efficace et efficiente sa société**

Chapitre 1. Probabilités et échantillonnage

Savoirs	➢ **<u>Dénombrement</u>** - **Arbres** - **Tableaux** - **Diagrammes de Venn** - **Diagramme sagittal** - **Formules de base du calcul combinatoire** - **Factoriel** - **Arrangement et permutation** - **Combinaison** - **Relation de Pascal** - **Binôme de Newton** - **Triangle de Pascal** - **Cardinal d'un ensemble fini** - **Différents types de tirages** ➢ **<u>Probabilité discrète</u>** - **Notion et lien avec les statistiques** - **Vocabulaire** - **Probabilité d'un événement élémentaire** - **Probabilité d'un événement certain** - **Probabilité d'un événement impossible** - **Formule de probabilité d'un événement : quotient de nombre de cas favorables par le nombre de cas possibles** - **Probabilité de la conjonction de deux événements ($A \cap B$)** - **Probabilité de la disjonction de deux événements ($A \cup B$)** - **Probabilité d'un événement contraire** - **Calcul de probabilité en utilisant le calcul combinatoire** - **Probabilité conditionnelle** - **Evénements indépendants** - **Variable aléatoire** - **Schémas de Bernoulli** - **Loi binomiale**

	➢ **<u>Probabilité continue</u>** - **Densité** - **Loi uniforme** - **Loi exponentielle** ➢ **<u>Echantillonnage</u> :** - **Intervalle de fluctuation et échantillonnage** - **Conditions d'utilisation** - **Intervalle de fluctuation asymptotique** - **Prise de décision** - **Intervalle de confiance et estimation**
Savoir-faire	➢ **Dénombrement** - **Se familiariser avec le vocabulaire et les notions élémentaires liés au dénombrement (événement, expérience aléatoire, cas favorable, arbre, …)** - **Etablir un arbre pour dénombrer** - **Illustrer une situation à l'aide d'un tableau ou d'un diagramme pour dénombrer** - **Introduire des formules de base du calcul combinatoire : $n!, A_n^p$ et C_n^p** - **Appliquer les formules de calcul combinatoire pour calculer $n!, A_n^p$ et C_n^p** - **Utiliser la relation et le triangle de Pascal** - **Déterminer les coefficients binomiaux dans le développement de $(a+b)^n$** - **Calculer le nombre d'arrangements** - **Calculer le nombre de permutations** - **Calculer le nombre de combinaisons** - **Utiliser les propriétés de l'analyse combinatoire pour résoudre des problèmes concrets** - **Identifier les différents types de tirages** - **Reconnaitre le lien entre chaque type de tirage et les formules de dénombrement** - **Utiliser la notion de tirage pour modéliser des situations de dénombrement** - **Utiliser le dénombrement pour résoudre une situation de la vie courante** ➢ **Probabilité discrète** - **Se familiariser les notions élémentaires de probabilité** - **Utiliser les notions élémentaires de probabilité** - **Etablir la correspondance entre le vocabulaire ensembliste et le vocabulaire probabiliste** - **Interpréter une probabilité à l'aide d'une fréquence** - **Interpréter une probabilité à l'aide d'un pourcentage** - **Calculer des probabilités dans des contextes familiers** - **Connaitre les formules de probabilité de l'événement contraire,** - **Appliquer les formules de probabilité de l'événement contraire,** - **Appliquer les formules de probabilité de l'événement $A \cup B$** - **Appliquer les formules de probabilité de l'événement $A \cap B$** - **Utiliser les propriétés de probabilité** - **Calculer la probabilité des événements dans les cas de disjonction, conjonction, compatibilité …** - **Calculer une probabilité conditionnelle** - **Vérifier l'indépendance de deux événements** - **Utiliser la formule des probabilités totales** - **Définir une variable aléatoire** - **Utiliser une variable aléatoire** - **Déterminer la loi de probabilité d'une variable aléatoire** - **Calculer l'espérance d'une variable aléatoire**

	- Calculer l'écart type d'une variable aléatoire - Connaitre l'épreuve de Bernoulli - Reconnaitre si une situation suit le schéma de Bernoulli - Connaitre une loi binomiale - Reconnaitre si une situation suit une loi binomiale - Calculer une probabilité par une loi binomiale - Déterminer les paramètres d'une loi binomiale - Calculer l'espérance d'une loi binomiale - Calculer l'écart type d'une loi binomiale - Calculer la variance d'une loi binomiale ➢ **Probabilité continue** - Se familiariser avec les notations utilisant l'intégrale en probabilité continue - Connaitre une variable à densité - Savoir utiliser une variable à densité - Connaître la fonction de densité d'une loi uniforme sur un intervalle - Calculer une probabilité dont la densité est une loi uniforme - Calculer l'espérance d'une variable aléatoire suivant une loi uniforme - Calculer la variance d'une variable aléatoire suivant une loi uniforme - Connaître la fonction de densité d'une loi exponentielle sur un intervalle - Calculer une probabilité dans le cas d'une loi exponentielle - Calculer l'espérance d'une variable aléatoire suivant une loi exponentielle - Interpréter la loi exponentielle comme loi modélisant la durée d'un phénomène sans mémoire - Calculer la variance d'une variable aléatoire suivant une loi exponentielle ➢ **Echantillonnage :** - Identifier les paramètres dans un échantillonnage - Déterminer un intervalle de fluctuation au seuil de 95% du type $I_f = \left[p - \frac{1}{\sqrt{n}}; p + \frac{1}{\sqrt{n}}\right]$ - Vérifier les conditions d'utilisation d'un intervalle de fluctuation - Estimer par intervalle une proportion inconnue - Utiliser un intervalle de fluctuation pour savoir si un échantillon est représentatif d'une population - Utiliser un intervalle de fluctuation au seuil de 95% pour vérifier une proportion théorique - Utiliser un intervalle de fluctuation au seuil de 95% pour estimer une proportion d'un caractère dans une population - Prendre une décision à l'aide d'un intervalle de fluctuation - Déterminer un intervalle de confiance au seuil de 95 du type $I_C = \left[f - \frac{1}{\sqrt{n}}; f + \frac{1}{\sqrt{n}}\right]$ - Vérifier les conditions d'utilisation d'un intervalle de confiance - Calculer la taille minimale d'un échantillon pour avoir une précision donnée d'une proportion - Déterminer un intervalle de fluctuation asymptotique au seuil de 95% du type $I_f = \left[p - 1,96\frac{\sqrt{p(1-p)}}{\sqrt{n}}; p + 1,96\frac{\sqrt{p(1-p)}}{\sqrt{n}}\right]$ - Déterminer un intervalle de fluctuation asymptotique à un seuil donné - Utiliser un intervalle de fluctuation asymptotique pour savoir si un échantillon est représentatif d'une population - Utiliser un intervalle de fluctuation asymptotique au seuil de 95% pour vérifier une proportion théorique - Utiliser un intervalle de fluctuation asymptotique au seuil de 95% pour estimer une proportion d'un caractère dans une population

	- **Déterminer une taille d'échantillon suffisante pour obtenir une estimation d'une proportion** - **Estimer par intervalle une proportion inconnue**
Exemples de savoir-faire contextualisés et d'activités interdisciplinaires	**Jeux de hasard (dés, roulette, gétons,boules…)** **Transport aérien** **Entreprises et employés** **Production et maintenance** **Défauts de fabrication** **Durée de vie (fonctionnement) d'un produit** **Recrutements et candidatures** **Programmes scolaires/universitaires** **Epreuves et QCM** **Temps d'attente d'un bus** **Medecine et propagation d'une maladie** **Tests de dépistage** **Groupes sanguins** **Anniversaires** **Dactylographie** **Menus au restaurant** **Taille, age, genre des élèves d'une classe** **Météorologie** **Echantillonnage pour les enquetes** **Recensemens et sondages** **Estimation** **Calcul de risques** **Végétation et etude de plantes** **Prise de décision**

Exemples d'activités et stratégies d'apprentissage	✓On rappellera les notions de dénombrement et de probabilité vues dans les classes antérieures ✓On donnera les définitions suivantes : - La Probabilité conditionnelle : la probabilité de B sachant A est le réel noté $p_A(B)$ défini par : $p_A(B)=\frac{p(A\cap B)}{p(A)}$ avec $p(A)\neq 0$ - Evénements indépendants : Deux événements A et B sont indépendants en probabilité si et seulement si $p(A\cap B)=p(A)\times p(B)$ ou ($p_A(B)=p(B)$). - Variable aléatoire (ou aléa numérique) : toute application X définie de Ω dans $\mathbb{R}$ - Si $\{x_1,x_2,...,x_n\}$ est l'ensemble des valeurs prise par X, alors l'application qui à tout x_k associe la probabilité $p(X=x_k)$ est la loi de probabilité de X et on a : $\sum_{k=1}^{n}p(X=x_k)=1$. ✓On insistera sur l'application des propriétés et formules suivantes : - Loi des probabilités totales : Si $\{A_1,A_2,...,A_q\}$ est une partition de E et si B est un événement de E alors $p(B)=p(B\cap A_1)+p(B\cap A_2)+...+p(B\cap A_q)$ ou $p(B)=p(A_1)\times p_{A_1}(B)+p(A_2)\times p_{A_2}(B)+...+p(A_q)\times p_{A_q}(B)$ - Espérance mathématique : $\bar{X}=E(X)=\sum_{k=1}^{n}x_k p(X=x_k)$ - Variance : $V(X)=E\left[(X-m)^2\right]=\sum_{k=1}^{n}p_k(x_k-m)^2=E(X^2)-(E(X))^2$ - Ecart-type : $\sigma(X)=\sqrt{V(X)}$. ✓Connaitre et utiliser les définitions suivantes : - Epreuve de Bernoulli : toute épreuve n'ayant que deux issues succès S et échec $\bar{S}$ de probabilités respectives p et $q=1-p$ - Schéma de Bernoulli : répétition de façon identique et indépendante d'épreuves de Bernoulli - Loi binomiale : Dans un Schéma de Bernoulli si la variable aléatoire X est égale au nombre de succès obtenus lors des n épreuves alors les valeurs prises par X sont $0,1,2,...,n$ et pour tout entier $0\leq k\leq n$, on a : $p(X=k)=C_n^k p^k q^{n-k}$. On dit que X suit une loi binomiale de paramètres p et n . Dans ce cas on a : $E(X)=np$ et $V(X)=npq$. ✓ Dans les lois continues, on insistera sur les notations du type : $\int_I f(x)dx$, $\int_a^{+\infty}f(x)dx , \int_{-\infty}^{a}f(x)dx ...$ Dans un univers Ω associé à une expérience aléatoire muni d'une probabilité p , on notera les définitions suivantes : • La variable aléatoire à densité est toute fonction X définie de Ω dans $\mathbb{R}$, qui associe à chaque issue un nombre réel d'un intervalle I de $\mathbb{R}$. • La fonction densité de la probabilité p : Une fonction f définie sur un intervalle I est appelée la fonction densité de la probabilité p si, et seulement si : ☞ f est continue et positive sur I ;

	☞ $p(I)=\int_I f(x)dx=1$; ☞ Pour tout intervalle de la forme $[a;b]$ inclus dans I, la probabilité de l'événement $x\in[a;b]$ est : $p(x\in[a;b])=p(a\le x\le b)=\int_a^b f(x)dx$. • L'espérance Mathématique de la variable aléatoire X à densité est : $E(X)=\int_I tf(t)dt$ • La fonction densité d'une loi uniforme X définie sur un intervalle $[a;b]$ est: $f(x)=\frac{1}{b-a}$, dans ce cas si c et d sont deux réels de $[a;b]$ tels que $c\le d$ on a : $p(c\le x\le d)=p([c;d])=\int_c^d \frac{1}{b-a}dx=\frac{d-c}{b-a}$ • L'espérance Mathématiques de la loi uniforme de densité f sur $[a;b]$ est : $E(X)=\int_a^b tf(t)dt=\frac{b+a}{2}$. • La loi exponentielle de paramètre λ $(\lambda>0)$ est la loi continue dont la densité est définie sur $[0;+\infty[$ par : $f(t)=\lambda e^{-\lambda t}$. On a les propriétés suivantes : ☞ $\lim\limits_{x\to+\infty} p([0;x])=\lim\limits_{x\to+\infty}\int_0^x \lambda e^{-\lambda t}dt=\lim\limits_{x\to+\infty}(1-e^{-\lambda x})=1$ ☞ Si a et b sont deux réels positifs tels que $a\le b$ on a : $p([a;b])=\int_a^b \lambda e^{-\lambda t}dt=e^{-\lambda a}-e^{-\lambda b}$; $p([0;a])=\int_0^a \lambda e^{-\lambda t}dt=1-e^{-\lambda a}$ et $p([a;+\infty[)=1-p([0;a])=e^{-\lambda a}$ • Probabilité conditionnelle : Soient t et h deux réels positifs on a : $p_{(X\ge t)}(X\ge t+h)=p(X\ge h)=e^{-\lambda h}$ (Cette probabilité ne dépend pas de t et permet de calculer la durée de vie sans vieillissement d'un objet) • L'espérance Mathématiques de la loi exponentielle de densité f sur $[0;+\infty[$ est: $E(X)=\lim\limits_{x\to\infty}\int_0^x tf(t)dt=\frac{1}{\lambda}$ **Echantillonnage** - Soit $s\in]0;1[$ et X variable aléatoire. On dit que I est un intervalle de fluctuation de X au seuil de s si $P(X\in I)>s$. - Notons que pour estimer une proportion q inconnue d'individus vérifiant une certaine propriété, dans une population donnée, on en prélève un échantillon de taille n . Soit p la proportion des individus vérifiant la propriété dans cet échantillon. Alors dans les conditions $n>30,\ nf>5$ et $n(1-f)>5$, on a : $P\left(p-\frac{1}{\sqrt{n}}\le q\le p+\frac{1}{\sqrt{n}}\right)\ge 0.95$. L'intervalle $\left[f-\frac{1}{\sqrt{n}};f+\frac{1}{\sqrt{n}}\right]$ s'appelle intervalle de confiance de la proportion p au seuil (ou niveau) de confiance de 95 %. - Soit X_n une variable aléatoire qui suit une loi binomiale $B(n;p)$ et $\alpha\in]0;1[$. Alors, on peut affirmer que pour n assez grand, la probabilité d'observer la fréquence $\frac{X_n}{n}$ dans l'intervalle

	$I_n = \left[p - 1,96\frac{\sqrt{p(1-p)}}{\sqrt{n}} ; p + 1,96\frac{\sqrt{p(1-p)}}{\sqrt{n}} \right]$ **est sensiblement égale à 95 %.** **L'intervalle I_n est appelé intervalle de fluctuation asymptotique de $\frac{X_n}{n}$ au seuil de 95%** - **Règle de prise de décision : Soit f la fréquence du caractère étudié d'un échantillon de taille n. Soit l'hypothèse : "La proportion de ce caractère dans la population est p." Soit I l'intervalle de fluctuation asymptotique au seuil 0,95.** ➢ **Si $f \in I$, alors on accepte l'hypothèse faite sur la proportion p.** ➢ **Si $f \notin I$, alors on rejette l'hypothèse faite sur la proportion p.** **Remarque :** **On utilise un intervalle de fluctuation :** - **Lorsqu'on connaît la proportion p de présence du caractère dans la population** - **OU lorsqu'on fait une hypothèse sur la valeur de cette proportion (on est dans le cas d'une prise de décision)** **On utilise un intervalle de confiance :** - **Lorsqu'on ignore la valeur de la proportion p de présence du caractère et on ne formule pas d'hypothèse sur cette valeur**

Progression annuelle pour la classe de 7^{e} Série Sciences de la nature

Cette progression doit être ajustée suivant le calendrier des examens et des vacances de l'année scolaire. Chaque thème du programme a été désagrégé en chapitres dont la chronologie et le temps alloué sont indiqués dans une progression linéaire.
Il est fortement recommandé de respecter la répartition des thèmes sous forme de chapitres et de suivre leur ordre chronologique ainsi que leurs horaires impartis. Le temps scolaire de mathématiques au collège doit être consacré à 65% au moins aux exercices et applications.
Les différentes formes d'évaluation (diagnostique, formative et certificative) sont indispensables.
Il est recommandé de faire chaque trimestre deux devoirs surveillés et une composition. En plus, il est nécessaire de compléter ce suivi par des devoirs à la maison et des séances particulières de remédiation

Mois/Semaines	**1ère semaine**	**2ème semaine**	**3ème semaine**	**4ème semaine**
Octobre	**Prise de contact /Evaluation diagnostique**	**Nombres complexes**	**Nombres complexes**	**Nombres complexes**
Novembre	**Nombres complexes**	**Suites numériques**	**Suites numériques**	**Suites numériques**
Décembre	**Généralités sur les fonctions**	**Généralités sur les fonctions**	**Généralités sur les fonctions**	
Janvier	**Généralités sur les fonctions**	**Primitives et intégrales**	**Primitives et intégrales**	**Primitives et intégrales**
Février	**Fonctions logarithmes**	**Fonctions logarithmes**	**Fonctions logarithmes**	**Fonctions logarithmes**
Mars	**Fonctions exponentielles**	**Fonctions exponentielles**	**Fonctions exponentielles**	
Avril	**Equations différentielles**	**Equations différentielles**	**Probabilités et Echantillonnage**	**Probabilités et Echantillonnage**
Mai	**Probabilités et Echantillonnage**	**Probabilités et Echantillonnage**	**Révision**	**Révision**
Juin	**Révision générale**			

Exemple de découpage en cours du programme de 7^e Sciences naturelles

CONTEXTE

Le programme s'est fixé des objectifs et a mis en exergue les savoirs, les savoir-faire, les stratégies et les méthodes nécessaires pour les atteindre, afin de doter l'élève des capacités nécessaires pour la réussite scolaire afin de s'épanouir dans sa vie familiale, sociale et professionnelle.
Pour harmoniser et rationnaliser les efforts des professeurs de mathématiques au secondaire, il a été jugé utile de désagréger les contenus du programme sous forme de cours.
Notons tout d'abord qu'un cours, signifie une entité indépendante, plus ou moins close, d'un chapitre donné. Il ne correspond ni à la démonstration d'un théorème, ni au développement d'une formule, ni à la correction d'un ou plusieurs exercices.
En outre, du point de vue timing, un cours ne signifie pas forcément une séance de deux heures, en effet il peut être traité en une ou plusieurs séances.
D'autre part, le cours de mathématiques doit présenter un contenu scientifique riche soigneusement préparé suivant un plan cohérent.
La structure du cours doit présenter un cocktail varié d'éléments tels que : activités introductives, définitions, propriétés, méthodes, illustrations, exemples, applications, exercices corrigés et évaluations.
Ce découpage tient compte de l'aspect pratique de l'apprentissage des mathématiques au collège (65% accordée aux savoir-faire et savoir - être). A cet égard, en plus des exercices d'application figurant dans les différents cours, une marge d'environ 7 semaines de l'année scolaire doit être réservée aux exercices d'approfondissement et de synthèse ainsi que des autres activités scolaires et parascolaires.
Signalons que, lors de la conception d'un cours de mathématiques, le professeur peut s'inspirer du guide de conception d'un cours numérique, mis à sa disposition, afin de respecter les normes de la grille d'évaluation adoptée par l'inspection générale.

Chapitre	Nombre de cours	Titre du cours	Nombre de s
Nombres complexes	8	1. Présentation, Forme algébrique, Opérations	1
		2. Conjugué et Module	1
		3. Argument	1
		4. Forme trigonométrique et forme exponentielle	1
		5. Interprétation géométrique des complexes	1
		6. Equation du 1er et 2nd degré	2
		7. Equations du troisième degré	1
		8. Complexes et configuration	1
Suites Numériques	6	1. Modes de définition	1
		2. Monotonie, Minoration, Majoration et Bornes, Suites périodiques	1
		3. Convergence, Divergence, Suites adjacentes	1
		4. Suites arithmétiques	1
		5. Suites géométriques	1
		6. Raisonnement par récurrence	1
Généralités sur les fonctions	6	Définition et éléments de symétrie	1
		Limites, asymptotes et branches	1
		Continuité, valeurs intermédiaires	1
		Dérivabilité, tangentes et variations	2

		Points particuliers courbes	**1**
		Fonction réciproque	**1**
Calcul intégral	**5**	**Primitives**	**2**
		Définition et propriétés d'une intégrale	**1**
		Calcul d'aire	**1**
		Fonction définie par une intégrale, dérivée. Valeur moyenne	**1**
		Intégration par parties	**1**
Logarithmes	**3**	**Logarithme népérien**	**1**
		Limites, dérivées et primitives	**2**
		Logarithmes de base a	**1**
Exponentielles	**3**	**Exponentielle népérienne**	**1**
		Limites, dérivées et primitives	**2**
		Exponentielle de base a	**1**
Equations différentielles	**2**	**Equations différentielles homogènes 1° et 2° degré**	**1**
		Equations différentielles avec second membre 1° et 2° degré	**1**
Suites numériques	**3**	**Définitions directe, récurrente et mixte**	**2**
		Terminologie et théorèmes de convergence	**1**
		Suites arithmétiques et suites géométriques	**1**
Echantillonnage	**2**	**Intervalle de fluctuation**	**1**
		Intervalle de confiance	**1**
Dénombrement	**1**	**Dénombrement**	**2**
Probabilité	**2**	**Probabilité discrète**	**2**
		Loi continue	**2**

CURRICULUM DE LA SEPTIEME ANNEE SERIE LETTRES MODERNES

Domaine 1 : Algèbre

Objectifs

1. Consolider les acquis des années précédentes en équations et inéquations et systèmes ;
2. Résoudre des équations et inéquations du second degré utilisant les fonctions logarithmes et exponentielles.

Chapitre 1. Equations, inéquations et systèmes

Savoirs	➢ Equation du 2^{nd} degré ➢ Techniques de résolution d'une équation du second degré ➢ Inéquations du 2^{nd} degré ➢ Techniques de résolution d'une inéquation du second degré ➢ Equations et inéquations faisant intervenir le logarithme népérien et/ou l'exponentielle.
Savoir-faire	- Utiliser les identités remarquables pour résoudre, sans le calcul du discriminant, une équation du second degré ou s'y ramenant. - Calculer le discriminant d'un trinôme - Déterminer l'ensemble de solution d'une équation de second degré en utilisant le discriminant - Résoudre l'équation $ax^2+bx+c=0$ dans des cas particuliers ($a+b+c=0$ ou $a-b+c=0$) - Déterminer la somme ou le produit de solutions d'une équation de 2^{nd} degré (lorsqu'elles existent) - Modéliser un problème de la vie courante par une équation de 2^{nd} degré - Résoudre une inéquation de second degré ou s'y ramenant. - Utiliser une équation de 2^{nd} degré pour résoudre un problème de la vie courante - Résoudre une inéquation de second degré ou s'y ramenant. - Utiliser une équation de 2^{nd} degré pour résoudre un problème de la vie courante - Procéder par un changement de variable de type $X=\ln x$ pour transformer une équation associée à une équation de 2^{nd} degré - Procéder par un changement de variable de type $X=e^x$ pour transformer une équation associée à une équation de 2^{nd} degré - Déduire les solutions d'une équation associée de celles de l'équation de 2^{nd} degré.
Exemples de savoir-faire contextualisés et d'activités interdisciplinaires	Les savoir-faire doivent être contextualisés par des situations concrètes provenant de la vie courante. A titre d'exemple on peut citer les éléments suivants, dont certains sont illustrés en annexe par des situations d'application : - Problèmes de précision d'âge - Déterminations de dimensions d'un champ rectangulaire connaissant son aire et son demi-périmètre - Nombres de pattes et de tètes pour un mélange de moutons et de poulets - Nombre de frères et de seurs dans une famille
Exemples d'activités et stratégies d'apprentissage	☞ On rappellera les identités remarquables $(a+b)^2=a^2+2ab+b^2$; ☞ $(a-b)^2=a^2-2ab+b^2$ ☞ $a^2-b^2=(a-b)(a+b)$ ✓ On utilisera le discriminant $\Delta=b^2-4ac$ de l'équation $(E): ax^2+bx+c=0$ avec $a\neq 0$. On distinguera trois cas: ☞ Si $\Delta>0$ alors l'équation (E) admet deux solutions distinctes :

	$x_1 = \dfrac{-b-\sqrt{\Delta}}{2a}$ **et** $x_2 = \dfrac{-b+\sqrt{\Delta}}{2a}$ **;** ☞ **Si** $\Delta = 0$ **alors l'équation** (E) **admet une solution double** $x_1 = x_2 = \dfrac{-b}{2a}$ **;** ☞ **Si** $\Delta < 0$ **alors l'équation** (E) **n'admet pas des solutions dans** $\mathbb{R}$**.** ✓ **On étudiera le signe du trinôme sur des exemples numériques suivant le signe de** Δ**.** ✓ **Pour les équations associées, on effectuera un changement de variable de la forme** $X = \ln x$ **ou** $X = e^x$ **pour se ramener à des équations du second degré vues en sixième année.**

Domaine 2 : Analyse
Objectifs

1. **Consolider les acquis des années précédentes**
2. **Etude et représentation des fonctions : polynômes, rationnelles, logarithme et exponentielles.**

Chapitre 1. Généralité sur les fonctions

Savoirs	**Limite d'une fonction en un réel du domaine de définition** **Limite à l'infini** **Limite à gauche en un réel, limite à droite en un réel** **Asymptote verticale** **Asymptote horizontale** **Asymptote oblique** **Branches infinies** **Fonction dérivée** **Tableau de fonctions dérivées** **Sens de variation d'une fonction** **Tableau de variation d'une fonction** **Points particuliers** **Tangente à la courbe d'une fonction** **Représentation graphique d'une fonction de type :** $x \mapsto \frac{ax^2+bx+c}{dx+e}; a \neq 0$ et $d \neq 0$.
Savoir-faire	**Calculer la limite d'une fonction en un point de son domaine de définition.** **Calculer la limite de l'inverse d'une fonction en un point qui annule cette fonction.** **Calculer la limite à l'infini d'une fonction lorsqu'elle existe.** **Calculer la limite à l'infini d'une fonction polynôme.** **Calculer la limite à l'infini d'une fonction rationnelle.** **Calculer la limite à gauche et à droite en un point.** **Calculer et interpréter la limite à gauche et à droite en un point.** **Connaitre les opérations sur les limites.** **Utiliser les opérations sur les limites pour calculer des limites** **Calculer les limites de fonctions usuelles aux bornes de leurs domaines de définition.** **Déterminer la limite d'une fonction par encadrement (théorème des gendarmes).** **Déterminer la limite d'une fonction en utilisant les théorèmes de comparaison.** **Déterminer les éventuelles asymptotes (verticale et horizontale) à une courbe de fonction.** **Vérifier qu'une droite donnée est asymptote verticale à une courbe de fonction.** **Vérifier qu'une droite donnée est asymptote horizontale à une courbe de fonction.** **Trouver l'équation d'une asymptote oblique à une courbe de fonction.** **Vérifier que la droite d'équation : y=ax+b est une asymptote oblique pour Cf** **Rechercher les branches infinies de la courbe d'une fonction** **Vérifier que la courbe d'une fonction admet une branche parabolique de direction (Ox)** **Vérifier que la courbe d'une fonction admet une branche parabolique de direction (Oy)** **Vérifier que la courbe d'une fonction admet une branche parabolique de direction une droite oblique.** **Vérifier que deux courbes de fonctions sont asymptotiques.** **Interpréter graphiquement les limites d'une fonction.** **Déterminer la position relative d'une courbe par rapport à une droite donnée (non verticale).** **Déterminer la position relative d'une courbe par rapport à une asymptote (non verticale).** **Calculer la dérivée d'une fonction en utilisant les tableaux de dérivées usuelles.** **Déterminer les extrémums d'une fonction dérivable.** **Déterminer le sens de variation d'une fonction à partir du signe de son dérivé** **Dresser le tableau de variation d'une fonction dérivable.** **Calculer la dérivée d'une fonction en utilisant les règles des opérations (somme, produit, quotient, puissance,…).** **Etudier les fonctions rationnelles du type :** $x \mapsto \frac{ax^2+bx+c}{dx+e}; a \neq 0$ et $d \neq 0$
Exemples de savoir-	**Les savoir-faire doivent être contextualisés par des situations concrètes provenant de**

<table>
<tr><td>faire contextualisés et d'activités interdisciplinaires</td><td>la vie courante.
A titre d'exemple on peut citer les éléments suivants, dont certains sont illustrés en annexe par des situations d'application :
- Coût moyen d'un produit
- Optimisation (de production, de gain, d'aire, …)
- Problèmes liés à la vitesse
– Lecture d'une courbe ou graphique fournis par une application Smartphone
– Vitesse de propagation d'une maladie
– Coût marginal
– Recherche du plus court chemin
– Optimisation</td></tr>
<tr><td>Exemples d'activités et stratégies d'apprentissage</td><td>✓ On utilisera les propriétés suivantes :
☞ Si $\lim\limits_{x\to\infty} f(x) = a,\ a \in \mathbb{R}$ alors la courbe représentative de la fonction f admet une asymptote horizontale d'équation $y = a$
☞ Si $\lim\limits_{x\to b} f(x) = \pm\infty,\ b \in \mathbb{R}$ alors la courbe représentative de la fonction f admet une asymptote verticale d'équation $x = b$
☞ Si $\lim\limits_{x\to\infty} f(x) = \infty$ et $\lim\limits_{x\to\infty}\big(f(x) - (ax+b)\big) = 0$ alors la droite d'équation $y = ax + b$ est une asymptote oblique à la courbe représentative de la fonction f
✓ En ce qui concerne les positions relatives de la courbe de f et la droite $D : y = ax + b$ on distinguera trois cas :
☞ Si $\left[f(x) - (ax+b)\right] > 0$ la courbe de f est au dessus de la droite D
☞ Si $\left[f(x) - (ax+b)\right] < 0$ la courbe de f est en dessous de la droite D
☞ Si $\left[f(x) - (ax+b)\right] = 0$ la courbe de f et la droite D ont un point commun
✓ On notera qu'une équation de la tangente au point $M_0\big(x_0 ; f(x_0)\big)$ de la courbe représentative C_f de f est donnée par : $y = f'(x_0)(x - x_0) + f(x_0)$
✓ On veillera à ce que l'étude du signe de la dérivée ne présente pas de difficultés particulières.
✓ On utilisera le tableau de variation, les asymptotes et les points d'intersection avec les axes pour représenter la courbe d'une fonction</td></tr>
</table>

Chapitre 2. Fonctions logarithme et exponentielle

Savoirs	- Fonction logarithme népérien - Propriétés algébriques - Limites usuelles - Dérivée et variation - Représentation graphique - Fonction exponentielle - Propriétés algébriques - Limites usuelles - Dérivée et variation - Représentation graphique
Savoir-faire	➢ Connaître la fonction $\ln$ - Domaine de définition - Limites usuelles - Tableau de signe ➢ Connaitre et utiliser les propriétés algébriques de la fonction $\ln$. ➢ Utiliser les propriétés algébriques de la fonction $\ln$ pour résoudre des équations ➢ Connaitre la dérivée et le tableau de variation de la fonction $\ln$ ➢ Représenter graphiquement la fonction $\ln$ et lire sur la courbe les principales propriétés de la fonction $\ln$. ➢ Connaître que $\ln$ est une bijection de $]0;+\infty[$ sur $\mathbb{R}$ ➢ Connaître que la fonction exponentielle est la fonction réciproque de la fonction $\ln$. ➢ Connaître la fonction exponentielle : $x \mapsto e^x$ - Domaine de définition - Limites usuelles - Tableau de signe ➢ Connaitre et utiliser les propriétés algébriques de la fonction : $x \mapsto e^x$. ➢ Utiliser les propriétés algébriques de la fonction : $x \mapsto e^x$ pour résoudre des équations ➢ Connaitre la dérivée et le tableau de variation de la fonction $x \mapsto e^x$ ➢ Représenter graphiquement la fonction : $x \mapsto e^x$ et lire sur la courbe les principales propriétés de la fonction: $x \mapsto e^x$.
Exemples de savoir-faire contextualisés et d'activités interdisciplinaires	Les savoir-faire doivent être contextualisés par des situations concrètes provenant de la vie courante. A titre d'exemple on peut citer les éléments suivants, dont certains sont illustrés en annexe par des situations d'application : – Prévision et projection economique – Intensité d'un seisme – Astronomie – La demi-vie d'un élément – Culture de bactéries – Propagation d'un virus – Evolution d'une population – Covid 19 : croissance exponentielle d'une pandémie
Exemples d'activités et stratégies d'apprentissage	✓ On définira la fonction logarithme népérien noté $\ln$ comme étant la primitive de la fonction $x \mapsto \frac{1}{x}$ qui s'annule en 1. ✓ On utilisera les propriétés algébriques de $\ln$: Si a et b sont deux réels strictement positifs alors: ☞ $\ln a = \ln b \Leftrightarrow a = b$

	☞ $\ln a \le \ln b \Leftrightarrow a \le b$ ☞ $\ln ab = \ln a + \ln b$; $\ln\left(\frac{a}{b}\right) = \ln a - \ln b$; $\ln\left(\frac{1}{a}\right) = -\ln a$; ☞ $\ln a^r = r \ln a$; $\ln(\sqrt{a}) = \frac{1}{2}\ln a$ avec $(r \in Q)$; ☞ - $\lim\limits_{x\to+\infty} \frac{\ln x}{x} = 0$; $\lim\limits_{x\to 0^+} x\ln x = -\infty$ ✓ La fonction exponentielle de x notée e^x est la fonction réciproque de la fonction $\ln$ ✓ On utilisera les propriétés algébriques de la fonction exponentielle : ☞ $e^1 = e$; $e^{a+b} = e^a \times e^b$; $e^{a-b} = \frac{e^a}{e^b}$; $\left(e^x\right)^n = e^{nx}$ ☞ $\lim\limits_{x\to+\infty} \frac{e^x}{x} = +\infty$; $\lim\limits_{x\to-\infty} \frac{e^x}{x} = 0$; $\lim\limits_{x\to 0^+} xe^x = 0$ ✓ On procédera au changement de variables de la forme $X = \ln x$ pour résoudre une équation du type $a(\ln x)^2 + b(\ln x) + c = 0$; les solutions retenues sont celles qui appartiennent au domaine de définition de l'équation à résoudre. ✓ On doit procéder au changement de variables de la forme $X = e^x$ pour résoudre une équation du type de la forme $ae^{2x} + be^x + c = 0$

Chapitre 3. Suites numériques

Savoirs	Suite explicite Suite récurrente Suite minorée Suite majorée Suite bornée Sens de variation d'une suite Limite d'une suite Suites convergentes Suites de limites infinies Suites sans limite Suites arithmétiques Suites géométriques
Savoir-faire	Calculer les termes d'une suite définie explicitement par une forme du type $U_n = f(n)$. Calculer les termes d'une suite définie par la donnée du premier terme et $U_{n+1} = f(U_n)$ telle que f est une fonction affine ou homographique Montrer qu'une suite est croissante Montrer qu'une suite est décroissante Montrer qu'une suite est constante Utiliser les suites de références Connaître qu'un réel est un minorant ou un majorant d'une suite. Calculer les limites des suites Utiliser les règles opératoires des limites Utiliser les théorèmes de comparaison des suites (admis) Montrer qu'une suite est convergente Montrer qu'une suite est divergente Utiliser les théorèmes de convergence Utiliser le théorème des gendarmes pour montrer la convergence Montrer qu'une suite est arithmétique. Montrer qu'une suite est géométrique.

	Exprimer le terme général d'une suite arithmétique **Exprimer le terme général d'une suite géométrique** **Calculer la somme de n termes consécutifs d'une suite arithmétique** **Calculer la somme de n termes consécutifs d'une suite géométrique** **Calculer la raison d'une suite arithmétique connaissant deux termes** **Calculer la limite d'une suite arithmétique connaissant deux termes** **Calculer la raison d'une suite géométrique connaissant deux termes** **Calculer la limite d'une suite géométrique**
Exemples de savoir-faire contextualisés et d'activités interdisciplinaires	**Les savoir-faire doivent être contextualisés par des situations concrètes provenant de la vie courante.** **A titre d'exemple on peut citer les éléments suivants, dont certains sont illustrés en annexe par des situations d'application :** - **Croissance d'une population d'animaux** - **Croissance des plantes** - **Propagation d'épidémies** - **Balle au rebond** - **Refroidissement d'un système (interdisciplinarité)**
Exemples d'activités et stratégies d'apprentissage	✓ **On definit une suite numérique comme étant une application de $\mathbb{N}$ dans $\mathbb{R}$:** **On distinguera les deux modes de définition d'une suite :** ☞ **Mode explicite : $U_n = f(n)$** ☞ **Mode récurrent : $U_{n+1} = f(U_n)$** ✓ **On se limitera aux suites récurrentes de la forme : $U_{n+1} = f(U_n)$ telle que f est une fonction affine ou homographique.** ✓ **Dans une suite arithmétique (U_n), la somme de termes consécutifs est donnée par la formule :** $S = \frac{\text{nombre de termes}}{2}(\text{premier terme} + \text{dernier terme})$ ✓ **Dans une suite géométrique (V_n), de raison q où $(q \neq 1)$, la somme de termes consécutifs est donnée par la formule :** $S' = \text{premier terme} \times \frac{1 - q^{\text{nombre de termes}}}{1 - q}$ ✓ **On utilisera le théorème des gendarmes et autres théorèmes de comparaison pour déterminer la limite d'une suite** ✓ **On admetles théorèmes suivants :** ☞ **Toute suite majorée croissante est convergente** ☞ **Toute suite minorée décroissante est convergente** ✓ **On évitera l'utilisation de la demostration par recurrence.**

Domaine 3 : Organisation de données

Objectifs

1. **Introduire les techniques de dénombrement et de l'analyse combinatoire**
2. **Se familiariser avec le langage ensembliste et probabiliste**
3. **Introduire les principes de base de calcul de probabilité en cas d'équiprobabilité**

Chapitre 1. Dénombrement et probabilités

Savoirs	• **<u>Dénombrement</u>** **Outils de dénombrement :** **Arbres** **Tableaux** **Diagrammes de Venn** **Diagramme sagittal** • **<u>Probabilité</u>** **Vocabulaire** **Probabilité d'un événement élémentaire** **Probabilité d'un événement certain** **Probabilité d'un événement impossible** **Formule de probabilité d'un événement : quotient de nombre de cas favorables par le nombre de cas possibles** **Probabilité de la réunion de deux événements** **Probabilité de l'intersection de deux événements** **Probabilité d'un événement contraire**
Savoir-faire	**Se famimiariser avec le vocabulaire et les notions élémentaires liées au dénombrement** - **événement** - **expérience aléatoire, cas favorable, arbre,** - **le complémentaire d'un sous ensemble** - **la réunion de deux ensembles, l'intersection de deux ensembles** **Etablir un arbre pour dénombrer** **Illustrer une situation à l'aide d'un tableau ou d'un diagramme pour dénombrer** **Connaitre et utiliser les notions élémentaires de probabilité** **Etablir la correspondance entre le vocabulaire ensembliste et le vocabulaire probabiliste** **Interpréter une probabilité à l'aide d'une fréquence** **Interpréter une probabilité à l'aide un pourcentage**

	Calculer des probabilités dans des contextes familiers **Connaitre et appliquer les formules de probabilité de l'événement contraire,** **Connaitre et appliquer les formules de probabilité de la réunion ou l'intersection de deux événements.** **Connaitre et utiliser les propriétés de probabilité** **Connaitre et calculer la probabilité des événements dans les cas de disjonction, conjonction, compatibilité …**
Exemples de savoir-faire contextualisés et d'activités interdisciplinaires	**Les savoir-faire doivent être contextualisés par des situations concrètes provenant de la vie courante.** **A titre d'exemple on peut citer les éléments suivants, dont certains sont illustrés en annexe par des situations d'application :** - **Elections** - **Tirages** - **Répartition d'une population** - **Formation des équipes** - **Prélèvement** - **Santé publique** - **Jeux au hasard** - **Entreprises et genre** - **Permanence des pharmacies** - **Codes de verrouillage** - **Immatriculation de voitures** - **Capacité d'un réseau téléphonique** - **Cryptographie** - **Anagramme**
Exemples d'activités et stratégies d'apprentissage	✓ **Exemples de partition : Dans un établissement scolaire ; l'ensemble des filles et celui des garçons constituent une partition de cet ensemble.** ✓ **On utilisera tout schéma ou diagramme visant à éclaircir ses explications (diagrammes de Venn, sagittal ...)** ✓ **On rappellera que le cardinal de l'union d'une partition est égal à la somme des cardinaux des éléments de cette répartition.** ✓ **On doit rappeler que :** $\text{card}(A \cup B) = \text{card}A + \text{card}B - \text{card}(A \cap B)$. ✓ **On limitera le dénombrement aux cas suivants :** **tirages de boules ; de jetons ; lancers de dés de pièces de monnaie ; anagramme de lettres ; équipes, comités… etc.)**

Progression annuelle pour la classe de 7ème - Série lettres modernes

Cette progression doit être ajustée suivant la rentrée scolaire et le calendrier des examens et des vacances de l'année scolaire.

Chaque thème du programme a été désagrégé en chapitres dont la chronologie et le temps alloué sont indiqués dans une progression linéaire.

Il est fortement recommandé de respecter la répartition des thèmes sous forme de chapitres et de suivre leur ordre chronologique ainsi que leurs horaires impartis. Le temps scolaire de mathématiques en 7ème doit être consacré à 70% au moins aux exercices et applications.

Les différentes formes d'évaluation (diagnostique, formative et certificative) sont indispensables.

Il est recommandé de faire chaque trimestre deux devoirs surveillés et une composition. En plus, il est nécessaire de compléter ce suivi par des devoirs à la maison et des séances particulières de remédiation.

Mois/Semaines	1ère semaine	2ème semaine	3ème semaine	4ème semaine
Octobre	Révision / évaluation diagnostique	Equations, inéqutions et systèmes	Equations, inéqutions et systèmes	Equations, inéqutions et systèmes
Novembre	Généralités sur les fonctions	Généralités sur les fonctions	Généralités sur les fonctions	Généralités sur les fonctions
Décembre	Généralités sur les fonctions	Généralités sur les fonctions	Généralités sur les fonctions	
Janvier	Généralités sur les fonctions	Fonction ln	Fonction ln	Fonction ln
Février	Fonction ln	Fonction ln	Fonction exponentielle	Fonction exponentielle
Mars	Fonction exponentielle	Fonction exponentielle	Suites numériques	
Avril	Suites numériques	Suites numériques	Suites numériques	Suites numériques
Mai	Dénombrement et probabilités	Dénombrement et probabilités	Dénombrement et probabilités	Révision
Juin	Evaluation			

Exemple de découpage en cours du programme de 7e Lettres modernes

CONTEXTE

Le programme s'est fixé des objectifs et a mis en exergue les savoirs, les savoir-faire, les stratégies et les méthodes nécessaires pour les atteindre, afin de doter l'élève des capacités nécessaires pour la réussite scolaire afin de s'épanouir dans sa vie familiale, sociale et professionnelle.
Pour harmoniser et rationnaliser les efforts des professeurs de mathématiques au secondaire, il a été jugé utile de désagréger les contenus du programme sous forme de cours.
Notons tout d'abord qu'un cours, signifie une entité indépendante, plus ou moins close, d'un chapitre donné. Il ne correspond ni à la démonstration d'un théorème, ni au développement d'une formule, ni à la correction d'un ou plusieurs exercices.
En outre, du point de vue timing, un cours ne signifie pas forcément une séance de deux heures, en effet il peut être traité en une ou plusieurs séances.
D'autre part, le cours de mathématiques doit présenter un contenu scientifique riche soigneusement préparé suivant un plan cohérent.
La structure du cours doit présenter un cocktail varié d'éléments tels que : activités introductives, définitions, propriétés, méthodes, illustrations, exemples, applications, exercices corrigés et évaluations.
Ce découpage tient compte de l'aspect pratique de l'apprentissage des mathématiques au collège (80% accordée aux savoir-faire et savoir - être). A cet égard, en plus des exercices d'application figurant dans les différents cours, une marge d'environ 7 semaines de l'année scolaire doit être réservée aux exercices d'approfondissement et de synthèse ainsi que des autres activités scolaires et parascolaires.
Signalons que, lors de la conception d'un cours de mathématiques, le professeur peut s'inspirer du guide de conception d'un cours numérique, mis à sa disposition, afin de respecter les normes de la grille d'évaluation adoptée par l'inspection générale.

Chapitre	Nombre de cours	Titre du cours	Nombre de séances
Equations, inéquations et systèmes	1	Equations, inéquations et systèmes	2
Généralité sur les fonctions	1	Généralité sur les fonctions	4
Fonctions logarithmes	2	Etude et représentation	2
		Equations	2
Fonctions exponentielles	2	Etude et représentation	2
		Equations	2
Suites numériques	1	Suites numériques	3
Dénombrement et probabilités	2	Dénombrement	1
		Probabilités	1

منهاج
السنة السابعة - شعبة الآداب الأصلية

المجال الأول: الجبر

الأهداف

1. تعميق المعارف والمهارات المتعلقة بالحساب في مجموعة الاعداد الحقيقية.
2. تدعيم المعارف و المكتسبات السابقة المتعلقة بحل معادلات ومتراجحات من الدرجة الأولى والثانية
3. حل معادلات من الدرجة الأولى و الثانية باستخدام الدوال اللوغارتمية والآسية

الفصل 1 : المعادلات والمتراجحات

المعارف	➢ قواعد الحساب في الكسور ➢ النسبة المئوية و التناسب ➢ حل معادلات الدرجة الثانية ➢ حل متراجحات الدرجة الثانية ➢ حل مسائل تؤول إلى معادلات من الدرجة الثانية و التي تحوى $\ln x$ أو e^x. ➢ حل مسائل تؤول إلى متراجحات من الدرجة الثانية و التي تحوى $\ln x$ أو e^x.
المهارات	➢ تحويل الكسور والنشور العشرية إلى نسب مئوية ➢ تدعيم المعلومات السابقة في مجال المعادلات ➢ استخدام المتطابقات الشهيرة والتفكيك لحل المعادلات و المتراجحات من الدرجة الثانية أو ما يؤول إليها و في هذه الحالات لا يطلب استخدام المميز Δ. ➢ استخدام المميز Δ لحل المعادلات و المتراجحات من الدرجة الثانية أو ما يؤول إليها. ➢ تفكيك المقدار الثلاثي انطلاقا من جذوره ودراسة إشارته ➢ حل وضعيات من الحياة العادية وذلك باستخدام المعادلات و المتراجحات من الدرجة الثانية. ➢ تغيير المتحول لتبسيط حل المعادلات و المتراجحات التي تؤول إلى الدرجة الثانية.
أمثلة من المعارف السياقية والأنشطة متعددة التخصصات	يجب ربط المعارف والمهارات بوضعيات ميدانية مستوحاة من الحياة المعيشة للتلميذ من خلال تحويل وضعيات من الحياة اليومية إلى مسائل رياضية، وحل مشكلات من السياق المحلي عن طريق أدوات رياضية. على سبيل المثال: - حساب السرعة والمسافة - حساب المساحات - الكلفة الإجمالية لمشروع - حساب الربح والخسارة
أمثلة من أنشطة واستراتيجيات التعلم	✓ حل المعادلات والمتراجحات من الشكل: ☜ $a(\ln x)^2 + b(\ln x) + c = 0$ ☜ $ae^{2x} + be^x + c = 0$ ☜ $a(\ln x)^2 + b(\ln x) + c \leq 0$ ☜ $ae^{2x} + be^x + c > 0$ وذلك بتغيير المتحول من الشكل $X = \ln(x)$ أو $X = e^x$ ثم حل المعادلة $aX^2 + bX + c = 0$.

المجال الثاني : التحليل

الأهداف

1. تدعيم المعارف و المكتسبات السابقة المتعلقة بدراسة الدوال
2. التعرف على مفاهيم جديدة تمكن من دراسة تغيرات دوال بسيطة
3. تحديد ودراسة العناصر المرتبطة بالتمثيل البياني لدالة والتمكن من رسم منحنيات دوال بسيطة.

الفصل 1 : عموميات على الدوال العددية

المعارف	• تذكير بالنهايات • تذكير بالمشتقات الشهيرة التي سبقت دراستها في السنة السادسة؛ • مشتقة الدوال المركبة؛ • دراسة كاملة مع رسم المنحنى للدوال من النوع: $\frac{ax^2+bx+c}{dx+e}$ مع $d \neq 0$ و $x \neq -\frac{e}{d}$ • دراسة و تمثيل دالة اللوغارتم النبري: $x \to \ln x$ • دراسة و تمثيل الدالة من الشكل: $x \to \ln(ax+b)$ مع $a \neq 0$ • دراسة و تمثيل الدالة الأسية ذات الأساس e $x \to \exp(x) = e^x$ • دراسة و تمثيل الدالة من الشكل • $x \to e^{ax+b}$ مع $a \neq 0$
المهارات	➢ توظيف النهايات المرجعية و التي سبقت دراستها في السنة السادسة؛ للتمكن من حساب نهايات دوال كثيرة حدود أو نسبية من الدرجة الثانية على الأكثر على الدرجة الأولى عند أطراف ميدان تعريفها. ➢ التمكن من حساب مشتقات الدوال الاعتيادية . ➢ دراسة إشارة المشتقة وتحديد اتجاه تغيرات دالة انطلاقا من ذلك. ➢ رسم جدول تغيرات دالة اعتيادية من أحد الأشكال المقررة. ➢ تحديد المستقيمات المقاربة لمنحنى دالة. ➢ تمثيل منحنيات الدوال من أحد الأشكال المقررة. ➢ إيجاد معادلة المماس في نقطة معلومة الفاصلة من منحنى دالة، ورسم هذا المماس. ➢ تحديد ميدان التعريف واستكمال دراسة وتمثيل الدوال من الشكل $x \to \ln(ax+b)$ أو $x \to e^{ax+b}$.
أمثلة من المعارف السياقية والأنشطة متعددة التخصصات	يجب ربط المعارف والمهارات بوضعيات ميدانية مستوحاة من الحياة المعيشة للتلميذ من خلال تحويل وضعيات من الحياة اليومية إلى مسائل رياضية، وحل مشكلات من السياق المحلي عن طريق أدوات رياضية. على سبيل المثال: - دراسة ظاهرة مرتبطة بالزمن (الحركة والمسافة والسرعة، شحن كهربائي لمحول، انتشار مرض معين، ...) - استهلاك سيارة من الوقود - الكلفة المتوسطة لإنتاج بضاعة معينة - قراءة منحنى بياني - تحليل وضعية وتمثيلها بيانيا

أمثلة من أنشطة واستراتيجيات التعلم	✓ ينبغي تجنب التمارين التي تشمل تعقيدات حسابية أو صعوبات في تحديد ميدان التعريف أو دراسة إشارة المشتقة على سبيل المثال. ✓ تعتبر النهايات المرجعية مقبولة دون برهان، وتعتبر أي دراسة نظرية للمفاهيم المتعلقة بالنهايات والاتصال والاشتقاق خارج المقرر. ✓ تعويد التلميذ على التعرف على المقارب المائل $y = ax + b$ ✓ يجب تعويد التلميذ على استخدام الخاصيات الجبرية للوغارتم والدالة الأسية ☜ $\ln(ab) = \ln a + \ln b$ ☜ $\ln\left(\frac{a}{b}\right) = \ln a - \ln b$ ☜ $\ln(1 \div b) = -\ln b$ ☜ $\ln a^r = r \ln a$ ☜ $\ln(\sqrt{a}) = \frac{1}{2}\ln a$ ☜ $e^{(a-b)} = \frac{e^a}{e^b}$; $\left[e^x\right]^n = e^{nx}$; $e^{a+b} = e^a \times e^b$ - يجب توظيف الآلة الحاسبة للتعرف على قيم تقريبية للوغاريتم والأسس لبعض الأعداد كلما سنحت الفرصة.

الفصل 2. المتتاليات العددية

المعارف	• عموميات حول المتتاليات العددية • المتتاليات الحسابية • المتتاليات الهندسية • المتتاليا من الشكل • $a \in \mathbb{R}^*$ حيث $U_{n+1} = aU_n + b$ • نهايات المتتاليات المرجعية: $(n)_{n\in\mathbb{N}}$ و $(n^2)_{n\in\mathbb{N}}$ و $(n^3)_{n\in\mathbb{N}}$ و $(\sqrt{n})_{n\in\mathbb{N}}$ و $(n^p)_{n\in\mathbb{N}}$ حيث p عدد صحيح طبيعي أكبر من 3 • نهايات المتتاليات المرجعية: $\left(\frac{1}{n^2}\right)_{n\in\mathbb{N}^*}$ $\left(\frac{1}{n}\right)_{n\in\mathbb{N}^*}$ و $\left(\frac{1}{n^3}\right)_{n\in\mathbb{N}^*}$ و $\left(\frac{1}{\sqrt{n}}\right)_{n\in\mathbb{N}^*}$ و $\left(\frac{1}{n^p}\right)_{n\in\mathbb{N}^*}$ حيث p عدد صحيح طبيعي أكبر من 3 • نهاية متتالية هندسية $(a^n)_{n\in\mathbb{N}^*}$ العمليات على النهايات
المهارات	التعرف على متتالية حسابية أو هندسية وتحديد أساسها وحدها الأول؛ حساب الحد العام والحد من الرتبة n بمتتالية حسابية أو هندسية وحساب المجاميع لهاتين المتتاليتين؛ استعمال المتتاليات الهندسية والحسابية في دراسة أمثلة من المتتاليات من الشكل $U_{n+1} = aU_n + b$ حيث $a \in \mathbb{R}^*$؛ استعمال نهايات المتتاليات المرجعية لتحديد نهايات المتتاليات العددية.
أمثلة من المعارف السياقية والأنشطة متعددة التخصصات	يجب ربط المعارف والمهارات بوضعيات ميدانية مستوحاة من الحياة المعيشة للتلميذ من خلال تحويل وضعيات من الحياة اليومية إلى مسائل رياضية، وحل مشكلات من السياق المحلي عن طريق أدوات رياضية. على سبيل المثال: - نمو بعض الحيوانات - نمو بعض النباتات - انتشار بعض الأوبئة
أمثلة من أنشطة واستراتيجيات التعلم	مناسبة. يعتبر أي بناء نظري لمفهوم المتتالية خارج المقرر. نقبل أن المتتاليات و $(n)_{n\in\mathbb{N}}$ و $(n^2)_{n\in\mathbb{N}}$ و $(n^3)_{n\in\mathbb{N}}$ و $(\sqrt{n})_{n\in\mathbb{N}}$ و $(n^p)_{n\in\mathbb{N}}$ حيث p عدد صحيح طبيعي أكبر من 3 تؤول إلى $+\infty$ عندما يؤول n إلى $+\infty$؛ وأن المتتاليات $\left(\frac{1}{n}\right)_{n\in\mathbb{N}^*}$ و $\left(\frac{1}{n^2}\right)_{n\in\mathbb{N}^*}$ و $\left(\frac{1}{n^3}\right)_{n\in\mathbb{N}^*}$ و $\left(\frac{1}{\sqrt{n}}\right)_{n\in\mathbb{N}^*}$ و $\left(\frac{1}{n^p}\right)_{n\in\mathbb{N}^*}$ حيث p عدد طبيعي أكبر من 3 تؤول إلى 0 عندما يؤول n إلى $+\infty$؛ اعتبار ا لكون المتتالية العددية دالة عددية معرفة على مجموعة الأعداد الطبيعية جميع النهايات الواردة في محتوى البرنامج تعتبر نهايات مرجعية تعتبر العمليات على النهايات المنتهية واللامنتهية مقبولة وينبغي تعويد التلاميذ على الاستعمال الصحيح لها - إن أي دراسة نظرية لمفهوم نهاية المتتالية تعتبر خارج البرنامج

المجال الثالث: تنظيم المعطيات

الأهداف

1. توظيف المهارات المتعلقة بالحساب العددي في مسائل ذات صلة بالشرع كالتركة وتحويل المقاييس الاسلامية...\
2. ساب احتمالات انطلاقا من جداول او مخططات او وضعيات تساوي احتمالات

الفصل 1. تنظيم المعطيات

المعارف	➢ مسائل من حساب التركة ➢ حساب الاحتمالات ➢ تحويل المقاييس و المكاييل الإسلامية .
المهارات	➢ توظيف حساب الكسور و النسب في وضعيات المواريث ➢ التمثيل البياني لوضعية تناسبية بالاستعانة بجداول معطيات ➢ قراءة وتحليل وتمثيل المعطيات العددية أو البيانية (المدرجات ، المخططات الدائرية و الجداول...) واستخلاص النسب والمعطيات العددية من التمثيل البياني. ➢ استخدام المعطيات البيانية من أجل إعطاء التخمينات المرتبطة بتطور ظاهرة معيشة ➢ حساب احتمالات أحداث بسيطة مستقاة من الواقع المعيش اعتمادا على جداول أو مخططات بيانية. ➢ تحويل المقاييس الإسلامية (الدينار – الدرهم- المثقال - الأوقية–الصاع – المد –الوسق – المختوم - المكوك- الرطل- القلة - المرحلة – البريد – الفرسخ – الميل– الباع – الذراع - الشبر...) إلى الوحدات الدولية والعكس.
أمثلة من المعارف السياقية والأنشطة متعددة التخصصات	تحويل وضعيات من الحياة اليومية إلى مسائل رياضية، وحل مشكلات من السياق المحلي عن طريق أدوات رياضية. على سبيل المثال: - المعطيات الديمغرافية - الصحة الإنجابية - الاقتصاد والمالية - اللوائح الانتخابية - الحالة المدنية - تحديد مسافة القصر - تحديد مقدار زكاة الفطر بالكيلوغرام - تحديد نصاب الذهب و الفضة. - تحديد مقدار الإطعام في الكفارات
أمثلة من أنشطة واستراتيجيات التعلم	✓ التركيز على حالات التركة الشهيرة والمعروفة مع تجنب طلب تقسيم التركة حيث يفترض في تمرين الرياضيات إعطاء الأنصبة الشرعية. ✓ إعطاء أمثلة من حالات العول والانكسار و العمل على تصحيحها. ✓ يجب الربط بين النسب المئوية والاحتمالات وتعويد التلميذ على تنظيم المعطيات ضمن جداول أو مخططات تسمح بمعالجة هذه المعطيات. ✓ ينبغي تجنب وضعيات الاحتمالات التي تستدعي توظيف الحساب التوافقي. ✓ شرح و تحويل الكلمات المتعلقة بالمقاييس الإسلامية في عدد من الأحكام الشرعية في العبادات والمعاملات مثل : - مسافة القصر - زكاة الفطر، تحديد نصاب الذهب و الفضة. - الإطعام في الكفارات تنبيه: يجب على أستاذ الرياضيات أن يقتصر على الشرح العددي للكلمات الواردة في النصوص الشرعية من حيث دلالتها الرياضية البحتة مع تجنب التعرض للأحكام الشرعية أو فقه الأحاديث دون علم.

تدرج برنامج السنة السابعة - الآداب الأصلية

ينبغي تنسيق هذه البرمجة لتنسجم مع جدولة العطل والامتحانات المدرسية
تم تقسيم كل مواضيع البرنامج الى عدة فصول وتحديد ترتيبها والتوقيت المخصص لها.
يوصى باحترام تبويب المواضيع وجدولتها الزمنية وكذلك التوقيت المخصص لها.
ينبغي تخصيص 70% من الزمن الدراسي للرياضيات في هذا المستوى للتمارين والتطبيقات.
يرجى إجراء جميع أنواع التقييم (تشخيصي، تكويني ، اشهادي) في أوقاتها المناسبة.
من المطلوب اجراء اختبارين وامتحان في كل فصل من السنة الدراسية كما ينبغي استكمال المتابعة باختبارات منزلية وحصص تقويم ومعالجة خاصة.

الشهر/ الأسبوع	الأسبوع الأول	الأسبوع الثاني	الأسبوع الثالث	الأسبوع الرابع
أكتوبر	تعارف وتقييم للمكتسبات	المعادلات والمتراجحات	المعادلات والمتراجحات	المعادلات والمتراجحات
نوفمبر	المعادلات والمتراجحات	المعالات والمتراجحات	المعالات والمتراجحات	عموميات على الدوال
دجمبر	عموميات على الدوال	عموميات على الدوال	عموميات على الدوال	
يناير	عموميات على الدوال	عموميات على الدوال	عموميات على الدوال	عموميات على الدوال
فبراير	عموميات على الدوال	المتتاليات العددية	المتتاليات العددية	المتتاليات العددية
مارس	المتتاليات العددية	المتتاليات العددية	المتتاليات العددية	
ابريل	تنظيم المعطيات	تنظيم المعطيات	تنظيم المعطيات	تنظيم المعطيات
مايو	تنظيم المعطيات	تنظيم المعطيات	تنظيم المعطيات	حلول مواضيع من البكالوريا
يونيو	مراجعة			

السياق

انطلاقا من الأهداف المحددة لهذا البرنامج تم إبراز مجموعة المعارف والمهارات والاستراتيجيات والطرق الكفيلة بتحقيق تلك الأهداف من أجل تسليح التلميذ بالقدرات الضرورية للنجاح في مساره الد راسي سبيلا إلى ازدهار حياته العائلية والاجتماعية والوظيفية.
وسعيا الى تناغم وعقلنة الجهود المبذولة من طرف مفتشي الرياضيات على مستوى التعليم الثانوي تبين انه من الناجع توزيع محتويات كل فصل من البرنامج على شكل دروس.
وتجدر الاشارة في البداية الى أن الدرس هنا يعني جزئية مستقلة ومحددة نوعا ما من فصل معين ولا يتعلق الأمر ببرهان نظرية معينة ولا بالاستفاضة في بسط صيغة ما ولا بحل تمرين أو مجموعة تمارين.
وعموما ومن وجهة نظر زمنية لا يطلق الدرس بالضرورة على حصة من ساعة واحدة أو ساعتين بل يمكن ان يستغرق الدرس حصة أو حصصا متعددة.
ومن جهة اخرى فان درس الرياضيات ينبغي أن يقدم محتوى علميا غنيا محضرا بعناية وفق تصميم منسجم وينبغي أن تضم بنية الدرس تشكيلة متنوعة من الأنشطة والوضعيات التمهيدية والتعاريف والخواص والطرق والمخططات والامثلة والتطبيقات والتمارين المحلولة والتقييمات.
والتوزيع المقترح هنا يضع في الحسبان الصبغة التطبيقية لتعلم الرياضيات في المستوى الاعدادي حيث تخصص ثمانون بالمائة من الوقت للمهارات والسلوك وهكذا وبالإضافة الى التمارين التطبيقية المحتواة في كل درس فان هامشا في حدود سبعة أسابيع من السنة الدراسية يجب تخصيصه للتمارين التعميقية والتحليلية وبقية النشاطات المدرسية وشبه المدرسية الاخرى.
كما يجدر التنبيه إلى أنه خلال إعداد درس الرياضيات يمكن للأستاذ الاستئناس بالدليل المتاح لإعداد الدرس الرقمي من أجل احترام معايير شبكة التقييم التي تتبناها المفتشية العامة.

الفصل	عدد الدروس	عنوان الدرس	عدد الحصص
المعادلات والمتراجحات	1	المعادلات والمتراجحات والأنظمة	3
عموميات على الدوال العددية	1	عموميات على الدوال العددية	6
المتتاليات العددية	1	المتتاليات العددية	3
تنظيم المعطيات	3	مسائل في حساب التركة	2
		المقاييس الإسلامية	2
		الاحتمالات	3

CURRICULA DE MATHEMATIQUES

Deuxième Cycle
de l'Enseignement Secondaire

Version 0.3.1
Aout 2022