

République Islamique de Mauritanie

Honneur - Fraternité - Justice

Ministère de l'Education Nationale

Direction de l'Enseignement Secondaire

Projet : «d'Autonomisation de l'Accès et de  
la Rétention des filles au secondaire»

الجمهورية الإسلامية الموريتانية

شرف - إياء - عدل

وزارة التهذيب الوطني

إدارة التعليم الثانوي

مشروع: «تحسين ولوج واستبقاء البنات

في التعليم الثانوي»

# Enneviiss en Sciences Naturelles

## 4<sup>ème</sup> AS

Réalisé par:

- Sidaty OULD AHMED, Professeur de Sciences Naturelles
- Hindou MINT CHEIKH ABD ELKADER  
Professeur Sciences Naturelles

Sous la supervision de:

- Bounena OULD MED ELHACEN , Inspecteur de Sciences Naturelles
- Ahmed OULD MED SALEM , Inspecteur de Sciences Naturelles

Institut Pédagogique National

## AVANT- PROPOS

Le Ministère de l'Education Nationale en collaboration avec le projet SWEDD a le plaisir de mettre à la disposition des filles des classes de 4<sup>ème</sup> AS des Wilayas ciblées par le projet SWEDD un recueil d'Exercices avec rappel de cours de sciences naturelles. Ce recueil est conforme aux nouveaux programmes de la réforme de 1999 ;

La méthodologie adoptée pour l'élaboration du recueil est la suivante :

- Rappel de cours
- Exercices corrigés
- Sujets de synthèse

Nous espérons que ce recueil permettra aux filles en classe d'examen dans les wilayas ciblées de bien préparer le Brevet.

Nous remercions le projet SWEDD et en particulier le coordinateur du projet **M<sup>r</sup> Med Melainine O Eyih** et l'ensemble du personnel de l'UGP pour leur entière collaboration dans la réalisation de ce recueil.

Nos remerciements vont également à **Madame Ba Fatimata**, membre du comité du pilotage et de **M<sup>r</sup> Mohamed O Bréye** point focal du projet de leur étroite collaboration au cours de la réalisation du présent recueil.

Nous remercions également tous les inspecteurs et auteurs qui ont participé à son élaboration.

**Issa OULD BEIBATT**

Institut Pédagogique National

# Remerciements

Afin d'améliorer les conditions socioéconomiques de la femme, la Mauritanie, à l'instar des cinq autres pays du Sahel (Burkina-Faso, Côte d'Ivoire, Mali, Niger et Tchad), a entamé en 2013, en collaboration avec la Banque Mondiale et l'UNFPA, le processus de mise en place du projet « *Autonomisation des Femmes et du Dividende Démographique* » (SWEDD) sur la base d'indicateurs démographique, d'éducation et de santé. La Mauritanie a décidé d'orienter l'intervention de ce projet sur 4 wilayas (le Hodh El Chargui, le Hodh El Gharbi, l'Assaba et le Guidimagma).

Dans ce cadre et en collaboration avec le Ministère de l'Education Nationale, la composante du projet SWEDD dénommée : « *Amélioration de l'Accès et de la Rétention des Filles au Secondaire* » a prévu une activité dénommée « **Supports Pédagogiques** » relative à l'élaboration, la reprographie et la distribution de 7 brochures dans les disciplines suivantes : Mathématiques, physique-chimie, Sciences Naturelles, arabe et français (4 pour la 4<sup>ème</sup> AS et 3 pour la 7<sup>ème</sup> D). La présente brochure concerne la discipline de sciences naturelles en 4<sup>ème</sup> AS. Elle comprend un rappel de cours, des exercices d'application, de perfectionnement et des sujets d'entraînement au Brevet suivis de leurs corrigés.

Au terme de ce travail, et bien qu'il soit difficile d'apprécier, à leur juste valeur, les contributions que les uns et les autres ont apportées à la production de l'ouvrage, nous tenons à remercier la Direction de l'Enseignement Secondaire, en particulier Messieurs : Issa OULD BEIBATT et Med OULD LEVDAL. Nos remerciements vont également à Messieurs : Sidina OULD HENOUNE (IGEN), Cheikh Ahmedou DG (I.P.N.) et Tandia Dahaba (IGES) pour leurs conseils et leur participation active. Nos remerciements vont aussi aux inspecteurs qui ont veillé au suivi et à la validation de ce document.

Enfin, que les producteurs trouvent ici l'expression de notre profonde gratitude pour les efforts louables qu'ils ont déployés pour l'élaboration de ce fascicule. Qu'il nous soit permis ici d'adresser nos vifs remerciements à la Banque Mondiale, l'UNFPA et les autres partenaires du SWEDD pour leurs appréciables appuis Techniques et Financiers.

**Med OULD BREYE**

*Point focal du SWEDD-MEN*

Institut Pédagogique National

# SOMMAIRE

Titres	Pages
<b>Première partie : Reproduction et génétique</b>	
<b>A- Reproduction</b>	
Cours.....	13 à 20
<b>B- Génétique</b>	
Cours .....	21 à 24
Série d'exercices.....	27 à 32
Correction des exercices.....	35 à 40
<b>Deuxième partie : Géologie</b>	
1- Roches	
Cours.....	45 à 56
2- Aquifères et gisements	
Cours.....	57 à 58
Série d'exercices.....	61 à 64
Correction des exercices.....	67 à 70
<b>Troisième partie : Protection de l'environnement</b>	
Dégradation d'un milieu.....	75
Gestion des ressources naturelles.....	76
Série d'exercices.....	79 à 80
Correction des exercices.....	83 à 84
<b>Quatrième partie : Evaluation générale</b>	
Série d'exercices.....	89 à 94
Correction des exercices.....	97 à 100
Série d'exercices d'entraînement au BEPC.....	103 à 106
Correction d'exercices d'entraînement au BEPC.....	109 à 112

Institut Pédagogique National

***PREMIÈRE PARTIE :***  
***REPRODUCTION ET GÉNÉTIQUE***

Institut Pédagogique National

# **A. La reproduction :**

## **Introduction**

*La reproduction est une fonction physiologique qui permet à l'être vivant de donner vie à d'autres individus pour assurer la continuité de l'espèce.*

*Il existe deux types de reproduction :*

- *La reproduction asexuée*
- *La reproduction sexuée*

*Dans ce document on traitera uniquement la reproduction sexuée chez l'homme*

## **Reproduction humaine:**

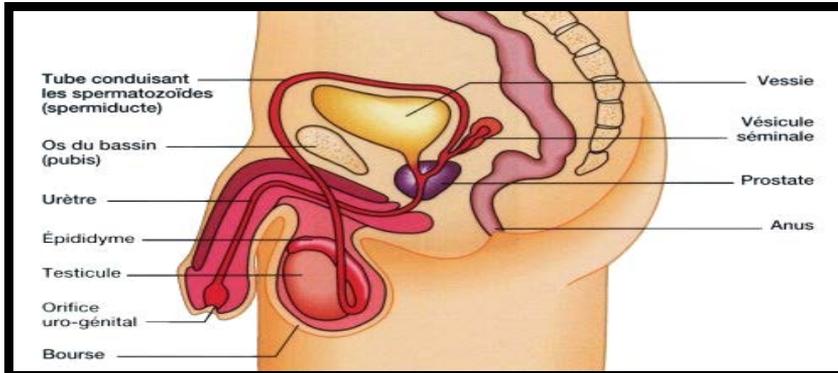
*La reproduction humaine est une reproduction sexuée. Elle est assurée par les organes génitaux mâles et femelles.*

Institut Pédagogique National

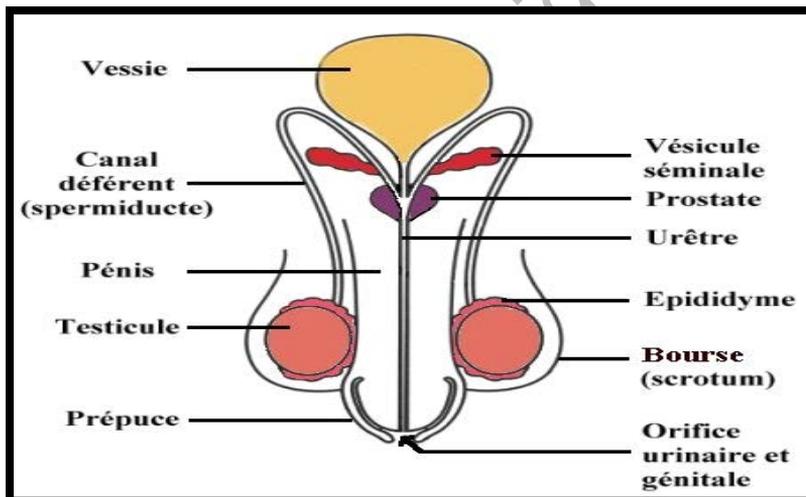
# Chapitre I :

## Les organes génitaux et les cellules reproductrices

### I - l'appareil génital mâle :



Appareil génital Mâle Humain-vue de profil



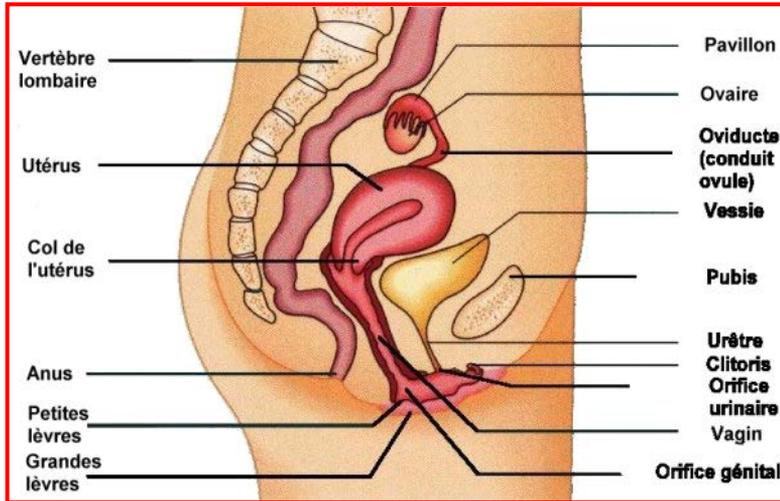
Appareil génital Mâle Humain-vue de face

L'appareil génital mâle comporte :

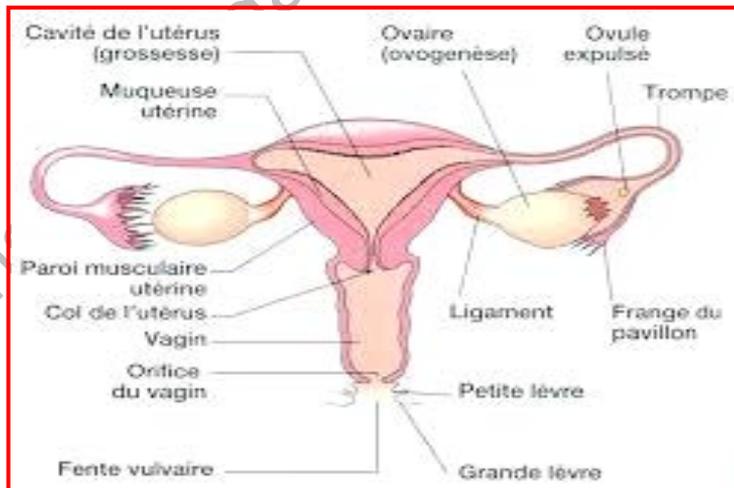
- Deux gonades génitales ou testicules qui produisent les cellules reproductrices mâles (spermatozoïdes) et secrètent les hormones sexuelles mâles ou testostérone.
- Les voies génitales (deux épидидymes, deux canaux déférents et un urètre) qui assurent le transport et l'émission du sperme.

- Un organe copulateur pénis ou verge.
- Des glandes annexes, deux vésicules séminales, une prostate et deux glandes de Cowper.

**II- l'appareil génital femelle :**



*Appareil génital femelle humain, vue de profil*



*Appareil génital femelle humain, vue de face*

**L'appareil génital femelle comprend :**

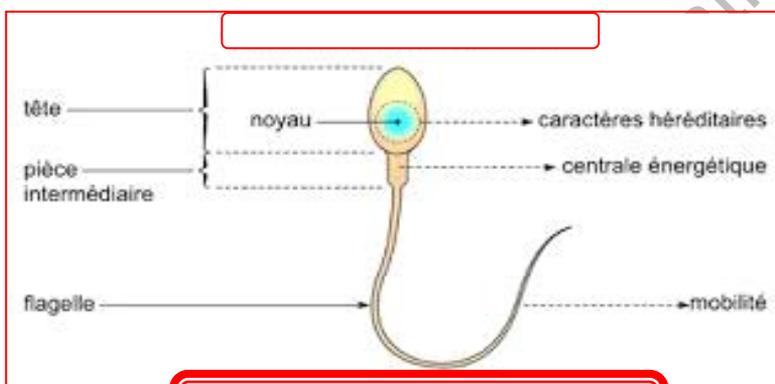
- Deux gonades ou ovaires qui produisent les cellules reproductrices femelles (ovules) et qui sécrètent les hormones sexuelles femelles œstrogènes et progestérone.
- Des voies génitales, des trompes de Fallope (oviductes + pavillons) et un utérus
- Organes copulateur : vagin qui s'ouvre par la vulve.

**III. Gamètes ou cellules reproductrices:**

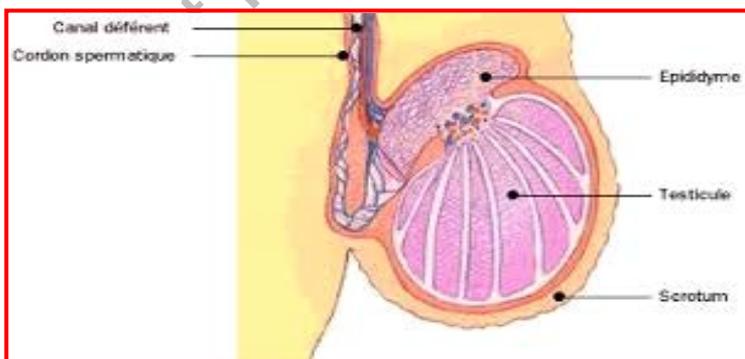
Chez l'être humain on distingue deux sortes de gamètes :

**a. Gamètes mâles ou spermatozoïdes :**

Le spermatozoïde est une cellule de petite taille, allongée, mobile, produite en grand nombre par les testicules de la puberté à la mort , sa durée de vie est de 3 à 4 jours.



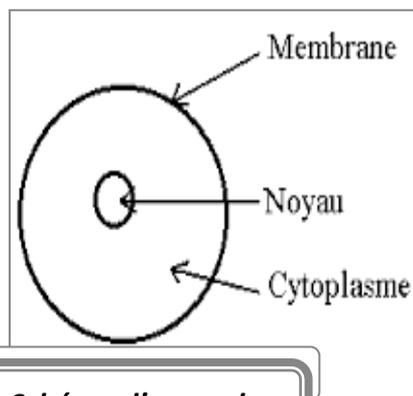
**Spermatozoïde humain**



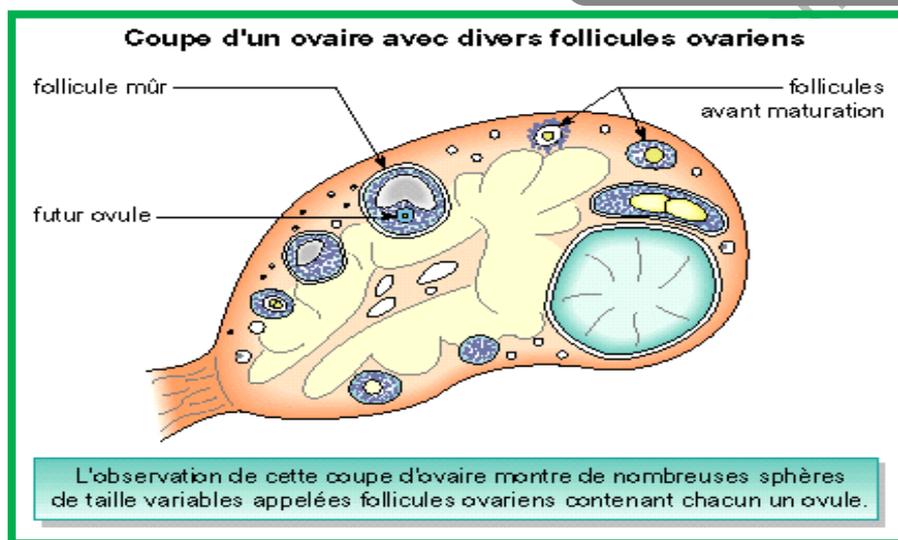
**Coupe d'un testicule**

### **b-Gamètes femelles ou ovules :**

L'ovule est une cellule de grosse taille arrondie, immobile, produite en nombre limité, de la puberté à la ménopause (environ 50 ans), par les ovaires, sa durée de vie est de 1 à 2 jours.



**Schéma d'un ovule**



**Coupe de l'ovaire**

### **IV. Les Maladies Sexuellement Transmissibles (MST) :**

Ce sont des maladies contagieuses, infectieuses qui se transmettent au cours d'un rapport sexuel. Elles peuvent se transmettre de la mère à son fœtus, par voies sanguines.

Exemples :SIDA, Syphilis....

Pour éviter ces maladies, il faut ,entre autres, être fidèle, utiliser le préservatif..... .

Le dépistage de ces maladies peut se faire à travers les deux méthodes suivantes :

- Une analyse bactériologique
- Une analyse sanguine

# Chapitre II : Les cycles sexuels

## **I - La Puberté:**

*C'est le passage de l'enfance à l'adolescence. Elle marque le début du fonctionnement des organes génitaux chez les deux sexes et se manifeste par :*

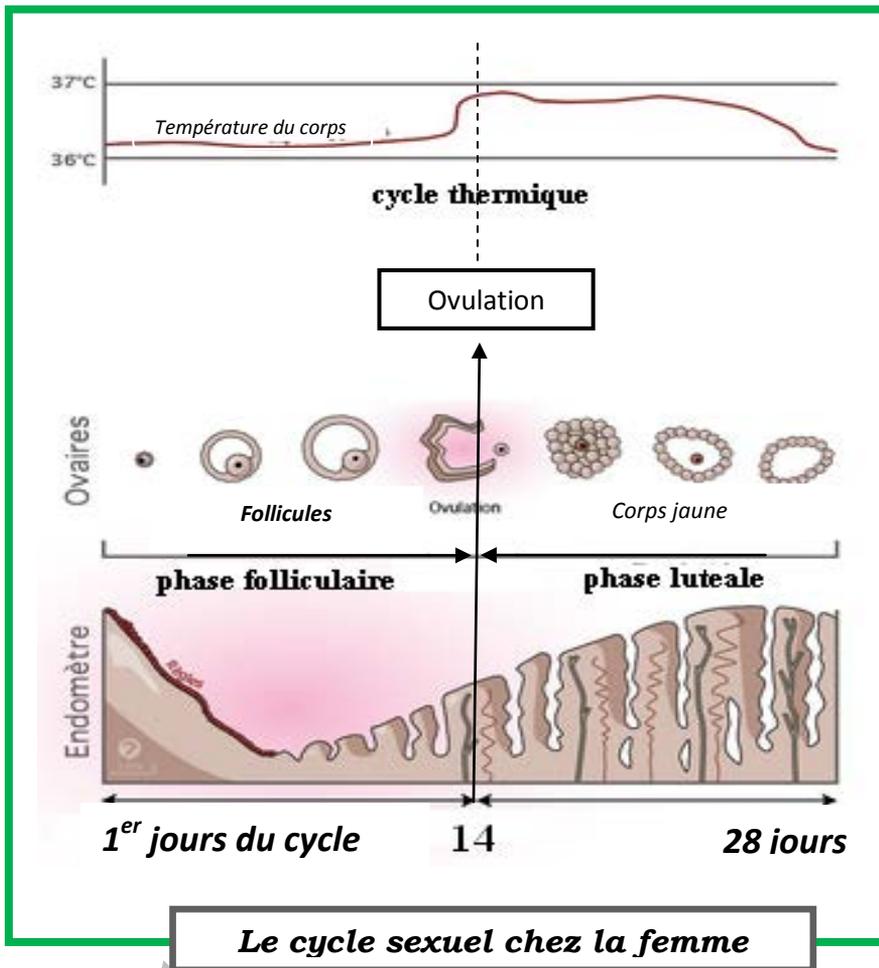
### **1-CHEZ LES GARÇONS :**

*Le développement des organes génitaux (caractères sexuels primaires), développement de la pilosité, de la musculature, l'aggravation de la voix, éjaculation, développement de la cage thoracique (caractères sexuels secondaires).*

### **2-CHEZ LES FILLES :**

*Développement des organes génitaux (caractères sexuels primaires), développement de la pilosité, des seins et du bassin, apparition des premières règles, (caractères sexuels secondaires).*

## II. Le cycle sexuel chez la femme :



De la puberté à la ménopause, les ovaires et l'utérus ont une activité sexuelle cyclique. Cette activité est synchronique. Chaque mois l'un des deux ovaires libère un ovule : c'est l'ovulation qui divise le cycle en deux phases : phase pré-ovulatoire (folliculaire) et phase post-ovulatoire (lutéinique).

Au niveau de l'utérus la muqueuse utérine subit un changement d'épaisseur en se préparant à recevoir l'embryon.

En l'absence de la fécondation, la muqueuse se dégrade : ce sont les règles ou menstruations.

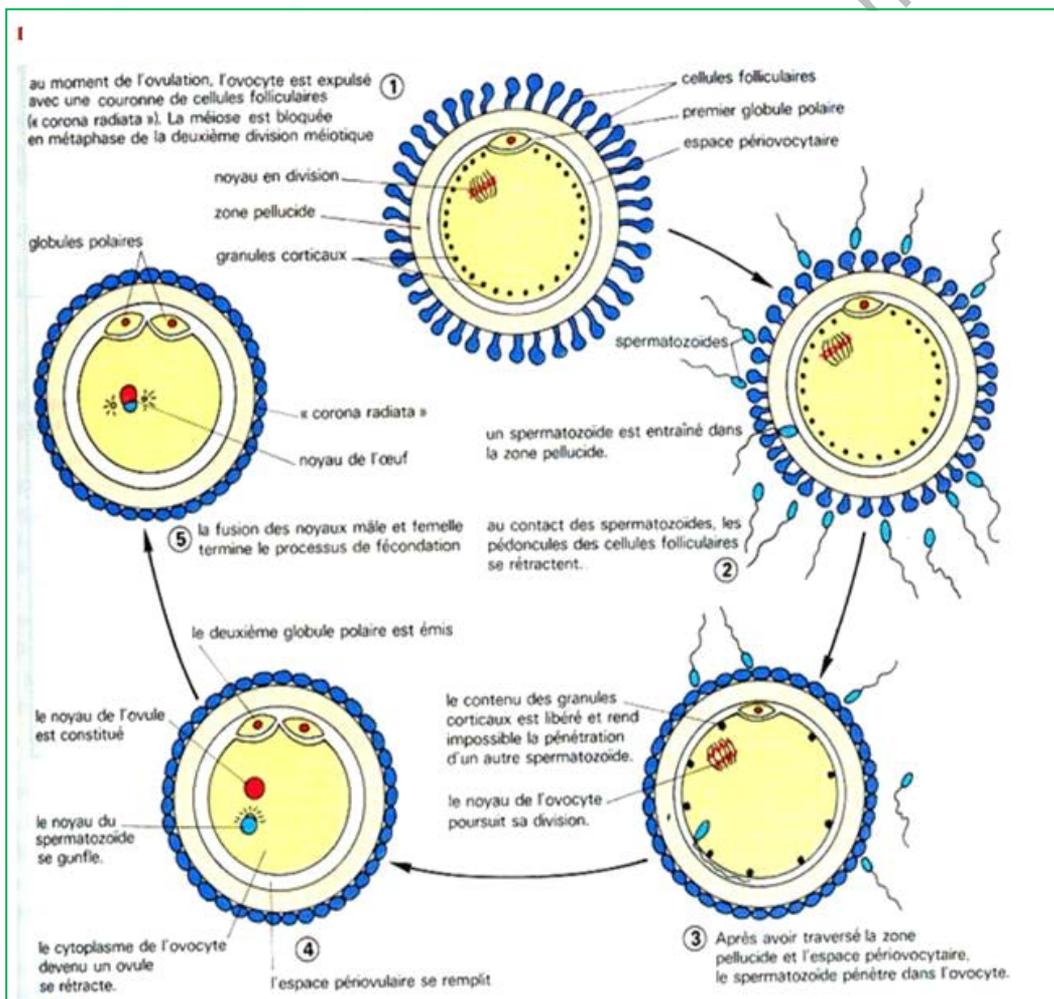
La durée moyenne d'un cycle sexuel est de 28 jours.

# Chapitre III : La fécondation et La grossesse

## I. Fécondation :

C'est la rencontre et la fusion d'un gamète mâle et d'un gamète femelle formant une nouvelle cellule appelée œuf (zygote). Chez l'espèce humaine, la fécondation est interne et doit avoir lieu dans le tiers supérieur de la trompe de Fallope.

### I. Les différentes étapes de la fécondation :



Les quatre étapes de la fécondation sont :

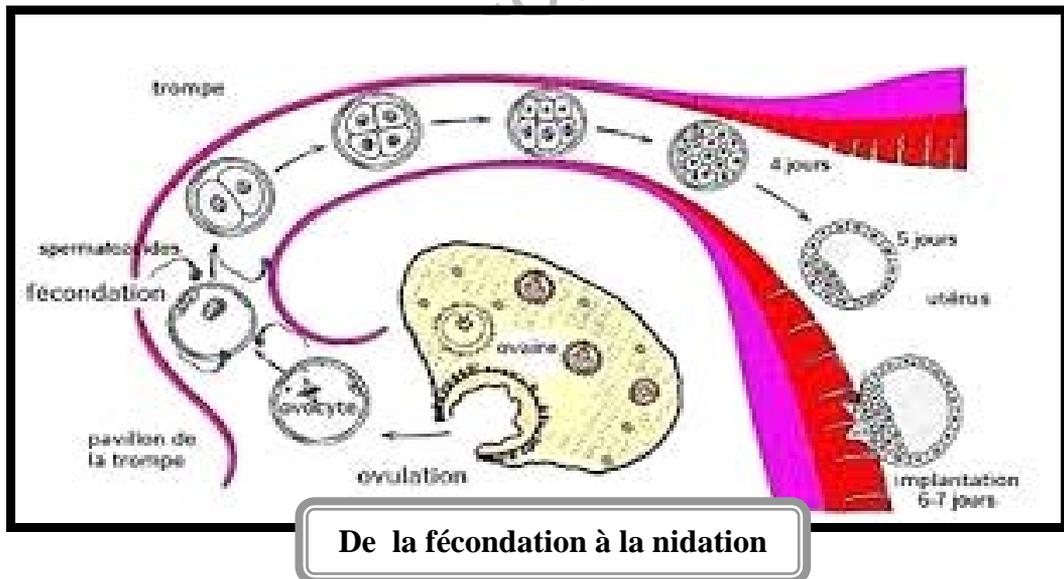
- 1 - l'encerclement de l'ovule par les spermatozoïdes.
- 2 - la pénétration d'un seul spermatozoïde.
- 3 - l'attraction de deux noyaux (mâle et femelle).
- 4 - fusion de deux noyaux (zygote).

## **II- Grossesse :**

La grossesse est le développement de l'embryon dans la cavité utérine.

Dès la fécondation, la cellule œuf se divise et se déplace vers l'utérus. 7 jours après, l'embryon s'implante dans la muqueuse utérine : c'est la nidation.

Au cours de la nidation, l'embryon envoie des prolongements à l'intérieur de la muqueuse pour former le placenta qui sera relié au fœtus par le cordon ombilical, pour assurer les échanges entre mère et enfant. Après 9 mois, la grossesse s'achève par l'accouchement



## **B. La génétique**

### **I – INTRODUCTION**

*La génétique est la science qui étudie la transmission des caractères héréditaires des parents à leurs descendances.*

**Exemples des caractères héréditaires :** la taille, la couleur, les maladies héréditaires.....

#### **1. Etude de la transmission des caractères héréditaires**

*On fait le croisement entre deux drosophiles de race pure ; l'une à ailes longues et l'autre à ailes courtes.*

*Toutes les mouches issues de ce croisement ont des ailes longues (F1)*

*Le croisement de deux mouches (F<sub>1</sub>×F<sub>1</sub>) donne les résultats suivants: (3/4) mouches d'ailes longues et (1/4) mouches d'ailes courtes*

#### **Interprétation**

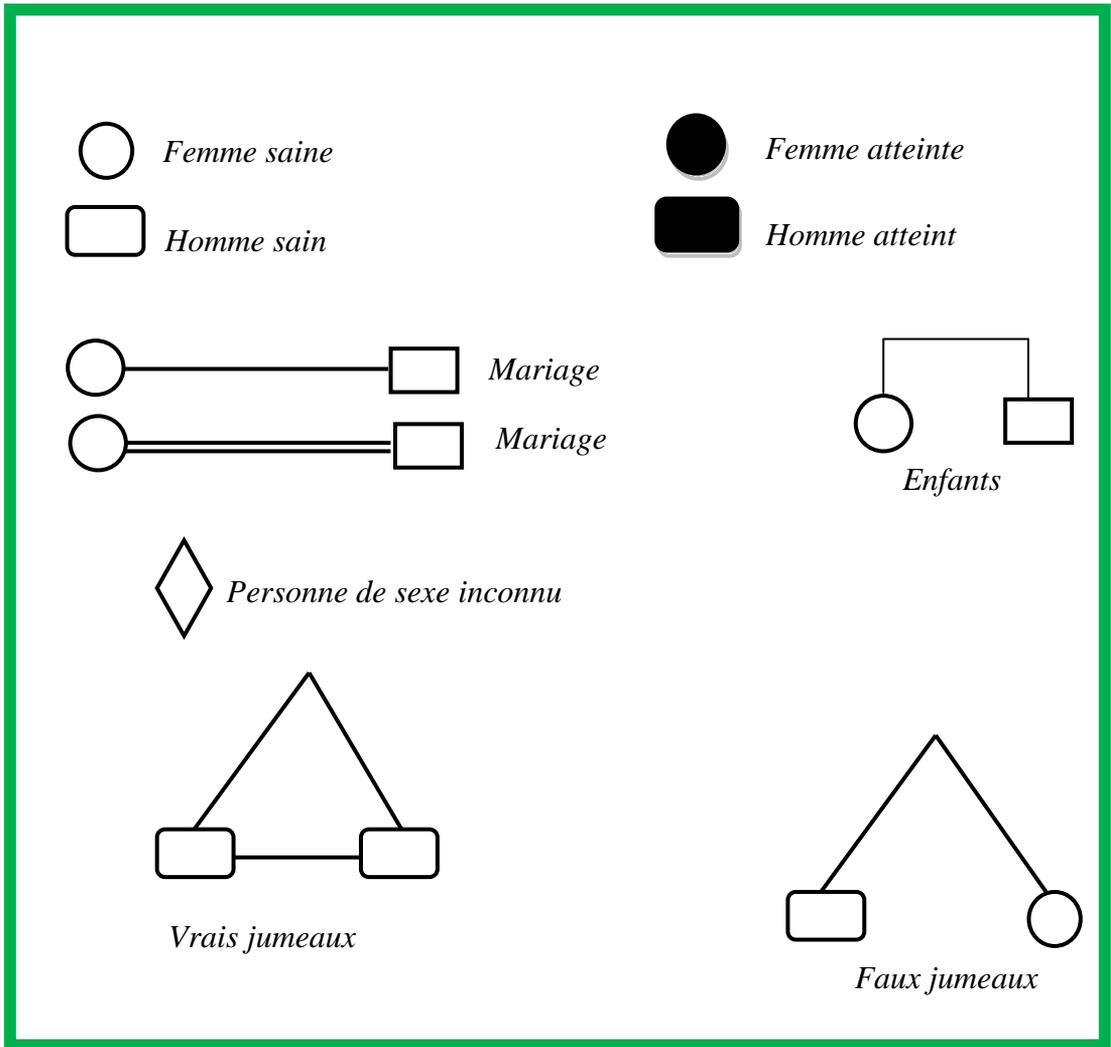
*Le caractère « ailes courtes » n'apparaît pas dans la 1<sup>ère</sup> génération et apparaît dans la deuxième génération de 25 % : donc il est dit récessif, alors que le caractère « ailes longues » qui a apparu 100% dans la 1<sup>ère</sup> génération et 75% dans la 2<sup>ème</sup> génération est dit dominant.*

*On note L, ailes longues, l : ailes courtes.*

### **II. Arbre généalogique (pédigrée) :**

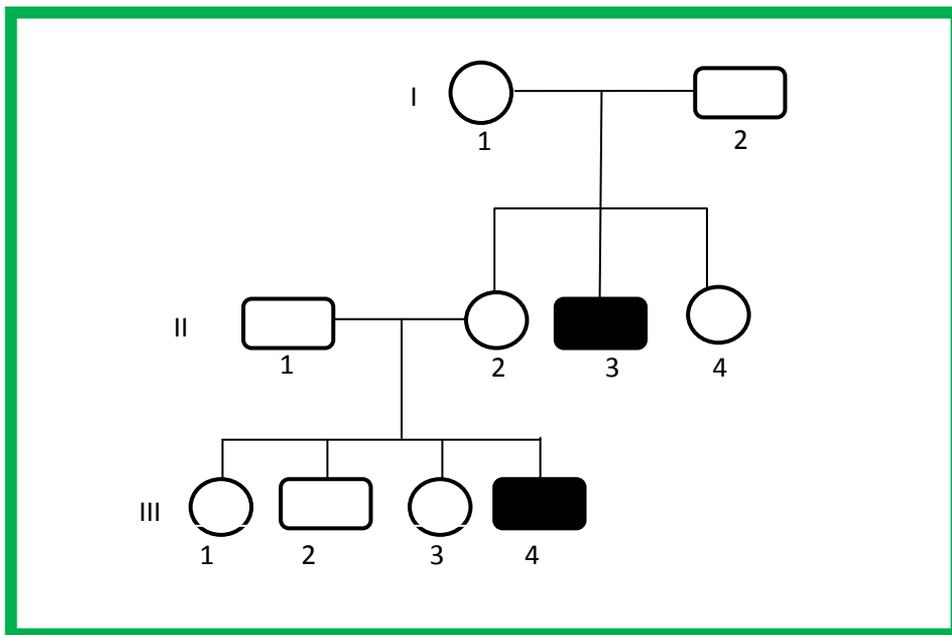
*L'arbre généalogique permet de comprendre le mode de transmission de certains caractères héréditaires entre les générations d'une famille (chez l'espèce humaine).*

## Les caractéristiques d'un arbre :



### Exemple 1 :

Arbre généalogique d'une famille qui a une maladie liée au sexe.

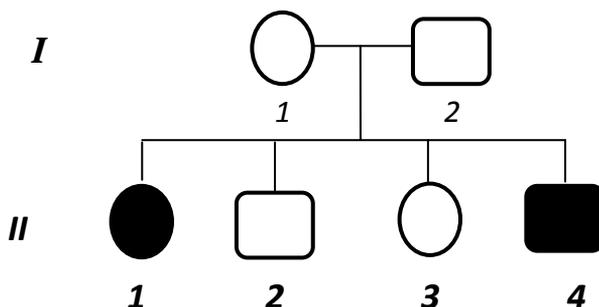


On remarque que les parents sont sains, alors que la maladie apparaît chez les garçons, donc la maladie est récessive.

D'après cet arbre, on constate que tous les malades sont des garçons, donc cette maladie est liée au sexe ou gonosomale.

### **Exemple 2 :**

Arbre généalogique d'une famille atteinte d'une maladie, non liée au sexe (autosmale).



*On constate que la maladie touche les deux sexes (filles et garçons), donc c'est une maladie non liée au sexe (autosomale).*

*D'après l'arbre généalogique, on constate que les parents ( $I_1$  et  $I_2$ ) sont sains, alors que les enfants  $II_1$  et  $II_4$  sont malades ; donc la maladie est récessive.*

Institut Pédagogique National

# ***SÉRIE D'EXERCICES***

Institut Pédagogique National

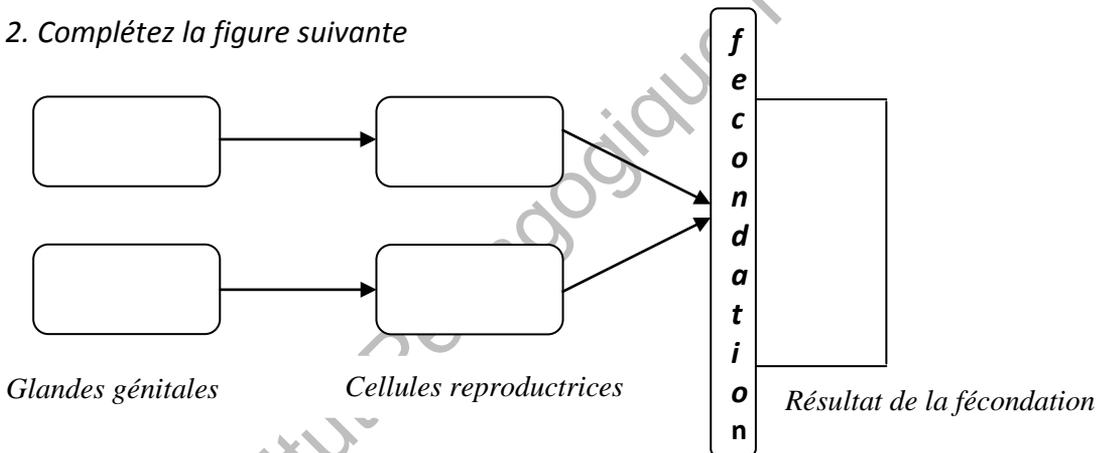
Institut Pédagogique National

## Exercice 1:

1. D'après vos connaissances, complétez le tableau suivant

<i>Caractères</i>	<i>Nombre</i>	<i>Taille</i>	<i>Mobilité</i>	<i>Glande d'origine</i>
<i>Cellules reproductrices</i>				
<i>Spermatozoïde</i>				
<i>Ovule</i>				

2. Complétez la figure suivante



3. L'œuf est une cellule qui se divise en grand nombre de fois. Dès qu'il se divise, on parle d'embryon. Celui-ci se développe :

- a- Soit dans les voies génitales femelles qui assurent sa nutrition ;
- b- Soit à l'extérieur de l'organisme protégé par une coquille plus ou moins rigide.

3-1-A quelle situation : a ou b correspond au développement de l'embryon humain ?

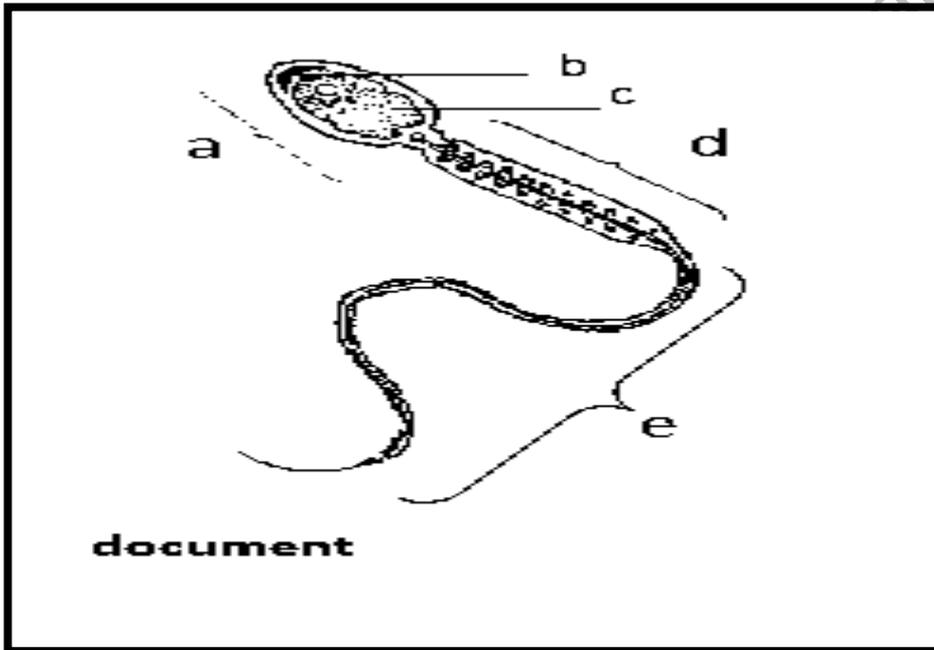
3-2-Citer trois animaux vivipares et deux animaux ovipares

## Exercice 2 :

1. Définissez les mots suivants ;

Puberté, ovulation, ménopause et nidation

2. Le document suivant représente une cellule humaine



-Donnez un titre à ce document

-Légendez ce document.

-Quel est l'organe qui produit cette cellule ?

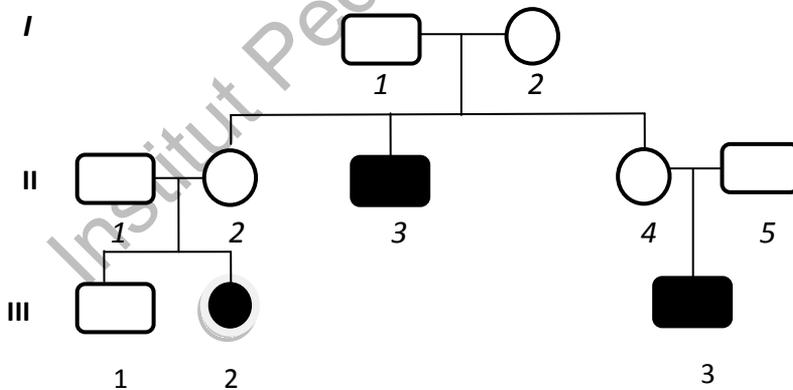
### Exercice 3 :

Fatou et Mariem ont débuté leur cycle en même temps : le 1<sup>er</sup> Mars. Le cycle de Fatou est de 24 jours alors que celui de Mariem est de 30 jours,

1. Quelles sont les différentes phases d'un cycle sexuel ?
2. Précisez la date de l'ovulation de chacun de ces deux cycles sachant que la seconde phase dure 14 jours.
3. Quelle est la date des règles de chacune ?
4. Donnez deux caractères sexuels secondaires pour chaque sexe.
5. Définissez les termes suivants : fécondation in vitro et grossesse.

### Exercice 4 :

Le pédigrée ci-après est celui d'une famille dont certains membres sont atteints de l'albinisme.



1. Que représentent les chiffres I, II et III ?
2. Quels sont les couples de ce pédigrée ?
3. La maladie est-elle dominante ou récessive ? Justifiez votre réponse
4. La maladie est-elle sexuelle ou autosomique (liée au sexe ou non) ?

### Exercice 5 :

Moussa est atteint de l'hémophilie, sa femme Mouna est saine. Ils ont cinq enfants, dont trois filles saines, et deux jumeaux garçons : l'un est malade, l'autre est sain.

L'une des trois filles est mariée avec Aly sain, le couple a deux enfants : une fille Zeineb normale et un garçon Sidi malade.

1. Etablissez le pédigrée de cette famille
2. Précisez si la maladie est gonosomale ou autosomale ?
3. Cette maladie est-elle dominante ou récessive ?
4. Les des jumeaux sont-ils des vrais ou faux jumeaux ?

### Exercice 6 :

Associez un mot à chaque définition

1. Science qui étudie la transmission des caractères héréditaires
2. Nombre et forme des chromosomes d'une cellule associés en paire.

3. Structure en forme de bâtonnet contenue dans le noyau, support des caractères héréditaires

4. Ensemble de chromosomes non sexuels

### Exercice 7 :

Fatma s'est mariée très jeune avec un proche cousin. En 6 ans, elle a eu 4 enfants dont deux présentent un problème de vision. Ce problème est remarqué également chez leur oncle paternel.

Les enfants de Fatma sont de santé fragile, de constitution physique faible. Fatma elle-même est souvent malade et apparaît plus vieille que ses amies du même âge.

1. Comment expliquez-vous les problèmes de santé de cette famille ?
2. Quels conseils formulez-vous pour éviter de tels problèmes de santé ?

### Exercice 8 :

Cissé est un chauffeur déjà marié cinq fois qui veut cette fois-ci se marier avec sa cousine Raky. Le père de Raky s'oppose à ce mariage malgré la bonne entente entre les deux familles.

1. Justifiez l'opposition du père de Raky à ce mariage
2. Donner une solution pour résoudre ce problème.

## Exercice 9 :

Aicha a 25 ans, elle est mère de 3 enfants qu'elle a eu en 4 ans de mariage. L'un de ses enfants est hémophile. Actuellement Aicha est en état de grossesse. Lors de ses dernières grossesses, elle a connu des difficultés sanitaires. Après des analyses demandées par le gynécologue, celui-ci lui propose de ne plus procréer avant trois ans au moins.

1. Définir la maladie de l'hémophilie
2. Pourquoi le gynécologue interdit momentanément à Aicha la grossesse
3. Proposer à Aicha trois modes contraceptifs pour éviter la grossesse.

Institut Pédagogique National

*CORRECTION DES EXERCICES*

Institut Pédagogique National

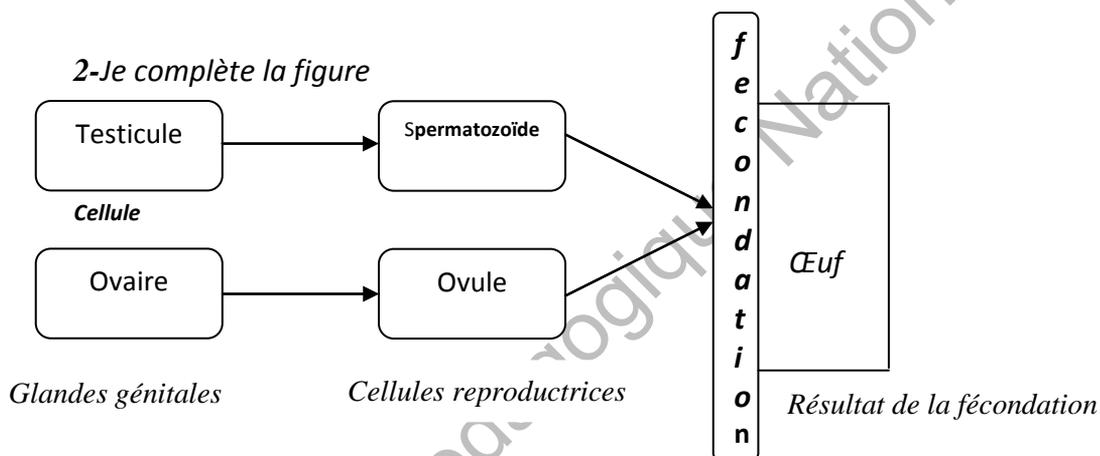
Institut Pédagogique National

## Corrigé de l'exercice 1

1 - Je complète le tableau :

Caractères Cellules reproductrices	Nombre	Taille	Mobilité	Glande d'origine
Spermatozoïde	En grand nombre	Petite	Mobile	Testicule
Ovule	Nombre limité	Grosse	Immobile	Ovaire

2-Je complète la figure



3-1) Le développement de l'embryon humain correspond à la situation " a".

3-2) trois animaux vivipares : la vache, la Chèvre et la chamelle.

-deux animaux ovipares : le pigeon et le lézard.

## **Corrigé de l'exercice 2 :**

### **1. Définition des mots :**

- . Puberté : est le passage de l'enfance à l'adolescence
- . Ovulation : est la libération de l'ovule par l'ovaire dans le pavillon.
- . Ménopause : est la période où l'activité sexuelle de la femme est arrêtée.
- . Nidation : est l'implantation de l'embryon dans la muqueuse utérine

### **2. -Titre du document : un spermatozoïde**

- La légende :

a-Tête

b-Acrosome

c-Noyau

d-Pièce intermédiaire

e-Flagelle.

-L'organe qui produit cette cellule est le testicule.

## Corrigé de l'exercice 3 :

a -Les différentes phases d'un cycle sont :

- Phase folliculaire (pré-ovulatoire)
- Phase lutéinique (post- ovulatoire)

b .La date de l'ovulation de chacun des deux cycles :

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

Le cycle de Fatou est de 24 jours

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

L'ovulation de Fatou est le 10 Mars.

Le cycle de Mariem est de 30 jours

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

Le 16 Mars est le jour de l'ovulation de Mariem

c.La date des règles

Fatou aura ses règles le 25 Mars car le 24 Mars représente la fin de son cycle.

Mariem aura ses règles le 31 Mars car le 30 Mars représente la fin de son cycle.

. **Deux caractères sexuels secondaires**

• **Chez l'homme :**

- Aggravation de la voix
- Développement de la musculature.

• **Chez la femme**

- Développement des seins
- Apparition des règles

**e. Définitions :**

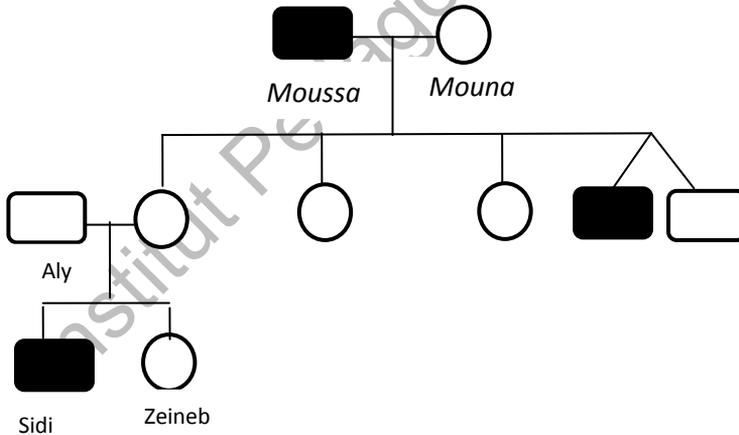
- Fécondation *in vitro* : technique de procréation médicalement assistée qui consiste à réaliser la fécondation hors du corps de la femme.
- Grossesse : développement de l'embryon dans la cavité utérine.

**Corrigé de l'exercice 4 :**

1. Les Chiffres I, II et III représentent les générations
2. Les Couples de ce pédigrée sont (I<sub>1</sub>- I<sub>2</sub>), (II<sub>1</sub>- II<sub>2</sub>) et (II<sub>4</sub>- II<sub>5</sub>)
3. La maladie est récessive car les parents (I<sub>1</sub> -I<sub>2</sub>), (II<sub>1</sub>- II<sub>2</sub>) et (II<sub>4</sub>-II<sub>5</sub>) sont sains alors que les enfants II<sub>3</sub>, III<sub>2</sub> et III<sub>3</sub> sont malades
4. La maladie est non liée au sexe (autosomale) car elle touche les garçons et les filles

**Corrigé de l'exercice 5 :**

1. Le pédigrée



2. La maladie est liée au sexe, car elle ne touche que les garçons
3. La maladie est récessive car Aly et sa femme sont sains et ont un enfant malade(Sidi)
4. Les deux jumeaux sont des faux jumeaux car l'un est malade et l'autre est sain

## *Corrigé de l'exercice 6 :*

*On associe les mots à leur définition :*

*1-La génétique*

*2-Le caryotype*

*3-Chromosome*

*4-Chromosomes autosomes*

## *Corrigé de l'exercice 7 :*

*1-Les problèmes de santé de cette famille s'expliquent par :*

*-Le mariage précoce*

*-Le rapprochement des grossesses*

*-Le problème de vision chez les enfants de Fatma est dû au mariage consanguin (mariage entre les cousins)*

*2-Les conseils :*

*Pour ne pas avoir ces problèmes il faut entre autres :*

- Eviter les mariages précoces*
- Eviter les grossesses rapprochées.*
- Eviter les mariages consanguins.*

## *Corrigé de l'exercice 8 :*

1. Le père de Raky s'oppose à ce mariage car Cissé et Raky sont de la même famille, leur mariage sera consanguin.

Les mariages multiples de Cissé augmentent le risque d'être atteint d'une maladie sexuellement transmissible (SIDA par exemple)

2. Pour résoudre ce problème, il faut que le père de Raky :

- Etudie l'arbre généalogique de la famille pour confirmer l'absence des maladies héréditaires
- Demande à Mr Cissé de faire un dépistage pour confirmer qu'il n'est pas touché par une maladie sexuellement transmissible (MST)

## *Corrigé de l'exercice 9 :*

1. L'hémophilie : est une maladie héréditaire qui se traduit par l'absence de la coagulation du sang.

2. L'interdiction de la grossesse à Aicha s'explique par : la dégradation de son état de santé suite au rapprochement des grossesses

3. Je propose trois modes contraceptifs :

- Les pilules
- Les préservatifs
- Le Stérilet.

***DEUXIÈME PARTIE :***  
***GÉOLOGIE***

Institut Pédagogique National

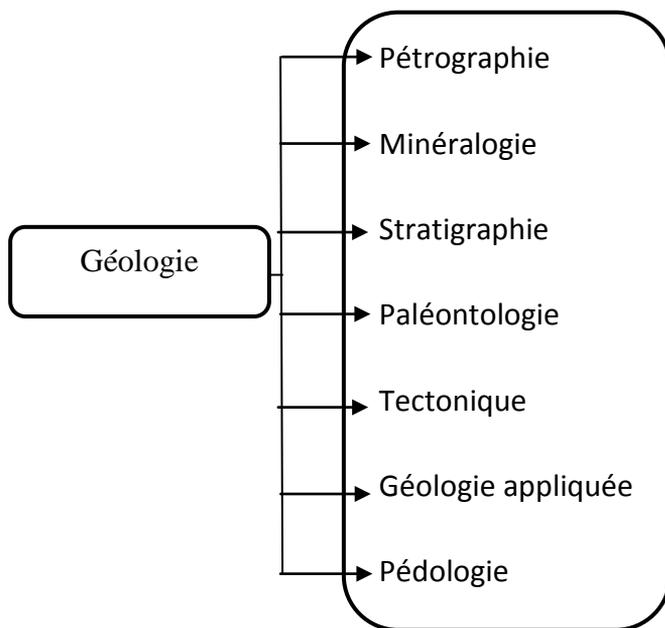
## **Introduction à la géologie :**

*La géologie est la science qui étudie la terre dans tous ses aspects.*

*Pour assurer cette étude, les géologue sont subdivisé la géologie en plusieurs branches :*

- **La pétrographie** : est l'étude des roches
- **La minéralogie** : est la science qui étudie les minéraux constituant les roches
- **La stratigraphie** : est l'étude de la succession de différentes couches terrestres-
- **La paléontologie** : est l'étude des fossiles (restes ou traces des êtres vivants conservés dans des roches anciennes)
- **La tectonique** : est la branche de la géologie qui étudie les différentes déformations terrestres qui affectent les couches géologiques
- **La géologie appliquée** : est la science qui s'intéresse à l'exploitation des roches dans le but d'améliorer la situation économique (construction des routes, des ponts, exploitation des mines).

- **La pédologie** : est l'étude des sols



# Chapitre I : Les Roches

**Roches** : c'est le constituant principal de l'écorce terrestre.

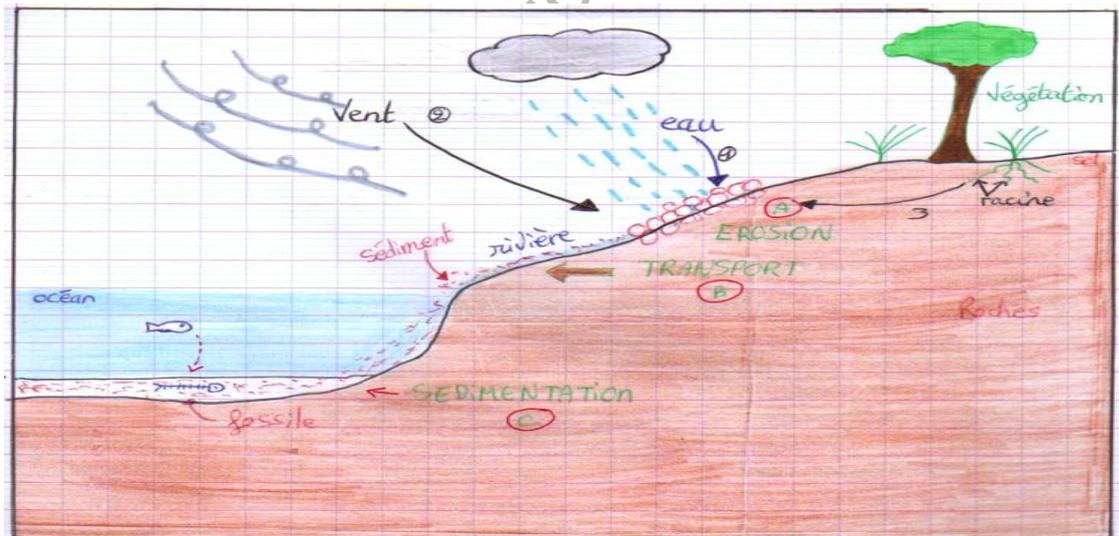
Il existe trois grandes familles des roches :

Les roches sédimentaires, les roches magmatiques et les roches métamorphiques

## I - Les roches sédimentaires :

Ce sont des roches formées à la surface de la terre et proviennent des roches préexistantes

Les roches sédimentaires sont des roches exogènes, meubles ou compactes, souvent stratifiées et parfois fossilifères.



## Les étapes de la formation d'une roche sédimentaire :

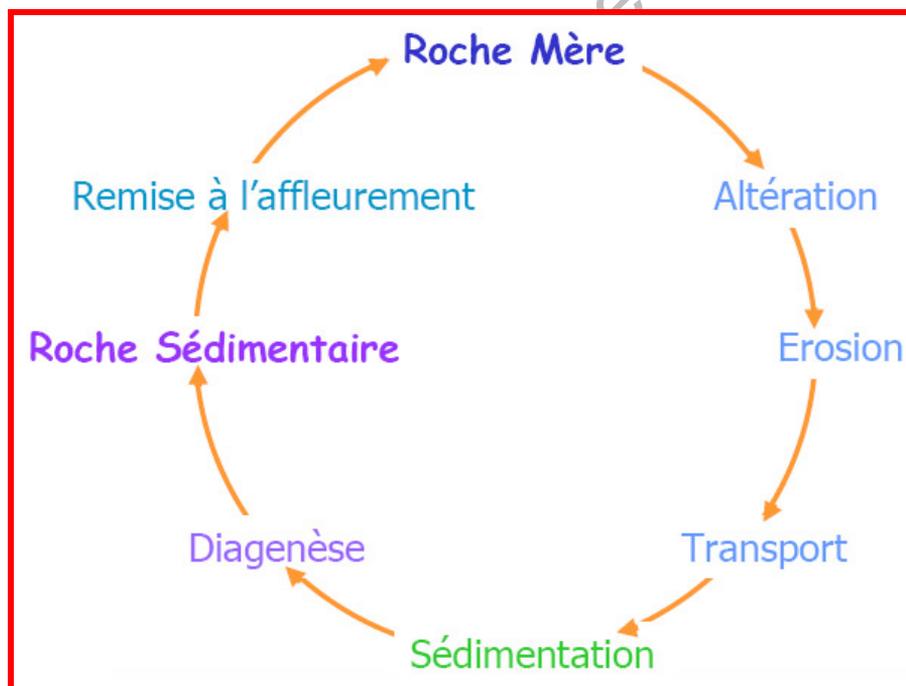
Les étapes de la formation d'une roche sédimentaire sont :

**A-L'érosion :** c'est la destruction des roches préexistantes sous l'action des différents agents (eau, vent, température, glace)

**B- Le transport des sédiments :** c'est le transport des particules plus ou moins grosses, issues de l'érosion par les différents agents (eau, vent.....).

**C-La sédimentation :** c'est le dépôt des sédiments sous forme de couches dans les lieux les plus bas de la terre (bassins sédimentaires)

**D-La diagenèse:** c'est l'évolution des sédiments sous l'action des divers facteurs (pression, température) qui provoquent leur compaction, cimentation .....etc.



*Les étapes de la formation d'une roche sédimentaire*

## **2. la classification des roches sédimentaires :**

Les roches sédimentaires sont classées selon leur origine et leur composition chimique

### **a . La classification selon l'origine :**

Cette classification permet de distinguer :

#### **1 . Les roches détritiques :**

Ce sont des roches obtenues par la destruction des roches préexistantes sous l'action des agents externes : exemple de roches détritiques : le sable, le grès et l'argile ...

##### **1. Les roches chimiques :**

Elles résultent de la précipitation des sels minéraux dissouts dans les eaux salées ; exemple de roches chimiques : le sel et le gypse

##### **2. Les roches organiques :**

Leur formation est liée à l'activité des êtres vivants : exemple de roches organiques : le pétrole

### **b . le classification selon la composition chimique**

Suivant cette classification, on distingue :

#### **1. les roches siliceuses :**

Ce sont des roches riches en silice ( $SiO_2$ ) exemple : le sable

#### **2. Les roches argileuses :**

Elles sont formées essentiellement de silicate d'alumine hydraté, exemple : l'argile

#### **3. Les roches salines (évaporites) :**

Elles résultent de l'évaporation des eaux salées exemple : le gypse, sel gemme

#### **4. Les roches carbonatées :**

Ce sont des roches formées principalement de carbonate de calcium ( $\text{CaCO}_3$ ) exemple : le calcaire

#### **5. Les roches carbonées (combustibles) :**

Ce sont des roches riches en carbone et en hydrogène exemple : le pétrole

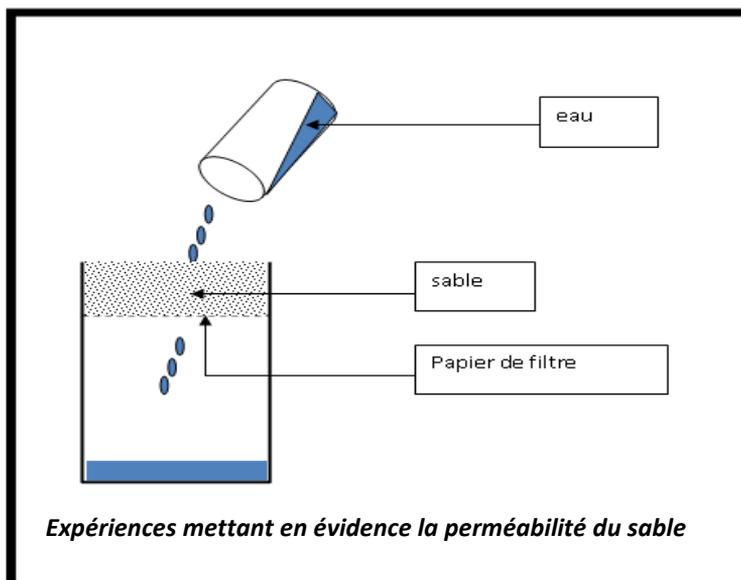
#### **6 Les roches phosphatées :**

Ce sont formées généralement de phosphate de calcium.

#### **Etude de quelques exemples des roches sédimentaires :**

##### **1. Le sable :**

Le sable est une roche sédimentaire détritique, provenant de l'érosion des roches préexistantes (le granite), formé de grains de quartz isolés les uns des autres : c'est une roche siliceuse, meuble, très dure, raie les verres et l'acier, perméable et renfermant souvent des débris animaux et végétaux : c'est une roche fossilifère.



## Utilisation du sable :

Le sable est utilisé dans la construction des bâtiments, dans la fabrication des verre set on peut l'utiliser pour la filtration d'eau.

## 2. le calcaire :

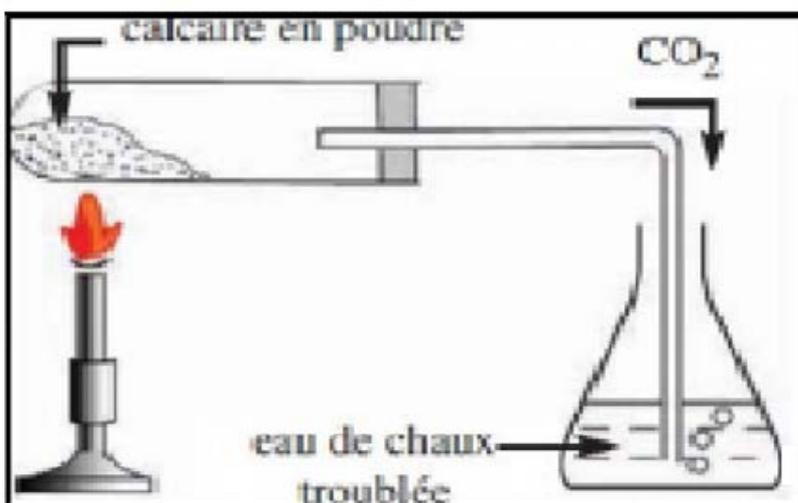
Le calcaire est constitué principalement de carbonate de calcium ( $\text{CaCO}_3$ ) : c'est une roche carbonatée.

Le calcaire se forme soit par l'accumulation des fragments de squelette ou des coquilles calcaires, soit par précipitation chimique ou biochimique de carbonate de calcium : donc c'est une roche d'origine mixte.

Le calcaire est tendre rayable à l'ongle, poreux, perméable, insoluble dans l'eau pure, soluble dans l'eau chargée de dioxyde de carbone.

Il fait effervescence avec l'acide chlorhydrique (HCL).

Le calcaire est décomposé par la chaleur en chaux et dioxyde de carbone :



Expérience mettant en évidence l'action de la chaleur sur le calcaire

### Utilisation de calcaire :

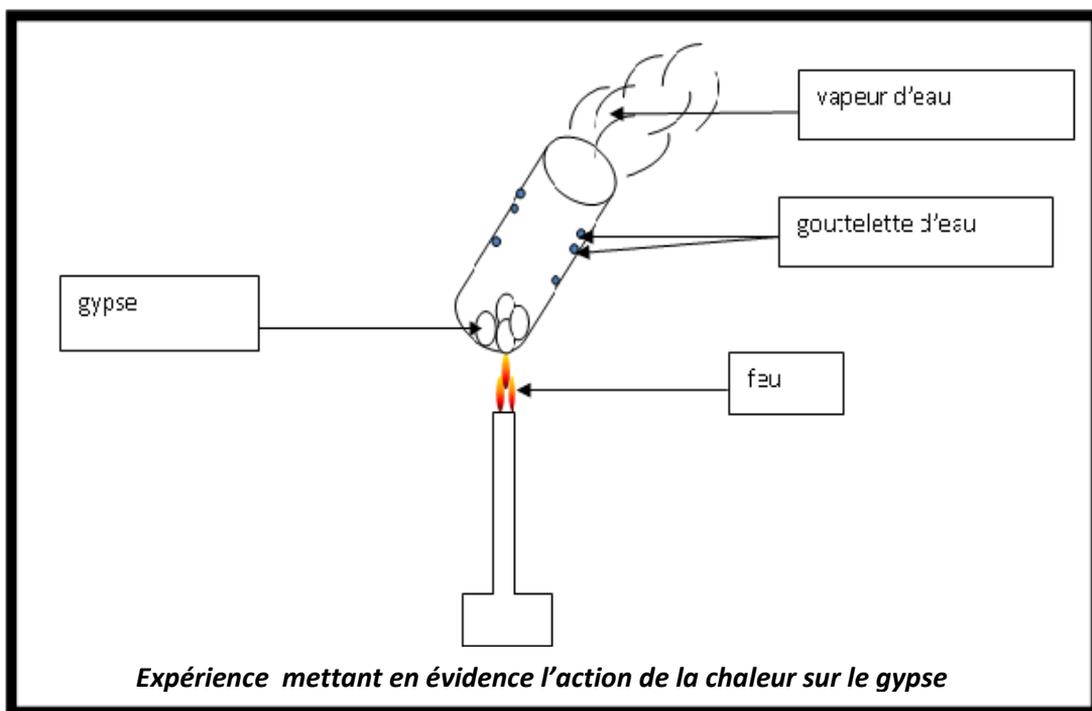
Le calcaire est utilisé dans la fabrication de la chaux, du ciment et dans la construction.

### 3-le gypse :

Le gypse est une roche saline, tendre (rayable à l'ongle) et légèrement soluble dans l'eau.

### Action de la chaleur sur le gypse :

Le gypse se transforme en plâtre sous l'action de la chaleur (120°-130°C)



### **Utilisation du gypse:**

*Le plâtre, provenant du gypse, est utilisé dans la construction (faux plafond), dans les moulages et en médecine.*

### **4. Le pétrole :**

*Le pétrole est une roche liquide, noire, brune, verdâtre, à odeur caractéristique, moins dense que l'eau, combustible, provenant de la décomposition d'organismes (principalement des planctons) accumulés dans les bassins sédimentaires ou au fond des océans, des lacs ...*

### **Utilisation du pétrole :**

*La distillation du pétrole donne : du gasoil, essence, kérosène, huile, éther, goudron.*

*À partir du pétrole, on fabrique : des matières plastiques, des tissus ...*

## **II-Les Roches magmatiques :**

*Les roches magmatiques sont des roches provenant du refroidissement et de la solidification du magma (fusion des roches).*

*Les roches magmatiques sont des roches endogènes, massives, denses.*

### **Le magma :**

*Est un liquide interne visqueux, très chaud, mélanges de roches fondues, des particules solides, des gaz et de vapeur d'eau.*

*Le magma a trois types :*

- *magma granitique : riche en silice*
- *magma andésitique : formé de 50% à 60 % de silice*
- *magma basaltique : pauvre en silice*

## **Classification des Roches magmatiques :**

On peut classer les roches magmatiques selon le lieu du refroidissement et la composition chimique :

### **1. Classification selon le lieu du refroidissement**

Suivant ce mode de classification on peut distinguer :

#### **a -roches plutoniques :**

Elles résultent du refroidissement du magma en profondeur du globe terrestre.

Elles ont une texture grenue, exemple : le granite, la diorite.....

#### **b . roches filoniennes :**

Elles sont issues d'un refroidissement moyen du magma à l'intérieur des filons (près de la surface). Elles ont une texture microgrenue. Exemple le microgranite et La microdiorite.

#### **c .roches volcaniques :**

Elles résultent du refroidissement rapide du magma à la surface de la terre.

Elles ont une texture microlitique exemple : le basalte et l'andésite.

### **2. classification selon la composition chimique :**

Suivant cette classification les roches magmatiques se répartissent en :

- **Roches acides :**

Riches en silice, exemple : le granite

- **Roches intermédiaires :**

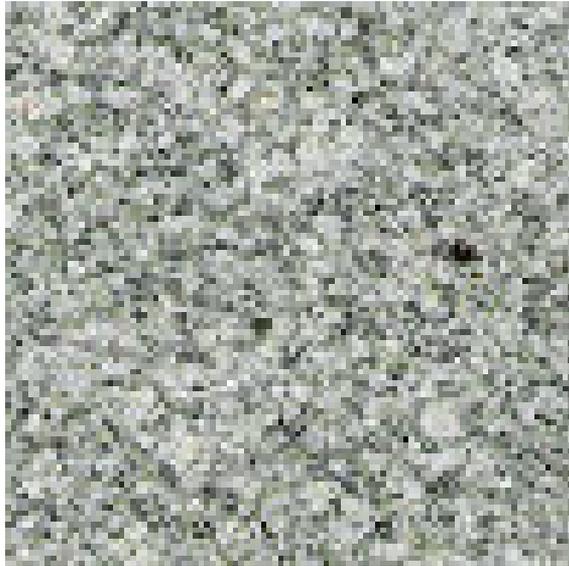
Contenant une quantité moyenne de silice, exemple : l'andésite

- **Roches basiques :**

Pauvres en silice ( $SiO_2 < 50\%$ ), exemple : le basalte.

## Étude des quelques exemples des roches magmatiques :

### 1. Etude du granite :



**Granite**

*Le granite est une roche magmatique, plutonique, provenant d'un refroidissement lent du magma en profondeur du globe terrestre, très dur, possédant une texture grenue, totalement cristallisé, massif et imperméable.*

*Le granite est utilisé dans la construction et dans la fabrication des carreaux*

## 2.étude du basalte :



**Basalte**

*Le basalte est une roche volcanique provenant d'un refroidissement rapide du magma à la surface de la terre. Possédant une texture microlitique, le basalte est très dur ,imperméable et insoluble dans l'eau.*

### III. les Roches métamorphiques :

*Les roches métamorphiques sont des roches provenant de la transformation des roches préexistantes (roches sédimentaires ou magmatiques) sous l'effet d'une variation de température et de pression à l'état solide (sans passage par l'état fluide) Les roches métamorphiques sont massives ou feuilletées et parfois clivables.*

*Il existe deux types de métamorphisme :*

- **Le métamorphisme général (régional) :**

*Il est provoqué par l'enfouissement des couches terrestres sous l'action de l'élévation de la température et de la pression.*

- **Le métamorphisme de contact :**

*Il est dû essentiellement à l'effet de la chaleur du magma .Il se développe dans les roches encaissantes autour des masses magmatiques chaudes.*

## Des exemples de transformation de quelques roches :

Roches préexistantes		Roches métamorphiques
Calcaire	—————>	Marbre
Grès	—————>	Quartzite
Argile	—————>	Schiste, gneiss
Basalte	—————>	Amphibolite

### *Etude de quelques exemples de roches métamorphiques*

#### **2. Le gneiss :**

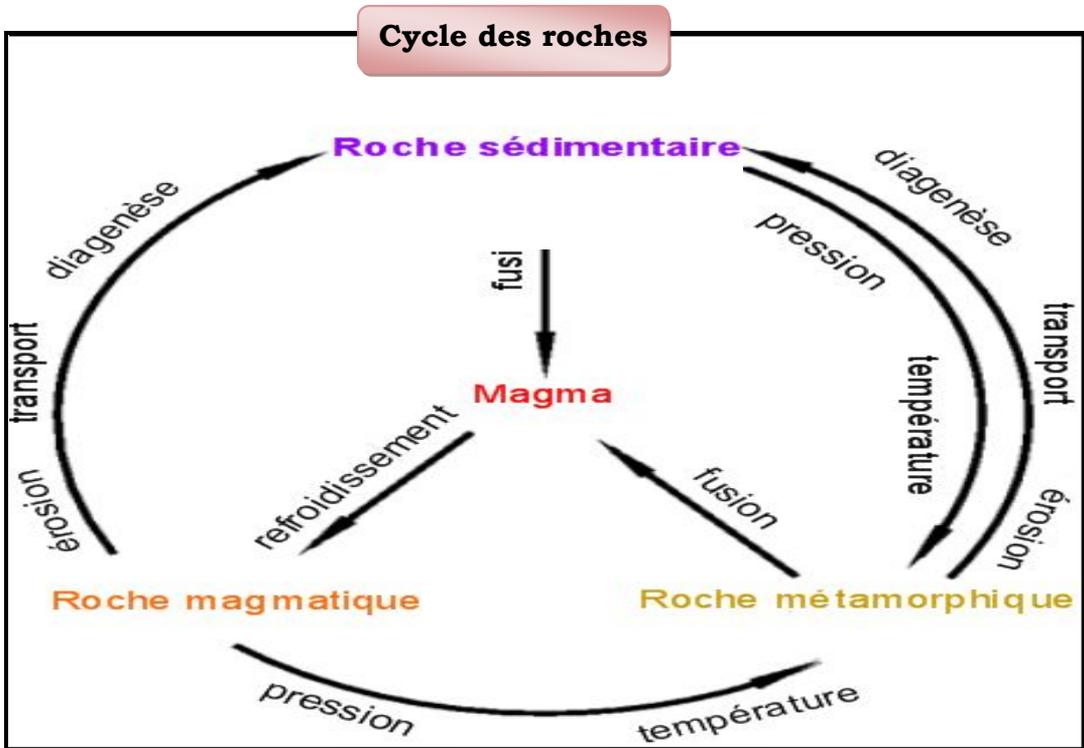


*C'est une roche métamorphique massive provenant de la transformation d'anciennes roches sédimentaires ou magmatiques qui se sont cristallisées à forte température lors de la formation des chaînes de montagne. Le gneiss est formé de lits sombres de mica et de lits clairs de minéraux blancs (quartz et feldspaths). Il est très cohérent et résistant à l'érosion.*

#### **Le micaschiste :**



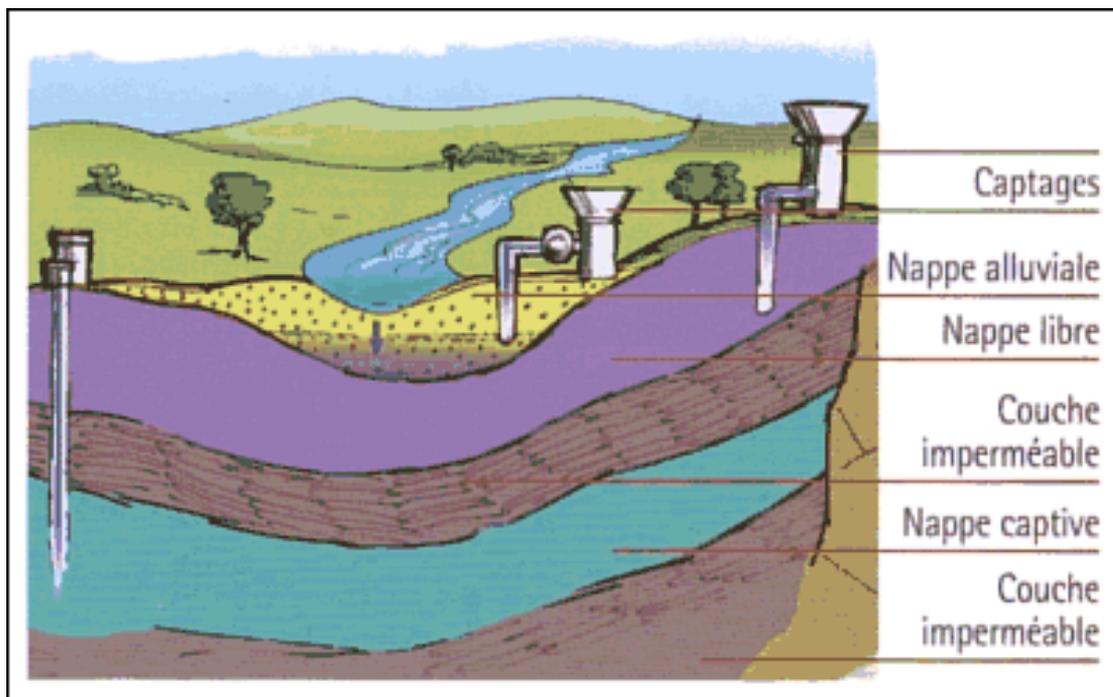
C'est une roche métamorphique d'aspect feuilleté irrégulier. On distingue à l'œil nu des feuilles riches en micas et d'autres en quartz. Le micaschiste n'est pas très cohérent et très sensible à l'érosion mécanique.



# Chapitre II

## Les Aquifères et les Gisements

### A.les Aquifères ou nappes :



Les aquifères ou nappes sont des formations géologiques contenant de l'eau souterraine sous forme de lacs.

Il existe deux types d'aquifères ou nappes :

Une nappe captive et une nappe libre (phréatique)

#### **1-Les nappes libres (phréatiques) :**

Elles communiquent avec la surface et sont généralement peu profonde ; elles sont exploitées à travers les puits traditionnels.

## **2-Les nappes captives:**

Elles sont comprises entre deux couches géologiques imperméables ; elles sont souvent profondes : ces nappes sont dites fossiles.

### **Exemple des nappes :**

- Nappe de Trarza
- Nappe du D'har
- Nappe de Boulenoire
- Nappe de Bouhchicha

## **B. Les gisements**

- **Le gisement** : c'est un ensemble géologique contenant un minerai
- **Le minerai** : c'est une roche renfermant une substance utile pour l'homme et susceptible d'être exploitée
- **L'indice** : signe d'existence d'un minerai.

Les principaux gisements en Mauritanie sont :

Le gisement de fer de Tirs -Zemmour

- Le gisement de cuivre et d'Ord'Inchiri
- Le gisement de Phosphate à Bou Fall (Brakna)
- Le gisement de Sel : Sebkhia d'Idjil et Sebkhia de N'terert
- Le gisement du gypse au nord de Nouakchott (sebkhia de N'drhamcha)

# ***SÉRIE D'EXERCICES***

Institut Pédagogique National

Institut Pédagogique National

### Exercice 1 :

- Classez les roches suivantes dans un tableau de trois colonnes en précisant le titre de chaque colonne : Basalte, Gneiss, Marne, Rhyolite, calcaire, Micaschiste, Grés, amphibolite, sable, trachyte.

### Exercice 2 :

1. D'après vos connaissances, complétez le tableau suivant :

Roche	Utilité	Type de roche
Pétrole		
Grés		
Sel		
Phosphate de calcium		
Argile		
Sable		

2. Quelles sont les différentes étapes de la formation d'une roche sédimentaire ?

### Exercice 3 :

Classez les roches dont les noms suivent dans l'une des catégories :

Micaschiste, gneiss, dolomite, marbre, granite, rhyolite, grés quartzite.

1. roches métamorphiques :
2. roches magmatiques plutoniques
3. roches magmatiques volcaniques

**Exercice 4 :**

Complétez le tableau ci-dessous :

<b>Roche</b>	<b>perméabilité</b>	<b>Solubilité</b>	<b>Dureté</b>
Argile			
Sable			
Granite			
Grés			
Basalte			

**Exercice 5 :**

a. Localisez les gisements suivants en utilisant le signe plus dans la case convenable :

<b>Wilaya</b>	<b>Brakna</b>	<b>Inchiri</b>	<b>Tirs Zemmour</b>	<b>Nouakchott</b>
<b>Gisement</b>				
Cuivre				
Fer				
Gypse				
Phosphate				

b. Existe-t-il d'autres gisements en Mauritanie ? Si oui lesquels ?

c. Définir les termes suivants :

Gisement, minerais

### *Exercice 6 :*

*a- Définissez les mots suivants :*

*Aquifère, nappe captive.*

*b. Comment peut-on exploiter les eaux souterraines des nappes libres?*

*c. Citez trois gisements importants en Mauritanie .*

### *Exercice 7 :*

*Mohamed est un homme d'affaires qui veut construire une auberge dans son village.*

*Après l'étude du milieu, il décide d'utiliser les matériaux locaux.*

*1. Proposez à Mohamed les meilleures roches de construction sachant que certains endroits du village renferment le calcaire, le grès, le sel, le gypse, l'argile et le sable.*

*2. Donnez les propriétés du calcaire.*

### *Exercice 8 :*

*Tu es élève en 4AS. D'habitude tu passes les grandes vacances dans ton village natal.*

*En ta présence, les villageois décident de creuser un puits (source d'eau) au lieu de l'utilisation des eaux stagnantes.*

*Autour du village il y a trois formations géologiques :*

- Au nord une couche de sable*
- Au sud une couche de grés*
- A l'ouest une couche d'argile*

*1. Aide les villageois à choisir la bonne place pour creuser le puits*

*2. Argumente ton choix*

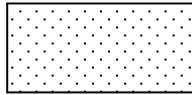
## Exercice 9 :

Camara est un émigré Mauritanien en France. Après 5 ans passés à l'étranger, il décide de construire une école dans son village.

Deux terrains sont mis à sa disposition : un terrain argileux et un terrain sablonneux



Argile



Sable

1- Aide Camara à trouver le meilleur emplacement pour construire cette école

2- Pendant l'hivernage Camara s'étonne de la formation des mares d'eau dans certains endroits de son village alors qu'elles sont absentes dans d'autres. Explique ce phénomène.

# ***CORRECTION DES EXERCICES***

Institut Pédagogique National

Institut Pédagogique National

## Corrigé de l'exercice1:

Je classe les roches :

<b>Roches sédimentaires</b>	<b>Roches magmatiques</b>	<b>Roches métamorphiques</b>
Marne	Basalte	Gneiss
Calcaire	Rhyolite	Micaschiste
Grès	Trachyte	Amphibolite
Sable		

## Corrigé de l'exercice2:

1- je complète le tableau :

<b>Roche</b>	<b>Utilité</b>	<b>Type de roche</b>
Pétrole	Energie	Carbonatée
Grès	Construction et empierrement des routes	Siliceuse
Sel	Aliment	Évaporite
Phosphate de calcium	Engrais	Phosphatée
Argile	Construction et fabrication des vases	Argileuse
Sable	Construction et fabrication des verres	Siliceuse

2 .les différentes étapes de la formation d'une roche sédimentaire sont:

- L'érosion
- Le transport
- La sédimentation
- La diagénèse

### Corrigé de l'exercice 3:

On classe les roches suivantes:

1-Roches métamorphiques: micaschiste, gneiss, marbre, et grès quartzite.

2-Roches magmatiques plutoniques: granite.

3-Roches magmatiques volcaniques: basalte et rhyolite.

### Corrigé de l'exercice 4:

Je complète le tableau:

Roche	Perméabilité	Solubilité	Dureté
Argile	Imperméable	Insoluble	Tendre
Sable	Perméable	Insoluble	Très dur
Granite	Imperméable	Insoluble	Très dur
Grès	Imperméable	Insoluble	Dur
Basalte	Imperméable	Insoluble	Très dur

### Corrigé de l'exercice 5:

Wilaya \ Gisement	Brakna	Inchiri	Tiris-zemmou	Nouakchott
Cuivre		+		
Fer			+	
Gypse				+
Phosphate de calcium	+			

a- On localise les gisements suivants:

b- Oui, Il y a d'autres gisements:

Les gisements du sel au kidia d'idjel et à Nterert.

Le pétrole dans le bassin côtier

L'or d'Akjoujt et de Tasiast

c-**Définitions :**

- *Gisement : ensemble géologique contenant un minerai exploitable*

- *Minerai : roche renfermant une substance utile à l'homme.*

## **Corrigé de l'exercice 6 :**

a- Des définitions

-*Aquifère : formation géologique ou une roche suffisamment poreuse et/ ou fissurée qui peut emmagasiner l'eau.*

*S-Nappe captive : nappe souterraine prise entre deux couches géologiques imperméables*

b- *Les eaux souterraines de nappe libre sont exploitées généralement à partir des puits traditionnels.*

c-*Trois gisements importants à Mauritanie :*

- *Gisement de fer*

- *Gisement d'or*

- *Gisement du gypse.*

## **Corrigé de l'exercice 7 :**

*1-On peut proposer à cet homme d'affaires de construire son auberge par le grès et le granite car ces deux roches sont plus résistantes et plus jolies*

*L'argile peut servir de ciment.*

*2- Les propriétés du calcaire :*

*Il est tendre, rayable à l'ongle, poreux, perméable, insoluble dans l'eau pure, soluble dans l'eau riche en oxygène, fait effervescence avec HCL (Acide chlorhydrique), décomposable par la chaleur en chaux et en dioxyde de carbone*

## **Corrigé de l'exercice 8 :**

*1- On montre aux villageois que la meilleure zone pour creuser un puits est celle où il y a une couche sablonneuse*

*2- La justification du choix de l'emplacement du puits :*

*La couche sablonneuse c'est la meilleure place pour creuser un puits car le sable est une roche poreuse et perméable qui peut emmagasiner de l'eau alors que les couches de l'argile et du grès ne peuvent pas en emmagasiner car elles sont des couches imperméables*

## **Corrigé de l'exercice 9 :**

*1- Le meilleur emplacement qu'on propose à Mr Camara pour construire son école est l'endroit sablonneux où l'eau est absorbée rapidement.*

*2- Pendant l'hivernage, les mares sont formées dans les endroits imperméables ( qui ne laissent pas l'eau passer rapidement des couches supérieures vers les couches inférieures) alors que les endroits perméables absorbent rapidement l'eau.*

**TROISIÈME PARTIE :**  
**PROTECTION**  
**DE L'ENVIRONNEMENT**

Institut Pédagogique National

Institut Pédagogique National

## **Introduction :**

**Ecologie** : c'est la science qui étudie les relations entre les êtres vivants d'une part ; et entre ces derniers et leur environnement, d'autre part.

Un écosystème comprend deux ensembles inséparables qui sont :

**a-Biocénose** : ce sont tous êtres vivants (flore et faune) occupant le même milieu:

**Flore** : est l'ensemble des végétaux

**Faune**: est l'ensemble des animaux

**b-Biotope** : c'est le milieu de vie des êtres vivants.

**N.B** Biosphère est l'ensemble des écosystèmes.

Exemples d'écosystèmes : aquatiques comme (lac, lagune, îles), terrestres comme (forêt, oasis)

**-Un milieu est équilibré** : lorsque les facteurs climatiques et édaphiques sont favorables aux êtres vivants.

**-Un milieu est déséquilibré** : lorsque les facteurs climatiques et édaphiques sont défavorables aux êtres vivants.

Les relations entre les différentes composantes d'un écosystème sont multiples :

Il existe une interdépendance entre les différentes parties de l'écosystème. Dans ce cas , on note la présence de deux facteurs :

**a-Facteurs abiotiques** concernent tout ce qui n'est pas vivant. On en cite :

**-Facteurs édaphiques** : ce sont les propriétés liées aux milieux terrestres (sols) ou aquatiques (eaux).

**-Facteurs climatiques** : ce sont les facteurs liés au climat (température, vent, humidité et lumière).

Ces facteurs influent sur la répartition des animaux et des végétaux.

**b-facteurs biotiques** : c'est l'ensemble des relations qui existent entre les êtres vivants occupant le même milieu

Institut Pédagogique National

## Chapitre I : dégradation d'un milieu

*L'eau, le sol, l'air, les végétaux et les animaux sont les principales ressources naturelles des écosystèmes.*

*Les principales causes de la dégradation d'un milieu naturel sont divisées en :*

*- Causes naturelles liées aux facteurs climatiques notamment la sécheresse (manque ou déficit pluviométrique) qui entraîne la disparition de la flore et de la faune, assèchement des cours d'eau et apparition des dunes de sable.*

*- Causes anthropiques : liées à l'activité humaine (déforestation, feu de brousse, surpâturage, pêche excessive, chasse abusive, pollution.....) qui provoque une diminution du couvert végétal, de la quantité d'oxygène (O<sub>2</sub>), une augmentation de la quantité de dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>) dans l'atmosphère qui influent sur la vie des êtres vivants.*

### **Les mesures de protection de l'environnement :**

*Pour conserver l'équilibre d'un écosystème, on peut entreprendre les mesures suivantes :*

- Sensibiliser les populations sur la protection de l'environnement*
- Eviter les différents types de polluants (liquides, gazeux et solide)*
- Interdire le déboisement*
- Créer des parcs biologiques*
- Encourager le reboisement*
- Alternier les cultures sur le même sol*
- Diminuer l'utilisation des engrais chimiques*
- Utiliser les engrais naturels*
- Isoler des usines.*

## Chapitre II : gestion des ressources naturelles

### a- Gestion de l'eau :

L'eau est indispensable à la vie comme aliment et milieu de réaction biologique.

On exploite les eaux de deux manières :

**-Les eaux souterraines :** sont exploitées à travers des puits traditionnels (nappes libres), les forages qui offrent plus d'avantages : ravitaillement des grandes villes en eau potable, utilisation dans l'industrie, l'agriculture, l'élevage et dans le commerce.

**-Les eaux de surface :** sont exploitées au niveau des barrages (barrage de Fouta Djallon, Diama, Mal...). Ces barrages permettent de stocker l'eau en saisons humides et d'arrêter la montée de la langue salée ( barrage de Diama.). Ils interviennent dans le développement de l'agriculture ,de l'élevage et le ravitaillement des villes en eau potable...

### b. Gestion des ressources halieutiques :

La Mauritanie est un pays riche en poissons et possède une longue façade sur l'océan atlantique. Ce qui nécessite de prendre les mesures de gestion suivantes:

- Impliquer les communautés locales dans la gestion de ces ressources ;
- Avoir une surveillance maritime efficace de nos côtes ;
- Interdire l'utilisation des engins hors normes (filets de mailles serrées) ;
- Respecter les périodes de repos biologique pour assurer une meilleure reproduction des poissons ;
- Construire des usines de transformation et de conservation des poissons pour le ravitaillement du marché national et l'exportation à l'étranger

### c. Gestion des forêts :

Les forêts sont menacées par la sécheresse et l'activité humaine ; ce qui exige la protection et la gestion de cette richesse végétale.

Dans ce cadre, les mesures suivantes peuvent-être prises :

- Sensibiliser la population locale sur l'importance de cette ressource.
- Lutter contre la déforestation.
- Utiliser de gaz butane.
- Créer des pare-feux pour lutter contre le feu de brousses.
- Former des gardes-forestiers.
- Planter des nouvelles espèces végétales adaptées.
- Eviter le surpâturage.

# ***SÉRIE D'EXERCICES***

Institut Pédagogique National

Institut Pédagogique National

### Exercice 1 :

Dans les années 70, la pollution d'un fleuve par des déchets organiques atteint son maximum entraînant la mort de nombreux animaux.

Aujourd'hui, la quantité des déchets polluants a fortement diminué et des nombreuses espèces prospèrent de nouveau dans ce fleuve.

Le tableau ci-dessous donne la quantité d'Oxygène dissout (ml/L) et la quantité des déchets organiques (ml/L) :

Année	1970	1980	1985	1990
Quantité des déchets	250	100	60	10
Quantité d'oxygène	5	7	9	12

D'après le tableau :

1. Précisez la cause de la mort de nombreux animaux dans les années 70.
2. Expliquez pourquoi les animaux prospèrent de nouveau dans ce fleuve ?

### Exercice 2 :

Amina entend à la radio que la rareté du poisson est due à la mauvaise gestion des ressources maritimes. Elle se demande alors quelles sont les raisons de cette mauvaise gestion et quelles mesures doivent-êtré adaptées pour mieux conserver ces ressources.

-Trouvez des réponses pour Amina

### Exercice 3 :

Lors d'une visite du Président de la République à l'intérieur du pays, les habitants d'un village rural lui demandent de leur réaliser un forage et de leur construire un barrage.

- Expliquez le rôle de ces infrastructures et comment peut-on les gérer rationnellement.

### Exercice 4 :

*Sidi est un chauffeur de camion qui fait le commerce du charbon entre la ville de Kaédi et la ville de Nouakchott. Après deux ans de travail dans ce domaine, il remarque une diminution sensible du charbon dans cette région que les éleveurs abandonnent.*

- 1. Comment explique-t-on le déséquilibre de ce milieu ?*
- 2. Quelles sont les principales causes de la dégradation de ce milieu ?*
- 3. Quelle est la cause probable de l'abandon de cette région par les éleveurs ?*

### Exercice 5 :

*Des quartiers de la ville de Nouakchott sont menacés par l'avancée des dunes de sable. Les maisons situées à la périphérie ainsi que les jardins les plus proches sont partiellement envahis par le sable.*

*La commune met à la disposition des populations les matériaux suivants :*

*Pelles, jeunes plants d'arbre, pioches, piquets, arrosoirs, fils de fer, réservoir d'eau.*

*- Aide les populations à protéger leurs quartiers en utilisant ces matériaux.*

### Exercice 6 :

*Salem est le fils d'un berger. Un jour, en accompagnant son père dans leur troupeau de chameaux, il constate que les pâturages sont très rares, des grandes surfaces sont occupées par des dunes de sable et que les animaux meurent par dizaines.*

*Salem s'interroge alors sur les causes de ces phénomènes, les rapports entre eux et sur les remèdes possibles à apporter.*

*Aide Salem à répondre aux questions suivantes :*

- 1. Quels sont les phénomènes responsables de la dégradation de ce milieu ?*
- 2. Proposer des mesures de protection de ce milieu.*

# ***CORRECTION DES EXERCICES***

Institut Pédagogique National

Institut Pédagogique National

## **Corrigé de l'exercice 1 :**

- 1. La mort de nombreux animaux est due à la présence de polluants organique puisque ceux-ci entraînent une diminution de la quantité d'oxygène dissout dans l'eau du fleuve.*
- 2. Les animaux prospèrent de nouveau dans ce fleuve car la quantité d'oxygène dissout a beaucoup augmenté.*

## **Corrigé de l'exercice 2 :**

### **1. Les raisons de la mauvaise gestion de cette richesse sont :**

- *Son exploitation excessive*
- *L'utilisation de filets hors normes*
- *L'absence d'une surveillance maritime efficace*
- *L'activité des bateaux pirates.*
- *La pollution aquatique*

### **2. Des mesures pour conserver cette ressource**

- *Respect des périodes de repos biologique pour assurer une meilleure reproduction des poissons.*
- *Surveillance maritime efficace pour lutter contre les bateaux pirates*
- *Contrôle des mailles de filets*
- *Sensibilisation des populations sur l'importance de protection de cette richesse*
- *Eviter l'effet néfaste de l'exploitation des hydrocarbures.*

## **Corrigé de l'exercice 3 :**

*Le rôle de ces infrastructures est :*

- *Les barrages permettent une meilleure exploitation des eaux de surface, de l'agriculture, de stocker l'eau en saisons humides, la production de l'énergie hydrique, la protection de l'environnement (empêche la remontée du front salé) et l'alimentation des nappes souterraines.*
- *Les forages permettent le ravitaillement des villes en eau potable, facilitent l'accès aux pâturages et répondent aux besoins en eau des industries et de l'agriculture.*

*Pour gérer rationnellement ces ressources, il faut :*

- *Utiliser le système d'irrigation goutte à goutte*
- *Eviter la surexploitation. - Utiliser rationnellement l'eau dans les ménages.*

## Corrigé de l'exercice 4

1. *Le déséquilibre d'un milieu : c'est le changement d'un milieu dû aux conditions climatiques et édaphiques défavorables.*
2. *Les causes principales de la dégradation d'un milieu sont :*
  - *causes naturelles (sécheresses).*
  - *causes anthropiques (activités humaines).*
3. *La cause probable de l'abandon de cette région par les éleveurs est la destruction du couvert végétal par l'exploitation abusive de la flore.*

## Corrigé de l'exercice 5

*Pour protéger les quartiers de l'ensablement, les populations doivent :*

- *planter les jeunes plants en utilisant les pelles et les pioches*
- *protéger les jeunes plants contre les animaux et les enfants en utilisant des piquets reliés par des fils de fer.*
- *Arroser régulièrement les plants à l'aide des arrosoirs en puisant l'eau du réservoir.*

## Corrigé de l'exercice 6

1. *La sécheresse constitue le facteur essentiel de la dégradation de ce milieu ; elle provoque la réduction du couvert végétal qui entraîne la dégradation du sol, la mobilité des dunes de sable et la disparition du cheptel.*
2. *Pour assurer la protection d'un milieu, on doit:*
  - Eviter le surpâturage.*
  - Projeter des semences locales dans des zones arides.*
  - Créer des pare-feux.*
  - Protéger les sols et les forêts.*
  - Encourager l'utilisation du gaz butane.*

***QUATRIÈME PARTIE :***  
***ÉVALUATION GÉNÉRALE***

Institut Pédagogique National

# ***SÉRIE D'EXERCICES***

Institut Pédagogique National

Institut Pédagogique National

## Exercice 1 :

Les testicules et les ovaires sont des organes génitaux de fonctionnement physiologique important dans l'organisme ;

- 1 - Quelles sont les fonctions de chacun de ces organes ?
- 2 - A quoi est due l'apparition des caractères sexuels secondaires chez l'adulte ?

## Exercice 2 :

Certains individus de la famille de Sarra sont atteints d'une maladie héréditaire. Le gène responsable de cette maladie est porté par les chromosomes de la paire 19. Si l'un des deux chromosomes porte l'allèle  $m$  et l'autre porte  $N$ , l'individu ne sera pas atteint mais si chacun des deux chromosomes de la paire n° 19 porte  $m$ , l'individu sera atteint.

Sarra veut savoir :

- 1- Est-ce que la maladie est dominante ou récessive ?
- 2 -Est-elle gonosomale ou autosomale ? Justifie ta réponse
- 3- Une femme normale hétérozygote se marie avec un homme normal homozygote
  - a -Donne le génotype de chacun d'eux
  - b - Pourquoi ce couple ne peut pas avoir un enfant malade ? Justifie ta réponse en faisant le croisement

### Exercice 3 :

Malgré leur différence, le granite et le basalte appartiennent au même type de roche.

1- Quel est le nom de ce type de roche ?

**2- Remplace les pointillés par les mots qui conviennent :**

En général, les roches sont à ..... Mais ils existent des roches à l'état liquide. Comme le..... Le.....est un liquide visqueux très chaud. Il en résulte par la.....des matériaux solide préexistants.

3- Compare les roches en complétant le tableau ci-dessous :

Roche	Granite	Basalte
Composition minéralogique		
Lieu du refroidissement		
Texture		

### Exercice 4 :

**Partie1 :**

Complète le texte ci-dessous :

Chez la femme, le fonctionnement des organes reproducteurs est.....de la.....à la .....Tous les.....jours en moyenne, un .....libère un .....C'est .....

**Partie2 :**

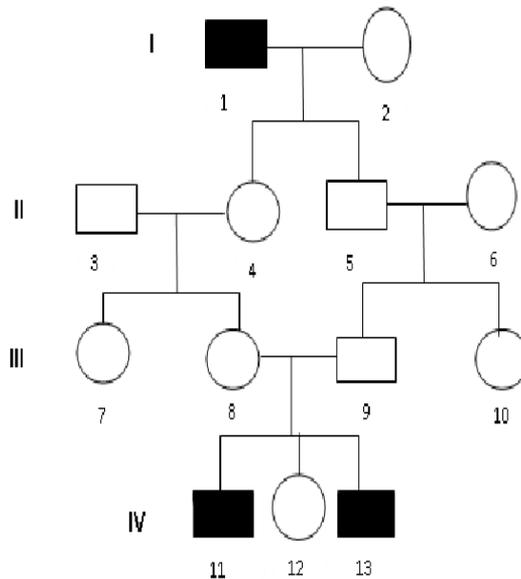
Mehdi est un étudiant de 17 ans. Un jour, il remarque sur sa verge et sa peau des taches roses. En urinant, il sentit des brûlures. Mehdi s'interroge sur la nature de cette maladie.

Aide Mehdi à répondre à ces questions :

- 1- Quels sont les signes de cette maladie
- 2- Quelle est la cause de cette maladie
- 3- Comment appelle-t-on cette maladie ?
- 4- Quelle peut-être le mode de transmission de cette maladie ?
- 5- Citer deux autres maladies qui ont le même mode de transmission.

**Exercice 5 :**

L'arbre généalogique ci-dessous est celui d'une famille dont certains membres sont touchés par le daltonisme



D'après l'analyse de cet arbre généalogique :

- 1- Définis le daltonisme
- 2- La maladie est-elle dominante ou récessive ? Justifie ta réponse
- 3- La maladie est-elle liée au sexe ou non ?
- 4- Qu'appelle-t-on l'union entre la femme 8 et l'homme 9 ?

### Exercice 6 :

Associer chaque mot à sa définition

- |                     |   |
|---------------------|---|
| 1- roche chimique   | a) issue de la destruction des roches préexistantes                                   |
| 2- déforestation    | b) leur formation est liée à l'activité des êtres vivants                             |
| 3- roche détritique | c) obtenue par un refroidissement lent du magma en profondeur de la croûte terrestre. |
| 4- roche organique  | d) résulte de la précipitation des sels minéraux dissouts dans les eaux salées.       |
| 5- roche plutonique | e) destruction des arbres   |

### Exercice 7 :

Madame Zeïneb a noté la date de la durée de ses règles pendant quelques mois, les résultats obtenus sont les suivants :

- du 25 au 30 Mars
- du 18 au 21 Avril
- du 17 au 21 Mai
- du 11 au 15 Juin.

- 1- Quelle est la durée :
  - a- Du premier cycle ?

*b- Du deuxième cycle ?*

*c- Du troisième cycle ?*

*2- Les cycles menstruels de Zeïneb sont-ils réguliers ou non ?*

*3- Donner la date de l'ovulation de chaque cycle sachant que la durée de la phase post-ovulatoire est constante et de 14 jours.*



**Exercice 8 :**

*1-Choisir le mot qui s'applique à l'hémophilie :*

*a- Non héréditaire b-Non liée au sexe c-Liée au sexe d) dominante e-Récessive  
f-Héréditaire.*

*2-Choisis la bonne réponse :*

*-Un garçon hémophile :*

*a- a obligatoirement une mère hémophile*

*b-a obligatoirement une mère porteuse*

*c-a obligatoirement une mère normale*

*-Une fille daltonienne provient de :*

*a) Un père normal et une mère daltonienne*

*b) Un père daltonien et une mère normale*

*c) Un père daltonien et d'une mère porteuse.*

## Exercice 9 :

*La pollution, la pêche abusive, la pêche de très jeunes poissons, l'extraction des œufs, l'action des bateaux pirates constituent un danger menaçant la richesse maritime en Mauritanie. Les petits vendeurs remarquent la rareté de cette denrée au niveau du marché et la montée des prix.*

*1-Donne des solutions pour alimenter le marché national en poisson*

*2-Cite des mesures adéquates pour protéger cette richesse*

Institut Pédagogique National

# ***CORRECTION DES EXERCICES***

Institut Pédagogique National

Institut Pédagogique National

## Corrigé de l'exercice 1 :

1- Les fonctions des testicules et des ovaires :

<b>Gonades</b>	<b>Fonction</b>
<b>Testicules</b>	de la puberté à la mort, les testicules produisent les gamètes mâles (spermatozoïdes) et secrètent une hormone sexuelle (testostérone).
<b>Ovaires</b>	de la puberté à la ménopause, les ovaires produisent les gamètes femelles (ovules) et secrètent les hormones sexuelles (progestérone et œstrogènes)

2- L'apparition des caractères sexuels secondaires chez l'adulte est due à l'influence des hormones sexuelles mâles et femelles sur l'organisme

## Corrigé de l'exercice 2 :

1- cette maladie est récessive car l'individu qui a deux allèles différents (N et n) est normal.

2- cette maladie est autosomale car son gène responsable est porté par les chromosomes de la paire n° 19 (autosome).

3- a- les génotypes de chacun d'eux :

Une femme normale hétérozygote est (N//n)

Un homme normal homozygote est (N//N)

b-pour avoir un enfant malade (n //n) il faut que chacun de parent porte l'allèle n responsable de la maladie.

## Corrigé de l'exercice 3

1- le nom de ce type de roches est : roches magmatiques

**2- Je remplace les pointillés par les mots convenables :**

En général, les roches sont à l'état **solide**, mais il existe des roches à l'état liquide comme le **pétrole**. Le **magma** est un liquide visqueux très chaud. Il résulte de la **fusion** des matériaux solide préexistants

### 3- Je complète le tableau :

<b>Roche</b>	<b>Granite</b>	<b>Basalte</b>
Composition minéralogique	Quartz, feldspath, mica	Olivine, pyroxene, feldspath, magnetite, mica
Lieu du refroidissement	En profondeur	En surface
Texture	Grenue	Microlitique

### Corrigé de l'exercice 4 :

#### Partie1 :

#### Je complète le texte :

Chez la femme, le fonctionnement des organes reproducteurs est **cyclique**, de la **puberté** à la **ménopause**. Tous les **28** jours en moyenne, un **ovaire** libère un **ovule** : C'est l'**ovulation**

#### Partie2 :

1- Les signes de cette maladie sont :

- des taches rose sur la verge et sur la peau
- des brûlures en urinant

2- La cause de cette maladie est la bactérie : **tréponème**

3- Cette maladie est appelée la **syphilis**

4- Le mode de transmission de cette maladie : Cette maladie est transmise par un contact sexuel avec une personne contaminée.

5- Deux maladies qui ont le même mode de transmission: - **Blennorragie**  
- **SIDA**

### Corrigé de l'exercice 5 :

1- Le daltonisme est une maladie héréditaire marquée par des troubles de la vision

2- La maladie est récessive car le couple (8et9) est sain alors que ses enfants11 et 13 sont malades

3- L'union entre la femme 8 et l'homme9 est un mariage consanguin.



2- les cycles menstruels de Zeineb sont irréguliers

3- la date de l'ovulation de chaque cycle :

- la date de l'ovulation du 1<sup>er</sup> cycle est le 4 Avril

- la date de l'ovulation du 2<sup>ème</sup> cycle est le 3 Mai

- la date de l'ovulation du 3<sup>ème</sup> cycle est le 28 Mai

### Corrigé de l'exercice 8 :

1- la bonne réponse :

- l'hémophilie est : c) liée au sexe e) récessive f) héréditaire

2- un garçon hémophile a : b) obligatoirement une mère porteuse

- une fille daltonienne provient : c) d'un père daltonien et d'une mère porteuse

### Corrigé de l'exercice 9 :

1- Les solutions pour le ravitaillement du marché local :

- construire des chambres froides pour congeler les poissons

- Organiser les petits vendeurs dans des coopératives

2- Parmi les mesures de protection, on peut citer :

- Respecter le repos biologique

- Assurer une surveillance permanente de nos côtes

- Réglementer le maillage des filets

- Construire des usines de transformation et de conservation des poissons

- Eviter la pollution aquatique

- Réduire le nombre des bateaux de pêche

*SÉRIE D'EXERCICES*  
*POUR*  
*L'ENTRAÎNEMENT AU BEPC*

Institut Pédagogique National

Institut Pédagogique National

## **Exercice1**

**Place les mots suivants dans les vides qui conviennent :**

*Nidation, Endomètre, Contraception, Hormone*

1-..... : *substance secrétée par un organe, qui passe dans le sang et agit sur le fonctionnement d'un autre organe.*

2- ..... : *fixation d'un embryon de quelques cellules dans la muqueuse utérine : c'est le début de la grossesse.*

3-..... : *paroi interne de l'utérus.*

4-..... : *ensemble des méthodes ayant pour but d'empêcher une grossesse non désirée en cas de rapport sexuel .*

## **Exercice2**

1-Où est situé l'embryon pendant la grossesse ?

2-Qu'est-ce que les jumeaux ?

3-le préservatif agit-il sur la production ou sur la rencontre des gamètes ?

4-Dans quel cas une FIVETE est-elle utilisée ?

## **Exercice 3**

*Semir et Noura désirent 'avoir un enfant mais n'y parviennent pas*

1-Quelles peuvent-être les raisons de ce problème ? Détaillez les causes de cette stérilité potentielle ?

2-Si ces difficultés persistent,, quelle technique médicale peuvent-ils utiliser ?

3-Expliquez le principe de cette technique médicale.

## **Exercice4 :**

**A-Réponds par vrai ou faux en justifiant votre réponse :**

1-La fécondation à lieu à l'entrée du vagin.

2-La nidation met l'embryon en contact avec la muqueuse utérine.

3-Le sang du fœtus se mélange à celui de la mère dans le placenta.

4- Le cycle sexuel de la femme débute par le dernier jour des règles.

5- Le cordon ombilical relie le fœtus à sa mère.

B- La castration est une opération qui consiste à retirer les glandes génitales d'un individu.

-Chez un garçon castré avant la puberté, en cas d'anomalie, la barbe ne se développe pas, la voix reste aiguë.

-Comment expliquez-vous ce phénomène

### Exercice5 :

Le daltonisme est une maladie héréditaire grave caractérisée par un trouble de la vision des couleurs. Elle est due à un gène localisé sur le chromosome n°23. Ce gène existe sous plusieurs allèles. Chez la femme, si chacun des chromosomes de la paire n°23, porte l'allèle d responsable de la maladie, elle sera atteinte, si l'un de ces deux chromosomes 23 porte l'allèle D et l'autre l'allèle d, elle ne sera pas atteinte.

Chez l'homme : s'il porte un seul allèle D, il sera normal, et s'il porte un seul allèle d, il sera atteint.

Relevé du texte :

1- Les caractéristiques du daltonisme

2- L'allèle responsable du daltonisme est-il dominant ou récessif. Justifier

3- L'allèle responsable du daltonisme est-il lié au sexe ou non ?

4- Un homme normal épouse une femme daltonienne

-Que pouvez-vous dire de leurs enfants ?

### Exercice6

A- Relie chaque roche à ses propriétés en faisant correspondre les numéros aux lettres

1. Pétrole a) dur, meuble, insoluble dans l'eau

2. Calcaire b) liquide, verdâtre, combustible, odeur caractéristique

3. Sable c) tendre, faiblement soluble dans l'eau, blanc

B- Classe les mots suivants en deux familles

Exogènes, massives, roches sédimentaires, endogènes, stratifiées, roches

magmatiques, parfois fossilifères, meubles ou compactes, non fossilifères, cohérentes.

## Exercice 7

Ahmed est atteint d'une anomalie génétique héréditaire. Ses deux garçons cheikh et Moktar présentent la même anomalie alors que sa femme Aicha et sa fille Lalla sont saines.

Fatou, la sœur d'Ahmed, est mariée à Hady et leur fille Bouchra est malade contrairement à son frère Didi.

1-Etablir le pédigrée de cette famille

2-L'allèle responsable de cette anomalie est-il dominant ou récessif ?

3-Préciser si la maladie est autosomale ou gonosomale

## Exercice 8

A la fin de l'année 1995, les réserves mondiales de pétrole brut étaient estimées à 130 milliards de tonnes. En 1990 la consommation mondiale de pétrole brut a été de 3 milliards de tonnes

1-calculer en combien d'années les réserves actuelles seront épuisées en admettant que la consommation soit chaque année la même qu'en 1990

2-Comparer votre résultat au temps de formation du pétrole (plusieurs millions d'années)

3-donner des exemples d'utilisation du pétrole

4-Proposer des mesures permettant une gestion rationnelle de cette ressource

## Exercice 9

**Associer chaque mot à sa définition**

1- forêt    a)phénomène de modification défavorable du milieu naturel.

2-surexploitation    b) lieu qui nous entoure.

3-environnement    c)exploitation excessive.

4-Bétail            d) formation végétale avec une forte densité.

5-pollution            e)animaux d'élevage.

## Exercice 10

Med visite souvent son village natal situé au bord du fleuve Sénégal.

Pendant les premières visites, il a constaté que les populations ne cultivent que le riz et font deux à trois campagnes annuelles dans les mêmes parcelles. La production était élevée.

Lors de ses dernières visites, Mohamed a remarqué que les populations sont choquées par la baisse excessive de la production de ce produit. Il s'interroge sur les causes de la baisse de cette production.

- 1- Aide les populations a comprendre les causes de cette baisse.
- 2- Propose des mesures pour remédier à cette baisse.

Institut Pedagogique National

***CORRECTION DE LA SÉRIE  
D'EXERCICES POUR  
L'ENTRAÎNEMENT AU BEPC***

Institut Pédagogique National

### Corrigé de l'exercice 1 :

**On place chaque mot à la place qui convient :**

*Nidation, Endomètre, Contraception, Hormone*

1-**Hormone** : substance secrétée par un organe qui passe dans le sang et qui agit sur le fonctionnement d'un autre organe.

2- **Nidation** : fixation d'un embryon de quelques cellules dans la muqueuse utérine : c'est le début de la grossesse.

3-**Endomètre** : paroi interne de l'utérus.

4-**Contraception**: ensemble des méthodes ayant pour but d'empêcher une grossesse non désirée en cas de rapport sexuel.

### Corrigé de l'exercice 2 :

1- Pendant la grossesse, l'embryon se situe dans l'utérus.

2- Les jumeaux sont des enfants qui naissent pendant le même accouchement.

3- Le préservatif agit sur la rencontre des gamètes.

4- On utilise la FIVETE dans le cas de stérilité due à l'obstruction de la trompe de Fallope, manque de spermatozoïdes mobiles.....

### Corrigé de l'exercice 3 :

1- Ce problème s'explique par une stérilité.

Cette stérilité peut provenir de Semir ou de Noura ou des deux :

- **Chez Semir :**

La stérilité peut-être due à l'immobilité des spermatozoïdes, à leur nombre limité ou à leur mal formation.

**Chez Noura :**

La stérilité peut-être due à l'obstruction des trompes ou à la mal position des pavillons ou au déséquilibre hormonal...

2- La technique médicale qu'ils peuvent utiliser est celle de la FIVETE.

3- La technique de la FIVETE repose sur le prélèvement des gamètes mâles et femelles d'un couple et leur rencontre hors de l'appareil génital femelle dans un tube selon les conditions favorables d'une fécondation. Après une fécondation externe, on transfère l'embryon obtenu dans l'utérus de la mère.

#### Corrigé de l'exercice 4 :

##### A- On répond par vrai ou faux avec justification :

1-La fécondation a lieu à l'entrée du vagin : **faux** car elle se fait dans l'oviducte.

2-La nidation met l'embryon en contact avec la muqueuse utérine : **vrai** car c'est l'implantation de l'embryon dans la muqueuse.

3-Le sang du fœtus se mélange à celui de la mère dans le placenta : **faux** car les deux circulations ne se mélangent pas

4-Le cycle sexuel de la femme débute par le dernier jour des règles : **faux** car il débute par le premier jour des règles.

5- Le cordon ombilical relie le fœtus à sa mère : **vrai** car le cordon ombilical relie le fœtus à sa mère à travers le placenta.

**B-** Le retrait des glandes génitales d'un individu mâle non pubère empêche l'apparition des caractères sexuels secondaires car les hormones responsables ne sont plus secrétées par ces glandes.

#### Corrigé de l'exercice 5 :

1-Les caractéristiques du daltonisme sont les troubles de la vision des couleurs.

2-L'allèle responsable du daltonisme est récessif car une femme hétérozygote dont l'un des chromosomes de sa paire n°23 porte allèle D et l'autre porte l'allèle d, est normale

3-Le gène responsable du daltonisme est lié au sexe

4-Un homme normal ( $X^D Y$ ) épouse une femme daltonienne ( $X^d X^d$ ) : ce couple donne des enfants dont les filles sont normales et porteuses ( $X^D X^d$ ), et les garçons sont malades ( $X^d Y$ )

#### Corrigé de l'exercice 6 :

##### A- On relie chaque roche à ses propriétés

1. **Pétrole** —————> b) liquide, verdâtre, combustible, odeur caractéristique.

2. **Calcaire** —————> c) tendre, faiblement soluble dans l'eau, blanc.

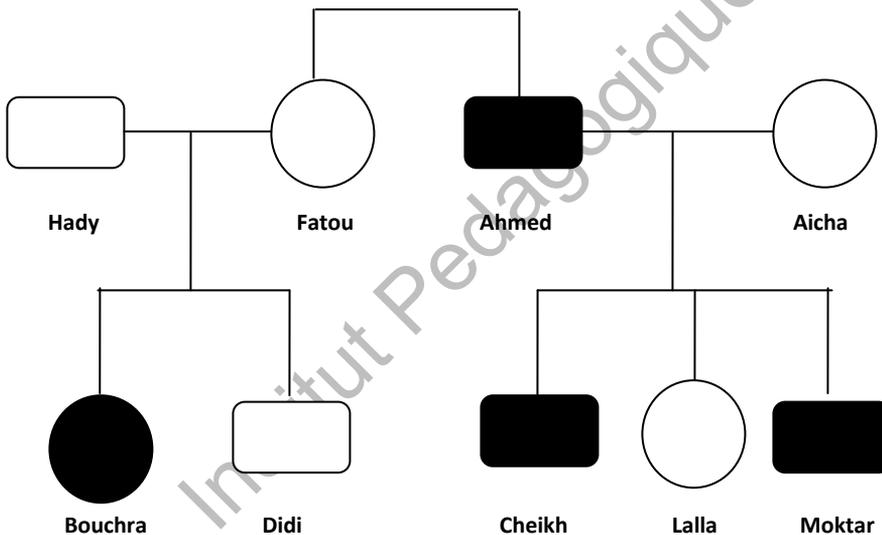
3. **Sable** —————> a) dur, meuble, insoluble dans l'eau.

C- On classe les mots en deux familles :

Roches sédimentaires	Roches magmatiques
Exogènes	Endogènes
Stratifiées	Roches massives
Meubles ou compactes	Cohérentes
Parfois fossilifères	Non fossilifères

### Corrigé de l'exercice 7 :

1- Le pédigrée est le suivant :



2- L'allèle responsable de cette anomalie est récessif car Bouchra est malade et ses parents sont sains.

3-La maladie est autosomale car elle touche les deux sexes.

### Corrigé de l'exercice 8 :

1- Les réserves mondiales seront épuisées après 43 ans ( $130/3 = 43$  ans)

2- Le temps restant avant l'épuisement des réserves mondiales de pétrole (43 ans) est insuffisant pour la formation d'une nouvelle couche de pétrole car cette formation demande plusieurs millions d'années.

#### 3- Des exemples d'utilisation du pétrole :

- Source principale d'énergie.

- Les dérivés du pétrole sont nombreux et variés (matières plastiques, goudron...).

4- Pour bien gérer cette ressource, il faut s'orienter vers l'exploitation d'autres sources d'énergies propres et renouvelables : l'énergie solaire, éolienne et hydrique

### Corrigé de l'exercice 9 :

#### On associe chaque mot à sa définition :

1- forêt → d) formation végétale avec une forte densité.

2- surexploitation → c) exploitation excessive

3- environnement → b) lieu qui nous entoure

4- Bétail → e) animaux d'élevage

5- pollution → a) phénomène de modification défavorable du milieu naturel.

### Correction de l'exercice 10 :

1- La culture de la même espèce plusieurs fois sur le même sol et pendant plusieurs campagnes annuelles est à l'origine de l'appauvrissement des sols.

2- Les mesures proposées pour remédier à cette baisse sont :

- Repos de sol ou jachère.

- Alternance des cultures d'espèces variées.