République Islamique de Mauritanie
Ministère de l'Education Nationale
Institut Pédagogique National

Honneur-Fraternité-Justice

SCIENCES NATURELLES

1ÈRE ANNÉE SECONDAIRE

Institut Pédagogique National

Les auteurs

Maïmouna Mint Heyine *IPN*
Fatimettou Mint Cheikh Seyidi *IPN*
Sarah Mint Haidy *IPN*
Souleymane NDiaye Ali *Inspecteur IGEN*

2018

Institut Pédagogique National

Avant-propos

A nos lecteurs de Première Année du Secondaire, nous avons réalisé ce livre à votre intention et souhaitons qu'il développe chez vous le goût et l'intérêt pour la *Biologie* et l'*Ecologie*.

Ce livre de 1ère A.S. a été conçu suite à la réécriture des *programmes de 2016* dont l'objectif est de faire prendre conscience à l'élève (ou au professeur) de l'*unicité*, de la *diversité* et de la *fragilité* du monde vivant.

Il constitue une source précieuse d'une part pour l'élève, souvent assoiffé de connaissances et d'autre part pour le professeur dans l'élaboration de ses préparations.

Ainsi, ce livre est structuré selon deux grandes parties : une partie « ***Biologie*** » et une partie « ***Ecologie*** ».

Chaque partie est subdivisée en différents *thèmes*, au nombre total de cinq (5) renfermant plusieurs *chapitres*. Ces chapitres, au nombre de dix (10), sont sanctionnés par un « *Résumé* » (ou *Bilan*) suivi d'un recueil de quelques exercices (*Exerce-toi*) pouvant servir d'évaluation.

Ces deux parties s'intéressent aux *manifestations des êtres vivants* (animaux et végétaux). Elles permettent à l'élève surtout de comprendre le *milieu* qui l'entoure, les *relations* existant entre les êtres vivants et leurs milieux ainsi que celles qui existent entre eux.

Une étude plus détaillée est consacrée à l'*observation microscopique*, à la *classification des êtres vivants* selon certains critères établis et aux différents *modes de nutrition* relative aux végétaux et aux animaux.

Enfin la dernière partie met l'accent essentiellement sur les notions de *chaîne alimentaire*, de *réseaux trophiques* et des *interactions* entre les espèces.

On espère que le contenu pourra être utile à tout le monde ; et les auteurs sont largement disposés à recevoir toute remarque ou observation contribuant à son amélioration dans les futures éditions.

Institut Pédagogique National

Institut Pédagogique National

PARTIE I:

BIOLOGIE

Institut Pédagogique National

Institut Pédagogique National

THÈME 1 :
DÉCOUVERTE DES ÊTRES VIVANTS

Institut Pédagogique National

Institut Pédagogique National

Chapitre 1:

Introduction :
Comment prendre contact avec la nature

Faisons une sortie sur le terrain, dans notre établissement ou en dehors de celui-ci si c'est nécessaire, pour observer les êtres vivants qui nous entourent.
Pour faciliter et multiplier les observations, divisons-nous en groupes de cinq ou six élèves et partons dans des directions différentes. Chaque groupe emporte un crayon et un carnet pour prendre des notes. Faisons la liste des plantes et des animaux qui ont été observés dans divers lieux : haie, pelouse, cours d'eau, tronc d'arbre, etc.
De retour en classe, un représentant de chaque groupe d'élèves inscrit au tableau la liste établie par son équipe. Au cours de notre sortie comportons-nous en ami de la nature en restant silencieux et en évitant de détruire le milieu.

I. Préparation d'une sortie

Une sortie, dans quelles directions ? Et quels matériels emporter?

Il est utile de posséder un **plan** ou une **carte** du lieu à visiter. Sur place, une **boussole** permet de bien situer les observations, de définir la direction du vent, du soleil, de la pluie….
Cet instrument vous indique les directions des points cardinaux.
Avec une corde, vous mesurez les distances entre les différents points d'observations ou de récolte. Accrochez un objet lourd à une extrémité, lancez sur une branche, un fruit : vous mesurerez des hauteurs sur le tronc d'arbre. Vous sonderez avec la corde la profondeur d'une mare, mais pour cela un bâton marqué tenu bien droit convient aussi.
Emportez un thermomètre gradué en degrés ; cela permet d'évaluer la température. Emportez également une pelle, un gros couteau, des ciseaux forts, des pinces fines et fortes, du papier journal, des sacs en plastiques, des boites diverses avec leurs couvercles, des boites d'allumettes et des filets.
Vous pouvez voir beaucoup de choses et tout ne pourra pas être noté. Si l'école possède un appareil photographique, une bonne photographie est très utile pour retrouver en classe des caractères oubliés qui complètent les observations.

Institut Pédagogique National

II. réalisation de la sortie

A. Méthodologie du recueil des informations

Les informations recueillies sur le terrain doivent être soigneusement notés sur des feuilles ou un carnet.
Notez aussi l'heure des observations, la date. Faites des croquis où vous préciserez l'orientation, l'échelle, le lieu exact des récoltes.
Avant toute récolte, discutez avec votre professeur, vos camarades de la nécessité de cette récolte.

Groupe d'élèves avec leur professeur dans la nature lors d'une sortie scolaire

Cueillez quelques plantes entières : dégagez bien les racines ou autres organes de fixation. Pour les plantes de grande taille, prélevez des fragments caractéristiques.

Disposez les échantillons pour collection dans le papier journal, ceux destinés à des cultures dans des sacs en plastique.

Vous capturerez des animaux à la main mais vous savez que certains piquent ou mordent. Regardez avant d'attraper quoi que ce soit et utilisez de préférences des pinces ou protégez-vous les mains.

Prenez les insectes qui volent au filet à papillon ; fauchez les petits animaux qui vivent sur les feuilles, dans l'herbe avec un filet plus robuste, filet-fauchoir, et ceux qui sont sur les plantes aquatiques de la mare ou du marigot avec un filet troubleau. Vous pouvez raclez doucement le fond de l'eau ou la surface des plantes avec une boite de conserve.

Pour récolter les êtres microscopiques qui flottent dans l'eau (plancton), filtrez doucement plusieurs litres sur un linge très fin ; recueillez ce qui reste sur le linge, dans un peu d'eau, sur un verre de montre. Observez aussitôt à la loupe ou conservez dans un flacon avec un liquide conservateur.

Les petits animaux qui vivent parmi les feuilles mortes ou dans le sol sont difficiles à capturer. Rapportez un peu de ces matériaux. Triez-les en classe, sous la loupe, avec une pince souple.

Tout ce qui été récolté doit être soigneusement étiqueté (lieu, heure, date de la récolte, référence au croquis). Situez sur les croquis le lieu des récoltes avec les mêmes références (chiffres, lettres, etc.) que sur les étiquettes. Pensez à rapporter des bidons d'eau de la mare, d'eau de mer, de la terre, des feuilles, etc., pour installer les élevages.

B. Respect et protection de l'environnement

Les prélèvements dans l'environnement doivent être effectués dans le respect des réglementations, de façon raisonnée et expliquée aux élèves afin de les sensibiliser au respect de la biodiversité des milieux :

- ne pas détruire les sites de vie des petits animaux ;
- ne pas couper les rameaux des plantes de manière à les faire mourir ;
- ne pas dépeupler le milieu.

Institut Pédagogique National

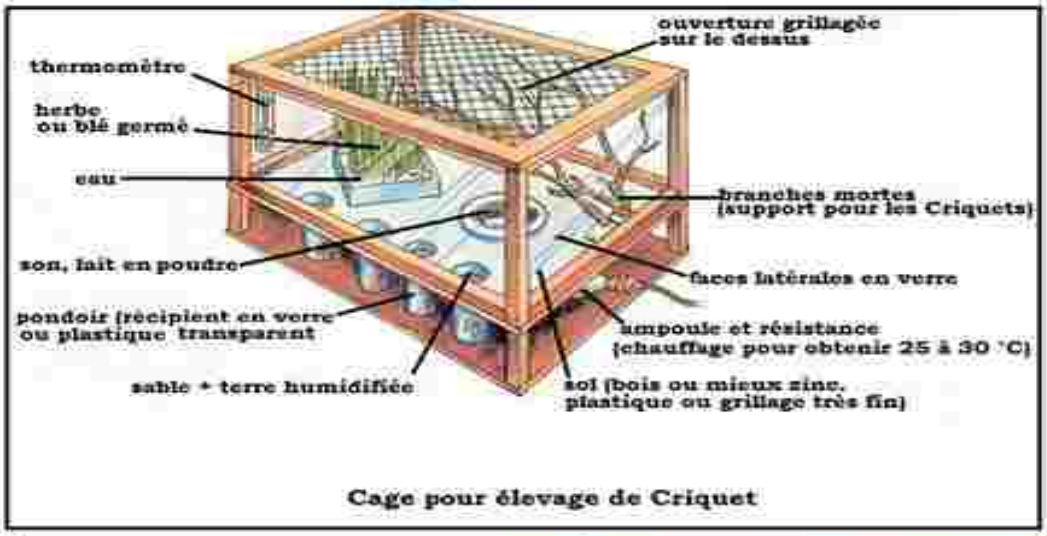
III. Bilan: quel l'intérêt pour une sortie scolaire

A. Etablissement d'élevages et de cultures

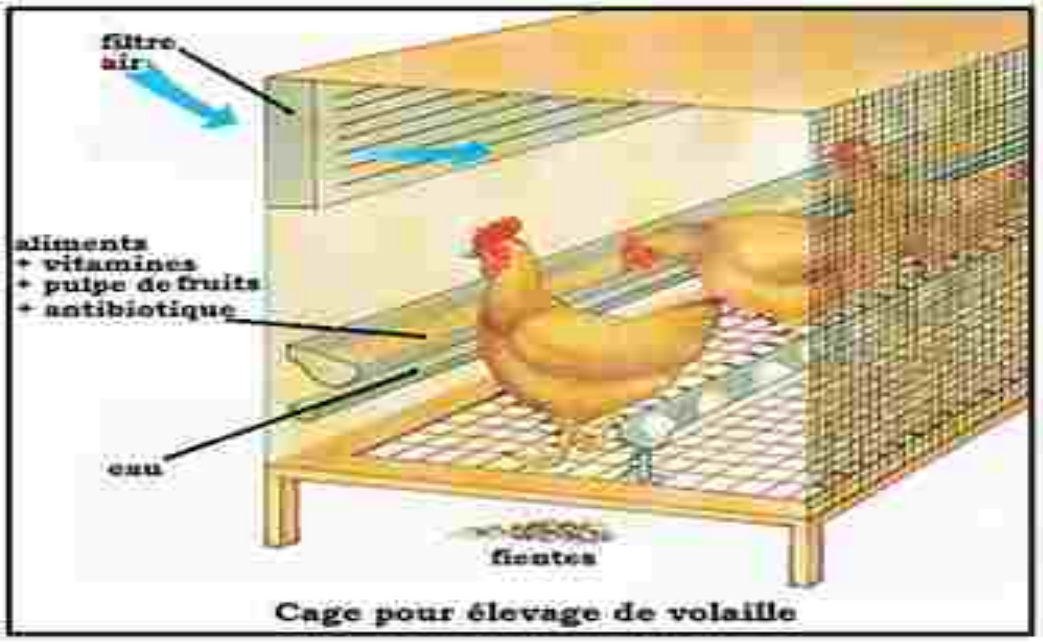
Dès le retour en classe, reconstituez pour les animaux et les végétaux récoltés des conditions de vie qui se rapprochent le plus possible de celles de leur habitat naturel : aquariums, cages faites de planches, grillage, vitre, etc. de grandes cuvettes en émail remplacent les aquariums.

Evitez de placer ensemble carnivores et herbivores, nourrissez-les tous et assurez-leur le dioxygène indispensable.

On peut également établir, au sein de l'établissement un jardin de l'école.



Cage pour élevage de Criquet



Cage pour élevage de volaille

B. Réalisation d'herbier

On désigne habituellement par herbier (*Herbarium*) une collection de plantes séchées, aplaties, collées sur des feuilles de papier et conservées généralement à des fins scientifiques, parfois dans un but esthétique. En général, chaque échantillon est accompagné d'une étiquette précisant des informations sur la récolte et l'identification de la plante.

L'herbier va rassembler une collection botanique qui permettra d'avoir à la disposition d'un établissement, des échantillons dont l'examen aidera à l'identification de nouveaux spécimens. Il permettra de connaitre les différents problèmes posés par les recherches botaniques. Quatre opérations sont nécessaires pour faire le montage d'un herbier:

1ère étape de l'herbier : la récolte des échantillons

La date de récolte des échantillons dépend de l'objectif de votre herbier et de ce qu'il contient. Si c'est un herbier de fleurs, de feuilles ou de fruit, les récoltes doivent avoir

lieu pendant la période de floraison et les moments où feuilles et fruits sont présents.

Pour prélever les plantes, il est utile d'avoir un certain équipement :

- ❖ un déplantoir : outil qui sert à déplanter les végétaux (couteau par exemple) ;
- ❖ un outil coupant (un sécateur si vous récoltez des rameaux, des ciseaux ou un canif pour des échantillons plus petits).
- ❖ une boite à herboriser : récipient qui sert à recueillir les plantes (sac en plastique) ;
- ❖ des feuilles de papier ;
- ❖ un stylo.

Les plantes herbacées sont récoltées entières (avec si possible fleurs et fruits). Pour les arbres et arbustes, il faut couper des rameaux avec fleurs, fruits et même écorce.

2ème étape de l'herbier : la détermination des échantillons

Tentez de déterminer l'espèce de vos échantillons lorsqu'ils sont encore frais, car une fois secs, certaines caractéristiques déterminantes ne seront plus visibles. Vous pouvez procéder à l'identification directement sur le terrain afin de mettre toutes les chances de votre côté. Pour cela, armez-vous d'une flore et d'une loupe de poche afin d'observer certains détails.

N'hésitez pas également à prendre des photos de la plante ou, si vous êtes doués en dessin, à faire des croquis, cela pourra vous être utile si vous souhaitez déterminer la plante plus tard.

Une fois que vous avez identifié un échantillon, n'oubliez pas d'inscrire son nom, la date et le lieu de récolte sur un morceau de papier qui l'accompagnera durant le séchage.

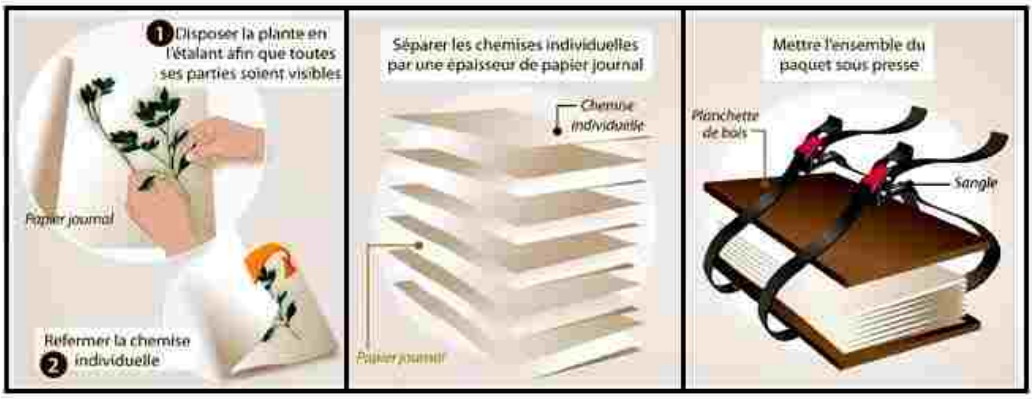
Début d'identification des échantillons sur le terrain

3ème étape de l'herbier : le séchage des échantillons

Les plantes sont étalées entre deux feuilles de papier journal (papiers absorbants). Les échantillons doivent conserver la disposition qu'ils auront sur la feuille d'herbiers; les feuilles, les fleurs, étant soigneusement étalées. Les feuilles doivent être vues sur les deux faces. Si les organes sont trop épais pour être inclus dans l'herbier, on peut les fendre en deux et en étaler une moitié.

Il est nécessaire de noter pour chaque échantillon la date de la récolte, la localité, la couleur des fleurs, le nom local s'il est connu.

La presse (objet lourd sur les feuilles du papier journal) contenant les échantillons doit être placée dans un endroit chaud et aéré. Une fois vos échantillons bien secs, ils sont enfin prêts pour figurer dans votre herbier.



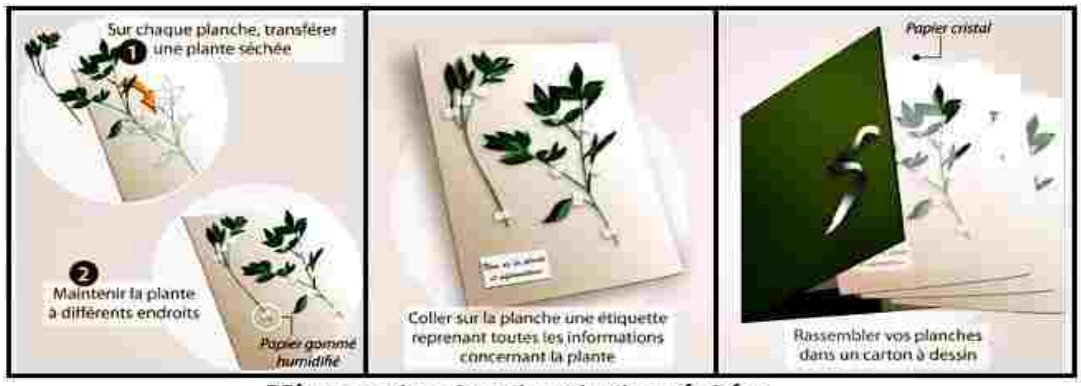
Séchage des échantillons

4ème étape de l'herbier : le montage des échantillons

Après identification, les échantillons sont fixés sur la planche d'herbier. Cette opération se fait avec l'aide de papier adhésif fixant les tiges, les pétioles, les pédoncules des fleurs et les sommets des feuilles. On peut utiliser aussi le système de collage.

L'étiquette est toujours placée dans le coin inférieur droit ; elle doit comporter le maximum de renseignements : nom latin, famille, nom local, date et lieu de récolte, récolteur, déterminateur, etc. Pour éviter la destruction par les insectes, on peut empoisonner les plantes avec des produits chimiques avant de faire le montage.

Agronomique National



Mise en planches des plantes séchées

C. Découverte d'êtres microscopiques

Le microscope peut-il nous apprendre quelque chose de plus sur le milieu, les animaux, les plantes et l'homme ? Vous pouvez réaliser des préparations avec des fragments de ces êtres vivants. Elles sont un ensemble de petits éléments placés côte à côte : les cellules.

Résumé

Pour réaliser une sortie, il est nécessaire de connaître les objectifs de la sortie :

- ❖ comment observer, découvrir et identifier les composants du milieu ;
- ❖ quelle démarche faut-il utiliser pour comprendre le milieu;
- ❖ quelle attitude doit-on avoir vis-à-vis de l'environnement.

Un plan ou une carte du lieu de la sortie facilite l'orientation du groupe qui doit disposer de matériels nécessaires pour comprendre le milieu et ses composantes. Sur le terrain, des notes et des dessins seront pris dans les carnets. Le milieu sera exploré, des échantillons récoltés et des photos effectuées. Les informations recueillies seront étudiées en classe avec le professeur.

Au cours de la sortie, le groupe respecte l'équilibre de l'environnement : il ne détruit pas les composantes du milieu.

Une sortie dans un milieu permet d'organiser les informations recensées sur le terrain par un compte rendu de sortie.

Pour connaître davantage la nature, des observations microscopiques et des activités annexes (réalisation d'élevage, d'herbier, d'aquarium…) peuvent être effectuées dans les établissements. L'environnement est donc composé d'êtres vivants, de leurs restes, de composantes minérales et de manifestations de l'activité humaine.

Exerce-toi

Exercice

1. Le site d'une sortie doit-il faire l'objet d'une reconnaissance ? Avec quoi peut-on le localiser ?
2. Quels matériels a besoins l'élève pour effectuer une sortie ? Cite quelques-uns de ces matériels.
3. Précise les buts et les intérêts d'une sortie scolaire ?
4. Quelles sont les étapes de la mise sur pied d'un herbier ?
5. Quelle est l'utilité d'un jardin scolaire ou d'un poulailler ?
6. Comment peut-on protéger la nature ?

Institut Pédagogique National

Institut Pédagogique National

Chapitre 2 :

Distinguer le vivant du non vivant

Notre environnement comprend les êtres vivants et le monde non vivant. A l'issue de l'école primaire, les élèves peuvent reconnaître un être vivant en se référant aux manifestations de la vie animale et végétale : croissance, reproduction, besoins nutritifs, modes de déplacement, au sein de l'environnement. **Quels sont les signes qui montrent que nous vivons? Quelles sont les différences entre le vivant et le non vivant ? Et quel rôle jouent l'air, le soleil, le sol sur la vie de ces êtres ?**

I. Composantes de l'environnement

L'environnement correspond au monde qui nous entoure. Il comprend le vivant et le non vivant. **Comment distingue-t-on ces deux composantes de nos milieux de vie ? Quelles sont les relations entre elles ?**

A. Les êtres vivants

Tous les êtres vivants naissent, vivent plus ou moins longtemps et meurent. Tous les êtres vivants puisent de l'eau et des éléments nutritifs dans leur milieu de vie pour satisfaire les besoins de leur organisme et assurer leur croissance. Cependant, il n'est pas toujours facile de repérer qu'un être vivant s'alimente. En effet, certains êtres vivants cessent de s'alimenter à certaines périodes de leur vie (la marmotte qui hiberne, les arbres qui perdent leurs feuilles en hiver) et les végétaux s'alimentent de manière peu visible.

La capacité de se déplacer ne permet pas de distinguer le vivant du non vivant. L'air se déplace sous forme de vent, et on ne peut pas considérer le vent comme vivant !

On peut penser, à première vue, que la respiration concerne tous les êtres vivants. Mais certains microbes, comme l'agent du tétanos, vivent dans un milieu anaérobie (sans dioxygène) et ne respirent donc pas.

La faune correspond à l'ensemble des animaux, la flore à l'ensemble des végétaux. Tous les êtres vivants ont la capacité de se reproduire, pour assurer une descendance. Cette capacité suffit à les caractériser.

B. Le non vivant

Le non vivant ne peut pas se reproduire. Il comprend des composantes minérales (atmosphère gazeuse, eau, roches), des éléments issus du vivant et des productions humaines.

1. Les composantes minérales

L'atmosphère gazeuse contient différents gaz : environ quatre cinquièmes de diazote (appelé couramment azote), un cinquième de dioxygène, des traces de dioxyde de carbone (anciennement appelé gaz carbonique) et de gaz rares, de la vapeur d'eau en plus ou moins grande quantité.

L'eau peut-être douce ou salée, gelée, liquide ou gazeuse. Elle occupe quatre cinquièmes de la surface terrestre. C'est un constituant fondamental de l'environnement.

Le sol est la mince couche située entre l'atmosphère et le sous-sol. Il provient de la décomposition des êtres vivants après leur mort et de la dégradation des roches du sous-sol.

Institut Pédagogique National

Le sous-sol contient des roches qui diffèrent selon l'endroit où l'on se trouve et les conditions qui y ont régné.

2. Eléments issus du vivant et productions humaines

Une plume d'oiseau, un morceau de bois, une feuille tombée d'un arbre, etc. et tous les cadavres d'animaux ne font plus partie du vivant car ils ne sont plus capables de se reproduire.

Toutes les productions humaines font partie du non vivant : un tableau, un ordinateur, un bâtiment, une voiture, etc.

C. Relations entre les composantes de l'environnement

Les êtres vivants établissent des **relations** entre eux :

- les mâles et femelles d'une même espèce se reproduisent (le cerf et la biche) ;
- certains parents s'occupent de leurs petits (la baleine, le scorpion) ;
- tous les êtres vivants, à l'exception des végétaux, se nourrissent aux dépens d'autres êtres vivants (le lapin mange des carottes, la chouette mange des mulots, le champignon se nourrit de matière décomposée) ;
- les végétaux abritent des animaux (la tourterelle niche dans un baobab).

Les êtres vivants établissent également des relations avec le monde minéral : ils boivent de l'eau, respirent l'air qui les entoure, utilisent le sol ou des roches comme support pour se fixer ou comme point d'appui pour se déplacer.

II. Critères de distinction entre vivant et non vivant

Il est difficile de distinguer les composantes vivantes des composantes non vivantes. Certains critères ne permettent pas cette distinction :

- le déplacement ne permet pas de faire la distinction entre le vivant et le non vivant : une goutte d'eau ruisselle et coule vers la rivière; l'air, sous forme de vent, souffle alors que l'arbre reste fixe ;
- l'état physique, *a priori* utilisable, paraît difficile à exploiter : tous les êtres vivants sont solides, alors que les éléments non vivants peuvent être solides, liquides ou gazeux. Ils peuvent même changer d'état de façon réversible comme l'eau.

D'autres critères renseignent sur les composantes vivantes et non vivantes :

- L'alimentation sépare bien les deux mondes. Le monde non vivant ne s'alimente pas, alors que tous les êtres vivants prélèvent des aliments et de l'eau dans leur environnement. Il faut noter que la faune et la flore réalisent cette fonction différemment et que certains êtres vivants hibernent à certaines périodes et cessent de s'alimenter ;
- La reproduction est la caractéristique du monde vivant par excellence. Elle sépare clairement les êtres vivants des éléments non vivants. En effet, tous les êtres vivants sont capables de se reproduire et de laisser une descendance ;
- Comment différencier ce qui est vivant de ce qui ne l'est pas ?

Les verbes manger, respirer, grandir, se reproduire permettent de définir ce qui est vivant.

Si au moins un de ces quatre critères est présent, alors on a affaire à un être vivant, comme par exemple une plante, un arbre, un animal.

Si on n'a aucun des critères, alors on a affaire au règne minéral ou au monde de la matière, le non vivant : une roche, un stylo.

Institut Pédagogique National

Résumé

Dans notre environnement proche, il n'est pas toujours facile de distinguer les êtres vivants des composantes non vivantes. Certains critères comme le déplacement ou l'état physique sont insuffisants. Mais d'autres, notamment les fonctions vitales telles que l'alimentation, la respiration, la croissance et la reproduction, marquent bien la différence. On note une différence entre les caractères du vivant et les caractères physiques du milieu.

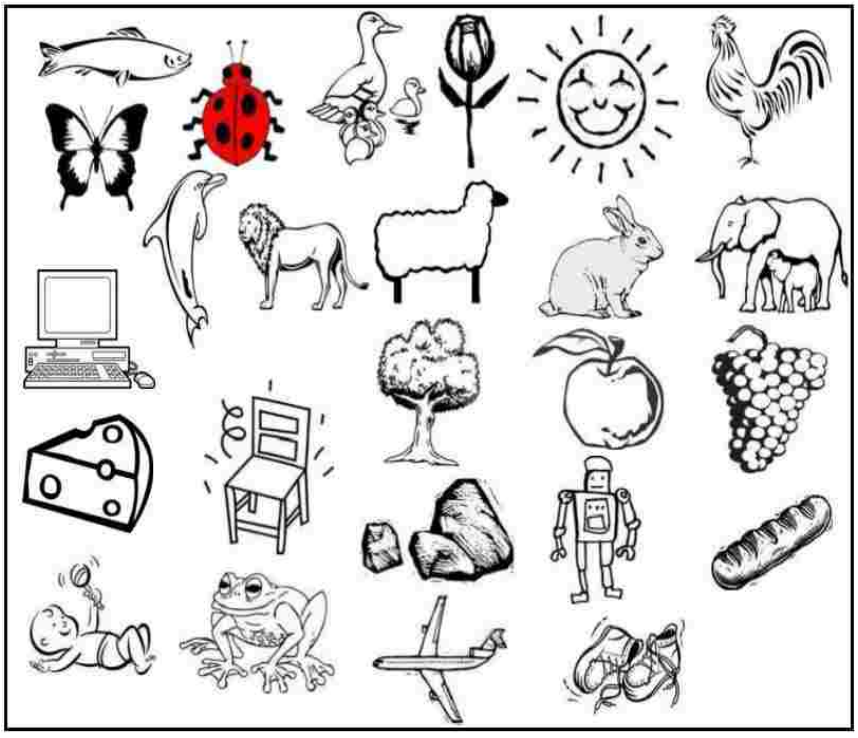
La définition du vivant sur le plan biologique est basée sur des critères essentiels; est vivant tout ce qui peut se constituer en construisant sa propre matière vivante et qui est capable de consommer, de respirer et de se reproduire; la vie se transmet. Il existe des millions de formes de vie différentes sur terre. Certaines sont si minuscules qu'elles semblent invisibles alors que d'autres sont presque aussi grosses qu'une petite maison.

Les êtres vivants possèdent certains caractères qui permettent de les distinguer les uns des autres. On peut les identifier à l'aide d'une clé d'identification, en comparant les caractères entre plusieurs êtres vivants.

Exerce-toi

Exercice 1

Entoure ce qui est vivant et barre ce qui ne l'est pas.



Exercice 2

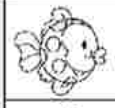
Etablis un classement à partir des illustrations ci-dessous. Justifie ton classement à l'aide des caractéristiques des vivants et des non-vivants.

une hirondelle	**un ordinateur**	**un homme**	**une gazelle**	**une voiture**
une balle	**un sapin**	**un arbre**	**un chien**	**une chaise**

Propriété National

Exercice 3

classer en vivant ou non vivant

	naît	se nourrit	grandit	meurt	Vivant ou non vivant
					

Chapitre 3:

Distinguer l'animal du végétal

Quelles sont les limites entre l'animal et le végétal ?

La séparation du monde vivant en règne animal et règne végétal est admise depuis l'antiquité.

Pour définir les animaux, il est classique de les opposer aux végétaux en utilisant 2 critères la *mobilité* et la *nutrition.*

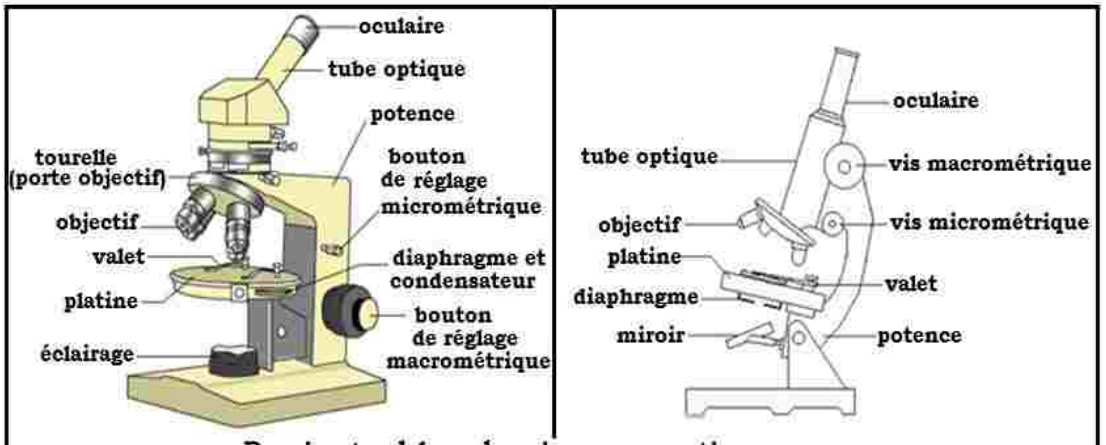
Les végétaux sont immobiles et autotrophes, c'est à dire capable de synthétiser les molécules organiques à partir d'éléments minéraux. L'énergie nécessitée par cette transformation est apportée par la lumière captée par les pigments chlorophylliens assimilateurs ; qui transforment cette énergie lumineuse en énergie chimique réalisant ainsi la photosynthèse.

Par contre, les animaux sont mobiles ou présentent une motilité (battement des cils ou flagelles) lorsqu'ils sont fixés. Leur autonomie nutritive est moindre que celle des végétaux. Ils exigent un apport d'éléments organique qu'ils ne peuvent synthétiser, on les qualifie d'hétérotrophes.

Ce système à 2 règnes apparaît comme une évidence ; végétaux et animaux sont très différents. Pourtant, ils présentent la même organisation de base : la cellule. **Qu'est-ce qu'une cellule ? Quelles sont ses caractéristiques ? Que signifie la notion d'unité de structure ?**

I. Notion de cellule

La cellule est l'unité structurale et fonctionnelle de tous les êtres vivants. Pour observer une cellule, il faut un microscope. Le microscope est un appareil qui permet d'observer les êtres vivants qu'on ne peut pas voir à l'œil nu. Un microscope optique est constitué des plusieurs éléments.



Dessin et schéma du microscope optique

A. Description du microscope

Le microscope optique est un **instrument d'optique** composé de plusieurs lentilles

B. Utilisation du microscope optique

Le microscope optique permet d'observer, à travers une lame mince, les éléments qui forment un organisme vivant ou une roche.

1. Matériels

Pour une séance de microscopie, le matériel nécessaire se compose : d'un microscope, de lames minces, de chiffons propres pour essuyer lames, objectifs et oculaire.

2. Consignes d'utilisation

❖ Préparation

- ✓ Placer le microscope près du bord de la table ou de la paillasse, afin de pouvoir observer aisément ;
- ✓ Remonter entièrement **le tube optique** afin d'éloigner au maximum les **objectifs** de la **platine ;**
- ✓ Allumer et régler la **lumière** pour obtenir une lumière homogène à travers l'**oculaire ;**
- ✓ Tourner la **tourelle porte-objectifs** et ajuster dans l'axe du tube optique le plus faible des objectifs (x 4 en général) ;
- ✓ Déposer la préparation microscopique (lame mince) au centre de la platine, en la fixant à l'aide des **valets.**

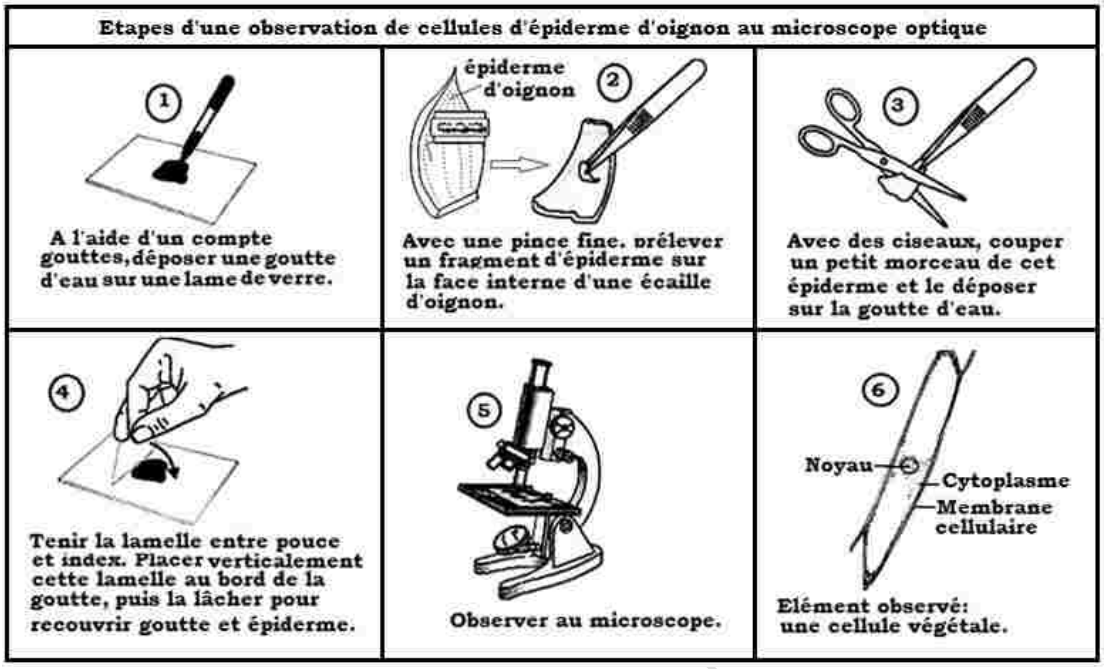
❖ Premiers ajustements

- ✓ Rapprocher (sans la toucher) l'objectif de la préparation à l'aide du **bouton macro métrique**, sans regarder dans l'oculaire ;
- ✓ Regarder dans l'oculaire et tourner le **bouton macrométrique** jusqu'à **l'obtention d'une image** ;
- ✓ Ajuster ensuite **la netteté** à l'aide du bouton micro métrique ;
- ✓ Affiner l'éclairage en ouvrant ou en fermant le **diaphragme**.

❖ Observation

- ✓ Explorer l'ensemble de la préparation et choisir une zone favorable à l'observation ;
- ✓ Centrer la zone choisie dans le champ d'observation ;
- ✓ Lorsque le grossissement s'avère insuffisant, passer à un **objectif plus fort** (en général x 10, voire x 40) ;
- ✓ Tourner alors doucement la tourelle porte-objectifs ;
- ✓ **Attention**, l'extrémité de l'objectif est très proche de la préparation et risque de briser la lame mince en cas de manipulation violente ;
- ✓ Régler finement la **netteté de l'image** avec le bouton micro métrique ;
- ✓ Observer et dessiner.

Institut Pédagogique National



❖ A la fin de la séance

- ✓ Couper l'éclairage à la fin de la séance ;
- ✓ Replacer le plus faible objectif et retirer la préparation microscopique ;
- ✓ Ranger le microscope dans son coffret à la fin de la séance.

II. Les types de cellules

Tous les êtres vivants possèdent des éléments communs, les cellules, visibles uniquement au microscope (rarement à l'œil nu) et comportant des formes et des tailles différentes selon les espèces.

Une cellule renfermant un noyau séparé du cytoplasme par une membrane nucléaire est appelée cellule eucaryote ; si le noyau est peu distinct du cytoplasme, elle est nommée cellule procaryote.

Lorsque la cellule reste seule pour constituer un organisme, on parle d'être unicellulaire. Lorsqu'un être est constitué de plusieurs ou de nombreuses autres cellules, on parle d'être pluricellulaire.

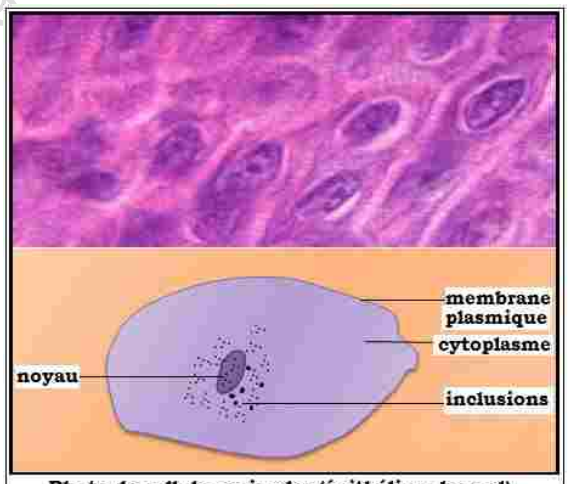


Photo de cellules animales (épithélium buccal) et schéma d'interprétation d'une cellule

A. Constitution d'une cellule animale

Les cellules animales sont délimitées par une membrane périphérique, nommée **membrane plasmique**. Elles contiennent chacune un noyau entouré d'un liquide appelé **cytoplasme**. Elles sont **vivantes.** Les cellules animales peuvent vivre seules ou regroupées. Elles n'ont pas de forme prédéfinie. Leur taille est d'environ 50 micromètres (50 millièmes de millimètre).

Institut Pédagogique

B. Constitution d'une cellule végétale

Les cellules végétales peuvent vivre seules ou regroupées. Elles ont généralement une forme hexagonale liée à la présence d'une enveloppe rigide qui entoure la membrane plasmique. Leur taille est d'environ 200 micromètres (200 millièmes de millimètre).

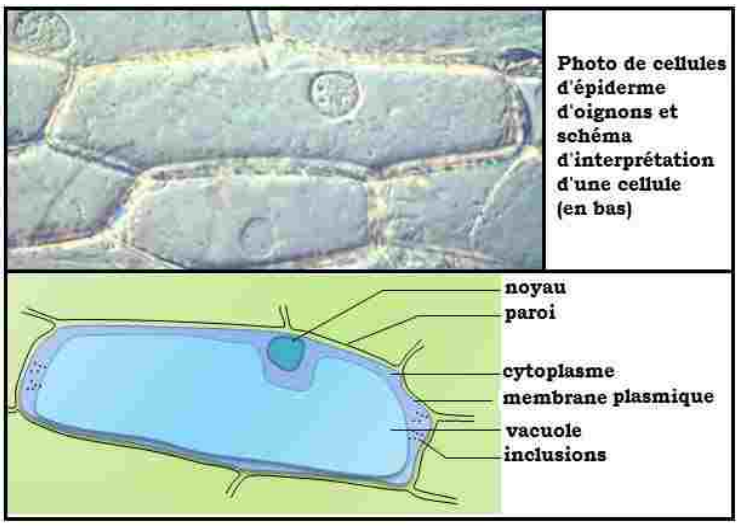


Photo de cellules d'épiderme d'oignons et schéma d'interprétation d'une cellule (en bas)

Résumé

Au niveau des embranchements supérieurs, la distinction entre l'animal et le végétal est immédiate et même quasi instinctive. Les animaux sont libres, doués de mouvement et se nourrissent en ingérant par leur bouche, des aliments soit d'origine animale, soit d'origine végétale. Les végétaux supérieurs sont fixés au sol par des racines et possèdent un feuillage vert dont la couleur est due à la chlorophylle.

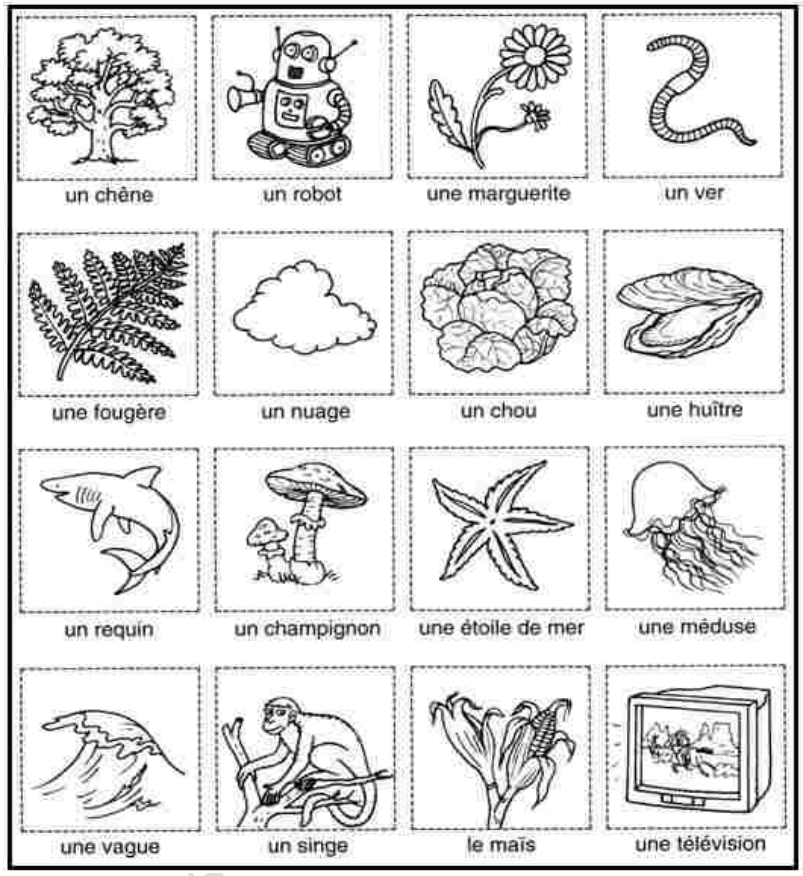
La distinction entre animal et végétal devient plus difficile lorsqu'on a affaire aux organismes inférieurs. Des observations microscopiques permettent, à certains niveaux de faire la différence entre cellule animale et cellule végétale.

La cellule est tout d'abord l'élément constitutif de base de tous les êtres vivants. Elle est formée d'une membrane plasmique ou cytoplasmique, d'un noyau entouré d'un cytoplasme. Elle est souvent microscopique et existe chez le végétal comme chez l'animal. La cellule végétale est surtout caractérisée par une forme hexagonale et la présence d'enveloppe rigide (membrane squelettique). Elle peut être isolée ou être associée à plusieurs autres cellules. On parle alors d'êtres unicellulaires ou d'êtres pluricellulaires.

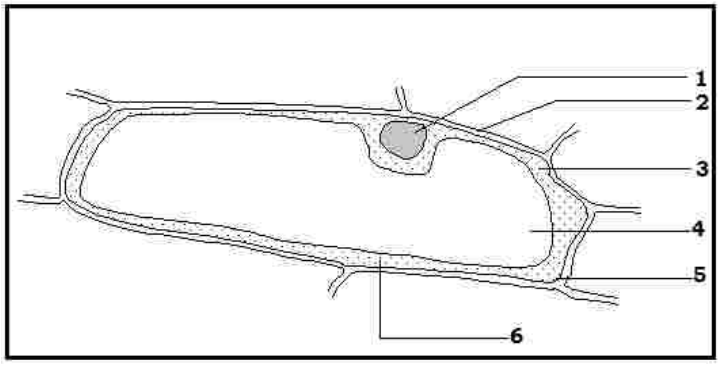
Exercice-toi

Exercice 1

Entoure au crayon à papier tous les êtres vivants. Colorie en vert les végétaux et en jaune les animaux.



Exercice 2



Ce schéma représente une cellule ;

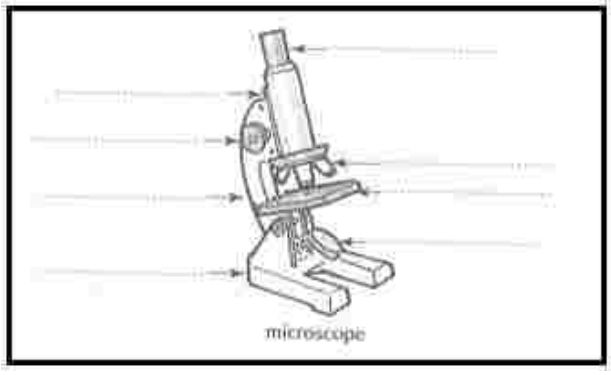
A. Mets une légende complète.

1. ..... ;
2. ..... ;
3. ..... ;
4. ..... ;
5. ..... ;
6. ..... ;

B. Précise le type de cellule concernée en le justifiant.

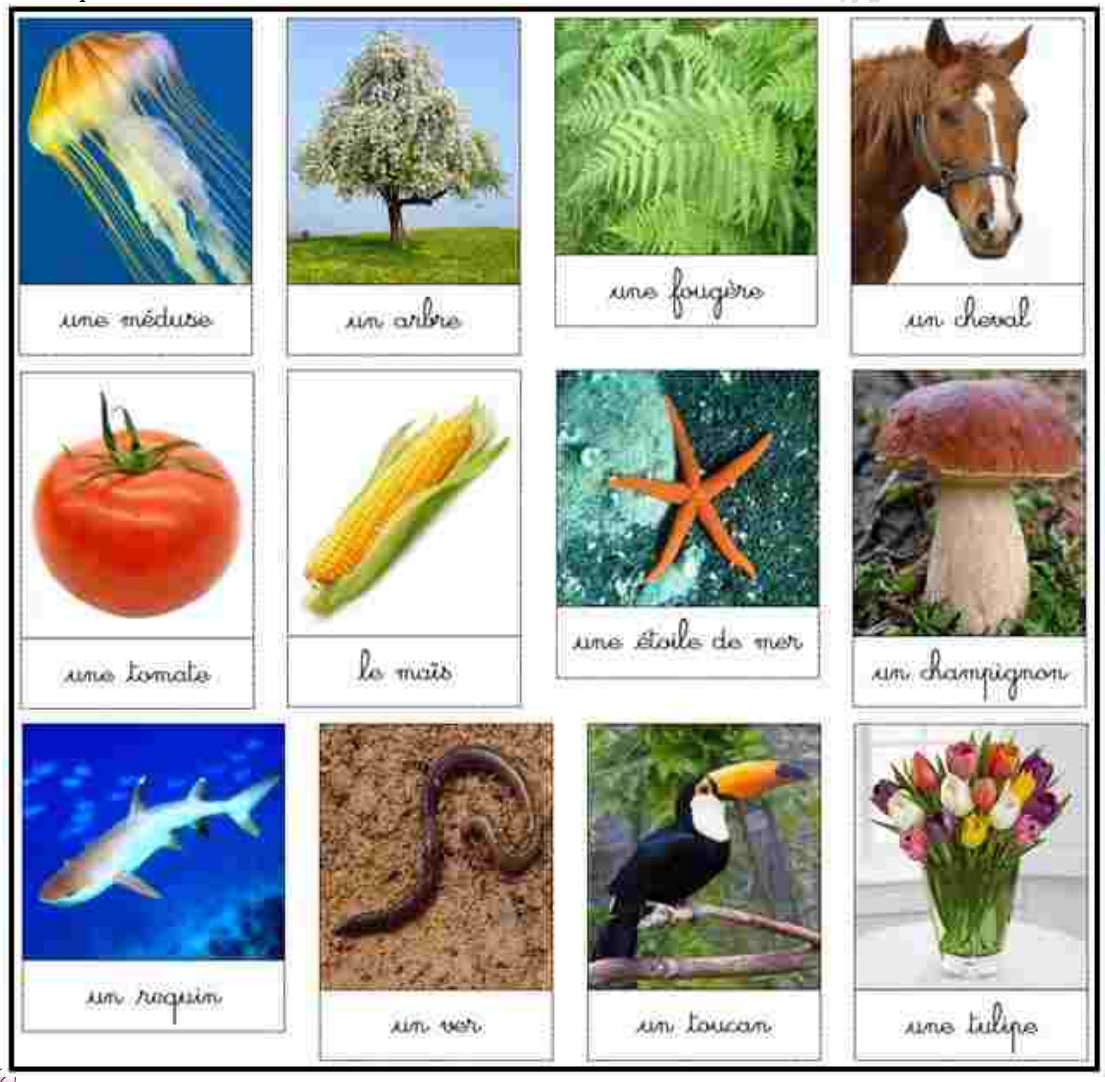
Exercice 3

Annote les parties du microscope ci-dessous :



Exercice 4

Classe les êtres vivants dans les deux colonnes du tableau en dessous puis complète le texte qui est sous le tableau.

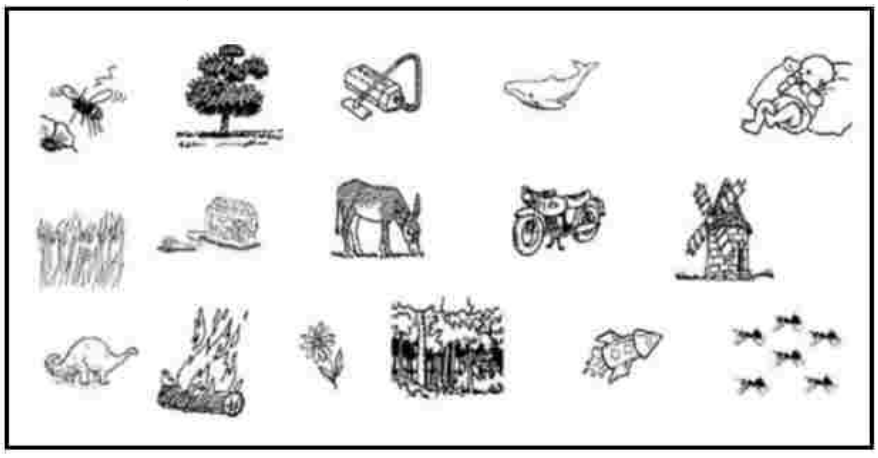


Règne végétal	Règne animal

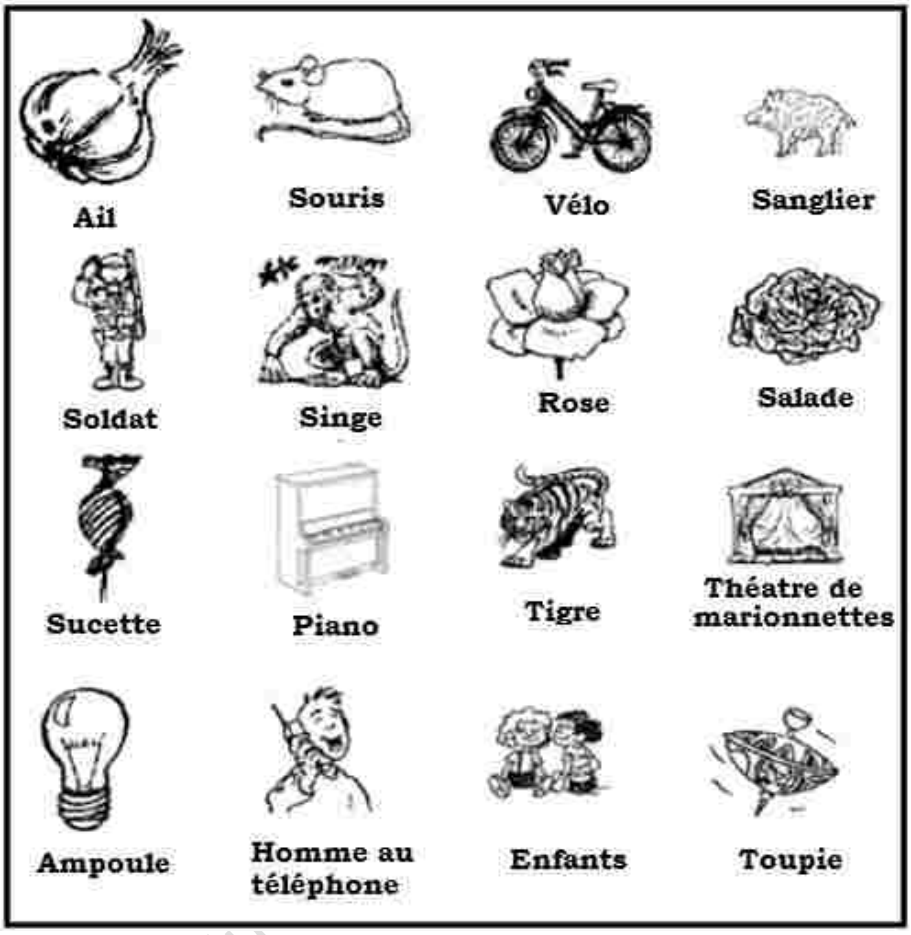
- Les êtres qui naissent, se nourrissent et grandissent s'appellent les êtres…… .
- Les arbres, les algues et les fleurs sont des êtres vivants qui appartiennent au règne…… alors que les animaux qui vivent en mer ou sur les continents appartiennent au règne …… .

Exercice 5

1) Colorie proprement, aux crayons de couleur, ce qui est vivant :



2) Pour chaque ligne, barre ce qui n'est pas vivant, colorie en bleu les animaux, en vert les plantes.



3) Essaie de compléter le tableau suivant :

	manger	respirer	grandir	se reproduire	vivant	non vivant
une plante						
un caillou						
un stylo						
un arbre						
une voiture						
un homme						
un lapin						

Chapitre 4:

Classification des êtres vivants

La classification des êtres vivants est un besoin d'ordre qui répond tout simplement à une préoccupation pratique pour se simplifier la tâche, pouvoir faire des corrélations et émettre des hypothèses sur les lignées. **A partir de quels critères peut-on classer les êtres vivants ?**

La classification des biologistes fonctionne comme celle d'une bibliothèque, des pièces (les règnes) contiennent des rayons (les embranchements), possédant des armoires (les classes), divisées en tiroirs (les ordres), renfermant des dossiers (les familles), contenant des chemises (les genres) où se trouvent des fiches (les espèces).

La classification a été codifiée au 18ème siècle par le naturaliste suédois, Carolus Linnaeus (1707-1778) selon les unités systématiques ou taxons suivants: **R**ègne – **E**mbranchement – **C**lasse – **O**rdre – **F**amille – **G**enre – **E**spèce (**RECOFGE**).

Le rangement se fait selon des critères morphologiques, cependant la limite entre les groupes est toujours plus ou moins floue, seule l'espèce semble être le niveau le plus sûr. Une **espèce** est définie comme l'ensemble des individus interféconds et donnant une descendance capable de se reproduire.

Un organisme unicellulaire est un organisme qui remplit toutes les fonctions vitales dans une cellule; il est généralement un micro-organisme tel que: paramécie, amibe, bactérie, virus, pleurocoques, levures,...

Un être unicellulaire caractérise un organisme composé d'une seule cellule et s'oppose à pluricellulaire ou multicellulaire. Les unicellulaires sont généralement microscopiques, mais certains sont visibles à l'œil nu (amibe, certaines algues). On en rencontre aussi bien chez les végétaux que chez les animaux. Les êtres unicellulaires se déplacent et se reproduisent de la même manière que les autres êtres vivants.

Etonnamment, les unicellulaires représentent la grande majorité des êtres vivants qui peuplent la Terre; en nombre, ils dépassent de beaucoup le reste des êtres vivants sur la planète.

Les organismes unicellulaires sont considérés comme plus primitifs que les pluricellulaires, en raison de leur moindre complexité.

Les êtres vivants pluricellulaires sont composés de plusieurs cellules. Les cellules de même forme et de même fonction constituent un tissu. Les différents tissus peuvent se regrouper pour former ainsi un organe. Les organes sont associés pour former des appareils et l'ensemble des appareils forme l'organisme. Ces êtres pluricellulaires peuvent être des végétaux ou des animaux.

I. Classification des végétaux

A. Les êtres unicellulaires végétaux

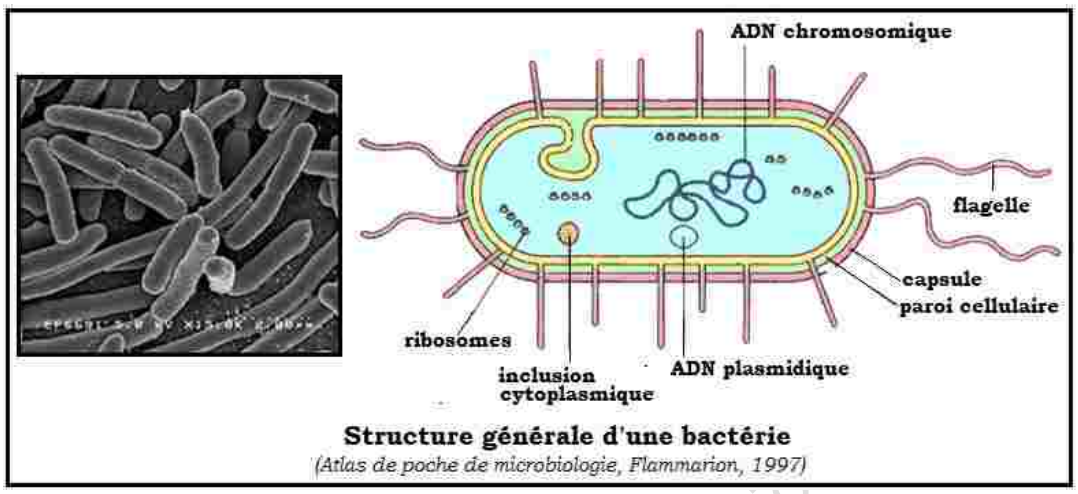
Les unicellulaires végétaux sont nommés protophytes ; ils sont autotrophes comme les végétaux. On peut les considérer comme des micro-végétaux. Les algues unicellulaires sont des protophytes.

Les protophytes sont invisibles à l'œil nu ; on ne peut les observer qu'au microscope : ce sont des êtres microscopiques. On peut faire l'étude de quelques exemples de ces unicellulaires végétaux comme les bactéries, les euglènes et chlamydomonas.

Institut Pédagogique Nano

1. Etude de quelques protophytes

➢ Les Bactéries

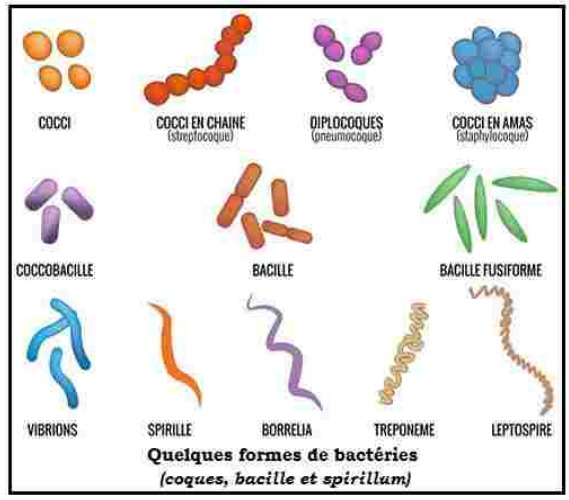


Structure générale d'une bactérie

(Atlas de poche de microbiologie, Flammarion, 1997)

Le terme bactérie désigne certains organismes vivants microscopiques et procaryotes présents dans tous les milieux. Le plus souvent unicellulaires, elles sont parfois pluricellulaires (généralement filamenteuses), la plupart des espèces bactériennes ne vivent pas individuellement, mais en communautés complexes.
Une caractéristique importante des bactéries est la paroi cellulaire. La paroi donne à la bactérie sa forme et la protège contre l'éclatement sous l'effet de la très forte pression osmotique du cytoplasmique. Les bactéries peuvent être structuralement divisées en deux groupes : les bactéries à paroi unimembranée (ne contenant qu'une seule membrane, la membrane plasmique) et les bactéries à paroi bimembranée (constituée de deux membranes superposées, la membrane interne et la membrane externe). Certains organites extracellulaires comme les flagelles ou les poils peuvent être enchâssés dans la paroi cellulaire. Quelques bactéries peuvent fabriquer de fines couches externes à la paroi cellulaire, généralement constituées de sucres.

Les bactéries présentent de nombreuses formes : sphériques (coques), allongées ou en bâtonnets (bacilles), des formes plus ou moins spiralées. L'étude des bactéries est la bactériologie, une branche de la microbiologie.

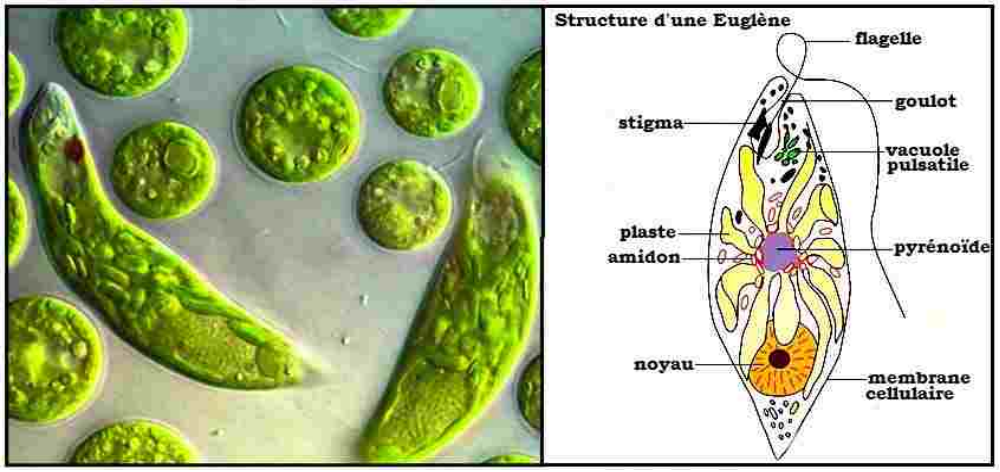


Quelques formes de bactéries

(coques, bacille et spirillum)

La plupart des bactéries sont inoffensives ou bénéfiques pour l'organisme. Il existe cependant de nombreuses espèces pathogènes à l'origine de beaucoup de maladies infectieuses comme le choléra, la syphilis, la peste, la tuberculose. Les bactéries peuvent être très utiles à

Institut Agronomique Néo



➢ **Les Euglènes**

Les euglènes (*Euglena*) sont de petites algues flagellées incolores ou possédant des chloroplastes. Donc ce sont des unicellulaires chlorophylliens mobiles (protophytes).

Les euglènes constituent un genre commun de Protistes flagellés, typiques des Euglénophytes, et souvent présents dans l'eau (le plus souvent de l'eau douce, mais il existe de rares espèces marines) riche en nutriments.

Utilisant les chloroplastes (photosynthèse) pour se développer ou capable d'utiliser directement la matière organique, on considère l'euglène comme étant un organisme mixotrophe (autotrophe et hétérotrophe).

Elles sont typiquement cylindriques, ovales, ou fusiformes avec une apparence de flagelle unique.

Les euglènes possèdent des chloroplastes ramifiés (dits en forme d'étoile) permettant la photosynthèse, de couleur vert clair, bien que certaines espèces soient incolores. Une expérience démontre en effet que les euglènes peuvent perdre ces chloroplastes dans certaines conditions. Elles deviennent donc hétérotrophes et se comportent comme des cellules animales. Les euglènes se divisent par division longitudinale de la cellule. Il n' y a pas de reproduction sexuée connue.

➢ **Chlamydomonas**

Chlamydomonas est un genre d'algue verte de la famille des chlamydomonacea. Ces algues unicellulaires minuscules sont munies de deux flagelles et d'un chloroplaste unique en forme de cloche leur permettant d'opérer la photosynthèse. Chlamydomonas est un genre d'algues vertes de la famille des *Chlamydomonadaceae.* L'espèce Chlamydomonas est un organisme modèle, utilisé en recherche fondamentale et appliquée, notamment pour étudier les gènes et mécanismes moléculaires impliqués dans la photosynthèse, la nutrition ou encore le mouvement des flagelles. La structure de ce chloroplaste est proche de celle des végétaux supérieurs.

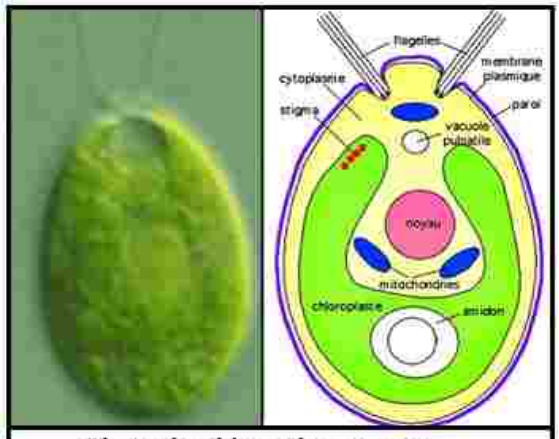


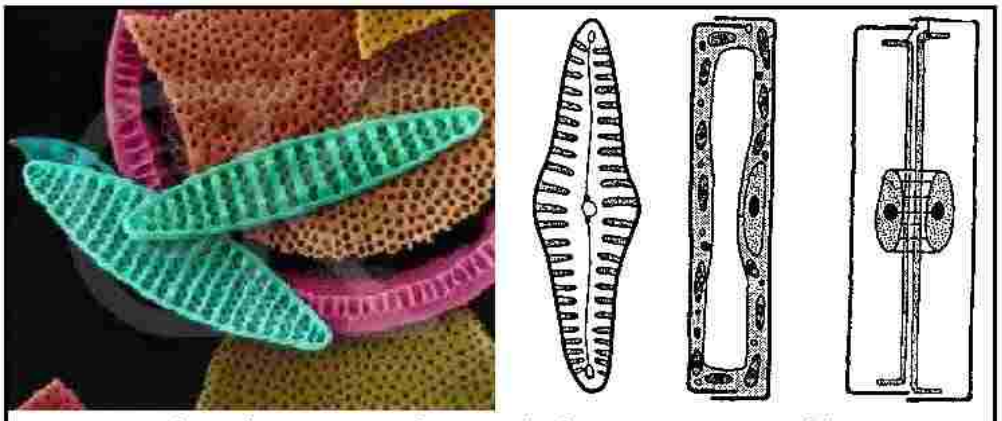
Photo de chlamydomonas au microscoscope et son interprétation

Institut Pédagogique National

2. Autres types de protophytes

➢ **Les Diatomées**

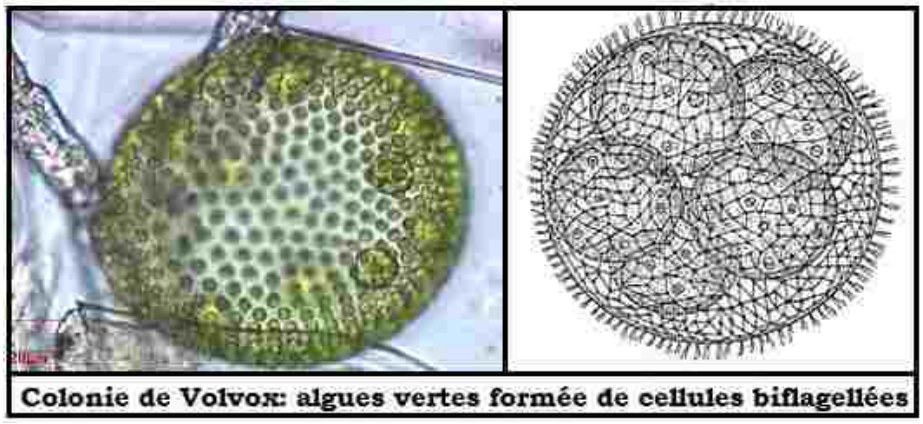
Les diatomées sont des Algues brunes appartenant au Phytoplancton ; la paroi est non continue composée de 2 frustules s'emboîtant l'une dans l'autre. On les rencontre dans les eaux douces et les eaux salées. On les retrouve dans toutes les mers du monde avec une prédominance dans les mers froides et tempérées. Les diatomées sont sous formes libres ou fixées (sur d'autres algues, plantes, rochers…).



Diatomées dont la paroi est constituée de 2 frustules emboitées

➢ **Les Volvox**

Les volvox sont des cellules **biflagellées** vivant en périphérie. C'est une sphère creuse de 5 mm de diamètre. Les cellules sont contiguës reliées par des ponts cytoplasmiques



Colonie de Volvox: algues vertes formée de cellules biflagellées

B. Les êtres pluricellulaires végétaux

1. Les plantes sans fleurs

Les plantes sans fleurs sont des plantes vertes (le plus souvent) qui ne possèdent ni fleurs ni graines. Elles peuvent coloniser des milieux variés, terrestres ou aquatiques.

On peut les diviser en trois groupes selon leur appareil végétatif : Ptéridophytes, Bryophytes et Thallophytes.

Les plantes sans fleurs ni graines sont les végétaux dits inférieurs : fougères et prêles (plantes avec vaisseaux), mousses et hépatiques (plantes sans vaisseaux), lichens et algues, ainsi que les champignons (qui d'un point de vue évolutif ne sont, rappelons-le, plus vraiment des végétaux, et pas encore des animaux). Toutes ces plantes sont constituées de plusieurs cellules ; ce sont des **Métaphytes**.

❖ **Les Thallophytes**

Ce sont des plantes sans fleurs avec un appareil végétatif non différencié. Elles n'ont ni tiges, ni racines, ni feuilles, ni vaisseaux ; elles se composent essentiellement de thalle. Les algues sont pour la plupart, des plantes aquatiques ; beaucoup vivent dans l'eau de mer et d'autres dans l'eau douce (rivières, lacs…).

Chez les **algues**, l'appareil végétatif est formé de cellules identiques sans vaisseaux conducteurs, ni racines, ni tiges, ni feuilles. Ce type de plante est nommé **thalle.**

L'eau et les sels minéraux sont absorbés par toute la surface de la plante. Le pigment (chlorophylle) permet à l'algue de puiser le carbone nécessaire à sa croissance à partir du gaz carbonique dissous.

Dans la nature, il existe plusieurs variétés d'algues : des algues vertes (cas de la spirogyre), des algues brunes (cas de la sargasse) et des algues rouges (cas des coralines).

Certaines algues sont utilisées comme engrais pour l'agriculture alors que d'autres sont préparées comme salade pour une consommation alimentaire.

Structure d'une Algue d'eau douce: la Spirogyre

Parmi les thallophytes, on peut noter les **champignons**. Ce sont des végétaux dépourvus de pigment vert (la chlorophylle).

L'appareil végétatif des champignons est formé essentiellement d'un pied et d'un chapeau. La plupart des champignons vivent fixés sur les troncs d'arbres ou dans les sous-bois.

Au sein de ces gros champignons, existent des champignons microscopiques qui peuvent former des taches brunes ou vertes sur les croûtes de pain ou les fruits pourris : ce sont les moisissures.

Il est nécessaire de connaitre les champignons qui causent des maladies chez les animaux et les végétaux ; mais ils peuvent être utiles pour l'homme (dans la nourriture ou en médecine).

Photo d'un champignon (à chapeau)

Les lichens sont une des composantes parfois importante de la biodiversité. Ils sont aussi une source importante de nourriture pour de nombreuses espèces, y compris parfois pour de grands mammifères (rennes ou caribous).

Certaines chenilles de papillons nocturnes se nourrissent des lichens qui poussent sur les arbres. Ils jouent aussi un rôle important en captant les particules de l'air et des pluies, contribuant à l'épuration permanente des milieux et au recyclage des éléments. Dans les milieux minéraux, ils sont les premiers à apparaître avec les mousses puis l'humus.

Coupe transversale de lichen

Les lichens se nourrissent de ce que leur apportent l'air et les eaux, les particules, les excréments, les pollens, etc., qu'ils peuvent intercepter et capter. Ils sont capables de faire des réserves et d'accumuler des composés minéraux, bien au-delà des besoins de leur organisme. Cela présente des avantages mais également des inconvénients comme l'accumulation d'éléments toxiques.

❖ **Les Bryophytes**

L'embranchement des Bryophyta ne concerne que les mousses au sens strict, tandis que le terme bryophyte pris au sens large s'applique aux trois embranchements de plantes terrestres qui ne possèdent pas de vrai système vasculaire (*Hepaticophyta, Anthocerotophyta et Bryophyta*).

Dépourvues de racines et de lignine, leurs rhizoïdes permettent l'ancrage au substrat et, pour certaines espèces, une vie épiphyte. Elles sont dépourvues de tissus conducteurs comparables à ceux des plantes à graines : leur appareil végétatif ne contient ni xylème, ni phloème.

Les mousses sont des plantes sans fleurs avec un appareil végétatif incomplet. Elles sont constituées de tiges, de feuilles mais sans racines ni vaisseaux conducteurs.

Ce sont de petites plantes vertes qui se rencontrent souvent dans les milieux humides et ombragés, au pied ou sur l'écorce des arbres. On les retrouve également sur les roches ou sur les parois des puits.

L'appareil végétatif d'une mousse est formé d'une tige qui se présente comme un petit axe cylindrique. Cette tige est constituée de cellules allongées dans le sens de l'axe mais restent très étroites. Les feuilles se présentent sous forme de lame verte pointue à leurs extrémités. Elles restent assez large à leur base ce qui leur permet de s'attacher à la tige par toute leur hauteur.

Photo de Mosses sur un rocher

Les mousses n'ont pas de racines ni de vaisseaux conducteurs. Ils absorbent l'eau et les sels minéraux par toute leur surface.

Les mousses présentent deux modes de reproduction :

- Asexuée : Fragmentation mécanique puis inversion des amas de cellules ;
- Sexuée : Alternance de générations avec dominance de la phase gamétophytique.

La mousse, telle qu'on la connait correspond au stade gamétophyte haploïde. Chaque pied de mousse est unisexué.

L'oosphère (gamète femelle) est énorme et immobile au fond de l'archégone situé sur le pied femelle. Les anthérozoïdes (gamètes mâles) quittent les anthéridies du pied mâle et, par déplacement dans l'eau, vont aller féconder l'oosphère.
L'oosphère, une fois fécondé dans l'archégone, grandit et forme une urne attachée au gamétophyte par un long filament. Dans cette urne ou capsule se forme les spores. C'est le stade sporophyte. Chaque spore, une fois libérée, donne un protonéma, qui rappelle le thalle des algues, qui donne plusieurs nouveaux pieds de mousse unisexués (on parle de plante dioïque quand les sexes sont portés par des individus différents). Leurs organes reproducteurs sont des archégones et des anthéridies. Le sporophyte vit fixé sur le gamétophyte en parasite total ou partiel.

❖ **Les Ptéridophytes:**

Ce sont des plantes sans fleurs avec un appareil végétatif complet. Elles disposent de tiges, de feuilles, de racines et de vaisseaux conducteurs. Ce sont des plantes généralement herbacées que l'on rencontre dans les milieux les plus divers. De nombreuses espèces sont terrestres et vivent dans les sous-bois humides, d'autres se fixent sur la fourches des branches ou sur les troncs des arbres.
Les Ptéridophytes sont les premiers végétaux vasculaires, ce qui leur a permis de conquérir de nombreux territoires. En effet les vaisseaux permettent de distribuer la nourriture à chacune des cellules d'un organisme, la croissance de celui-ci n'est alors plus limitée. De plus ces vaisseaux permettent à la plante de résister à son propre poids, ce qui était inutile dans le milieu aquatique.
L'appareil racinaire apparait avec les Ptéridophytes grâce à la présence des tissus conducteurs. Il permet une meilleure tenue de la plante au sol mais surtout de puiser les sels minéraux et l'eau en profondeur.
De plus il permet une résistance relative aux températures froides : le sol se réchauffe d'1°C par mètre de profondeur. Enfin les racines retiennent le sol qui s'accumule. Les terres deviennent fertiles.

2. Les plantes à fleurs

❖ **Les Gymnospermes**

Les Gymnospermes rassemblent toutes les plantes dont l'ovule (structure reproductrice femelle se transformant en graine après fécondation) est nu, c'est à dire non enveloppé dans une structure close (le carpelle). Le terme gymnosperme vient du grec *gymnos*, qui signifie « nu ».On ne trouve quasiment que des grands arbres, les conifères. Les feuilles poursuivent leur évolution et sont, dans ce groupe, principalement sous forme d'aiguilles. C'est une adaptation aux conditions, parfois extrêmes, où vivent ces plantes. Celles-ci n'étant pas caduques (hormis l'exception notable du Mélèze) les feuilles ou aiguilles doivent résister aux températures négatives. Les conifères sont souvent monoïques.

❖ **Les Angiospermes**

La division des **Angiospermes** regroupe les **plantes à fleurs**, et donc les végétaux qui portent des fruits. Angiosperme signifie « graine dans un récipient » en grec par opposition aux gymnospermes (graine nue). Les Angiospermes comprennent les Dicotylédones et les Monocotylédones.
On distingue au sein des Angiospermes les monocotylédones, qui incluent entre autres les graminées (blé, maïs, bambou), les dattiers ou les plantes à bulbes (oignon, poireau), et les dicotylédones vraies, qui incluent aussi bien le chêne que la pomme de terre, les orties ou les artichauts. Cette distinction est liée au nombre de cotylédons contenus dans la graine.

Institut Pédagogique National

3. Tableau de classification des Métaphytes

Tableau de classification		
Groupes	**Divisions**	**Exemples**
CRYPTOGAMES NON VASCULAIRES se reproduisant par **spores** contenues dans des sporanges	**ALGUES, CHAMPIGNONS, LICHENS, BRYOPHYTES**	(Hépatiques et Mousses) Plantes herbacées **sans fleurs et sans graines, ni racines, ni vaisseaux conducteurs de sève**
CRYPTOGAMES VASCULAIRES se reproduisant par **spores** contenues dans des sporanges	**PTERIDOPHYTES**	(Fougères, Prêles) Plantes **sans fleurs et sans graines mais avec racines, tiges et feuilles, et vaisseaux conducteurs de sève**
SPERMAPHYTES OU PHANEROGAMES Plantes herbacées ou ligneuses à **fleurs se reproduisant par des graines**	**GYMNOSPERMES**	Ex : *arbres ou arbustes* (conifères) feuilles en forme d'aiguilles, d'écailles ou nulles fleurs sans style, stigmate, enveloppe florale; ovules et graines nus non enfermés dans un ovaire
	ANGIOSPERMES (plantes non résineuses. Ex : arbres, arbustes, arbrisseaux, herbes (*Chêne, Ail*) fleurs avec style ou stigmate, étamines, enveloppe florale ; ovules et graines enfermés dans un ovaire.	**Classe MONOCOTYLEDONES** (plantes herbacées). Ex *(Jonc, Orge, Palmier nain)* feuilles généralement à nervures parallèles fleurs sans périanthe ou à 3-6 divisions; 1 seul cotylédon
		Classe DICOTYLEDONES (plantes herbacées ou ligneuses), feuilles divisées ou composées

II. Classification des animaux

A. Les êtres unicellulaires animaux

Les Protozoaires (du grec protos = premier; zoôn = animal) sont des organismes unicellulaires, pouvant s'associer en colonies qui paraissent former des êtres pluricellulaires, mais dans lesquelles les éléments anatomiques sont tous semblables. Ce sont des organismes anatomiquement simples, puisqu'ils paraissent se réduire à une cellule unique, mais au point de vue biologique on peut dire qu'une multitude de fonctions leurs sont assignées.

Les Protozoaires vivent exclusivement dans l'eau ou du moins dans la terre humide; dès que l'humidité vient à manquer, ils s'enkystent jusqu'à ce que les conditions redeviennent favorables à la vie. Ils jouent un rôle important dans la nature.

Ils détruisent, pour s'en nourrir, une foule de bactéries pathogènes et surtout d'agents de putréfaction, en même temps que certains sont les agents de maladies qui peuvent être très dévastatrices (paludisme, notamment, qui est dû au Plasmodium).

Institut Pédagogique Niamey

1. Etude de quelques protozoaires

Selon leur forme et leur fonction, on peut distinguer plusieurs types d'unicellulaires animaux.

❖ **Protozoaire non pathogène : la paramécie**

La paramécie, *Paramecium*, fait partie des unicellulaires ciliés. Ce sont des protozoaires unicellulaires qui sont couverts de cils vibratiles durant au moins une partie de leur cycle de vie. Ils se reproduisent par mitose ou par conjugaison. Ils ont deux noyaux, un micronoyau reproducteur et un macronoyau qui sert aux fonctions cellulaires de base. Certaines espèces abritent des micro-algues. On les trouve dans les eaux douces et saumâtres et en particulier dans les eaux interstitielles des sols et des mousses. De nombreuses espèces de ciliés vivent dans la panse des ruminants ou dans le cæcum des chevaux et participent à la digestion des herbes.

La paramécie est un unicellulaire de forme ovoïde couvert de cils qui lui permettent de se déplacer.

La paramécie se nourrit de bactéries par phagocytose. Les vacuoles nutritives s'associent à des lysosomes et suivent un trajet en boucle allant de l'extrémité antérieure à l'extrémité postérieure, où les restes non digérés sont évacués.

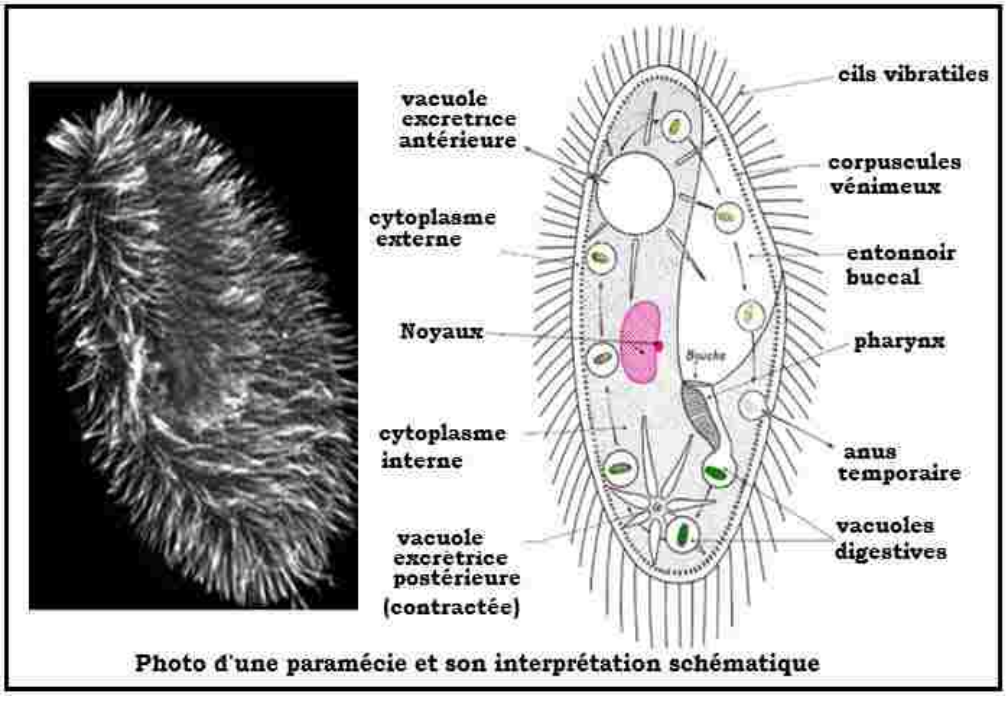


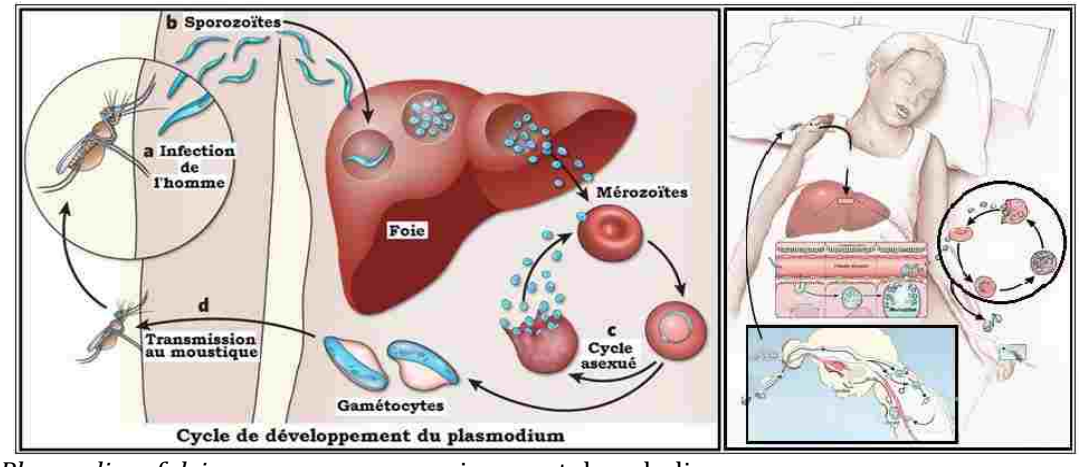
Photo d'une paramécie et son interprétation schématique

Le milieu dans lequel vit la paramécie est hypotonique par rapport à son cytoplasme, ce qui fait que la cellule absorbe de l'eau par osmose. L'excès d'eau est alors évacué par des vacuoles pulsatiles qui accumulent l'eau par des canaux radiaires et l'expulsent périodiquement à travers la membrane plasmique par contraction du cytoplasme. La paramécie possède deux types de noyaux:

La paramécie peut se reproduire par scissiparité, au cours de laquelle le macronucléus s'allonge et se divise. Elle est capable de donner deux cellules en se divisant : on dit qu'elle se reproduit.
Ce protozoaire ne compte qu'une cellule et appartient au groupe des eucaryotes (cellule avec un vrai noyau). La paramécie mesure entre 50 et 300 µm de long ; une des paramécies les plus étudiées en biologie est *Paramecium caudatum*, organisme modèle pour les ciliés.

❖ **Protozoaire pathogène: le plasmodium**

Le plasmodium est un genre de protozoaire parasite responsable du paludisme. Il existe différentes espèces de plasmodium qui parasitent l'homme: *plasmodium falciparum, plasmodium malariae, plasmodium vivax, plasmodium ovale.*
Les protozoaires du genre *Plasmodium* et certains anophèles forment des couples terribles, les premiers sont des protozoaires au cycle de vie complexe et les seconds, des moustiques du genre *Anophèles*. Le protozoaire est responsable du paludisme chez l'homme, une maladie qui fait encore 500 000 morts par an. Les protozoaires se divisent dans les cellules du foie qui sous la pression finissent par exploser.
Ils envahissent ensuite le sang du paludéen où ils s'introduisent dans les globules rouges et continuent à se multiplier jusqu'à les faire exploser à leur tour. Les parasites libérés infectent alors d'autres globules rouges. Le malade est sujet à des accès de fièvre, une anémie et des réactions hépatiques. Le protozoaire se transmet d'un homme à l'autre par l'intermédiaire du moustique. En pompant le sang d'un malade, le moustique aspire des globules rouges infectées. Le protozoaire poursuit alors son développement dans l'organisme du moustique et il finira par se loger dans les glandes salivaires de ce dernier. La prochaine piqûre du moustique permettra aux protozoaires de contaminer une nouvelle victime. Le paludisme se propage facilement, car le moustique pique de nuit lorsque ses victimes dorment et évite ainsi de se prendre une mauvaise claque. Il est dans l'intérêt du protozoaire que le moustique pique lorsqu'il est présent dans ses glandes salivaires et certaines études indiquent qu'il serait capable de manipuler le comportement du moustique en ce sens. Il est également dans l'intérêt du protozoaire que le moustique pompe le sang d'un homme dont les globules rouges sont déjà infectés et il semblerait également que le protiste soit capable de modifier l'odeur corporelle de l'homme afin d'attirer les moustiques.

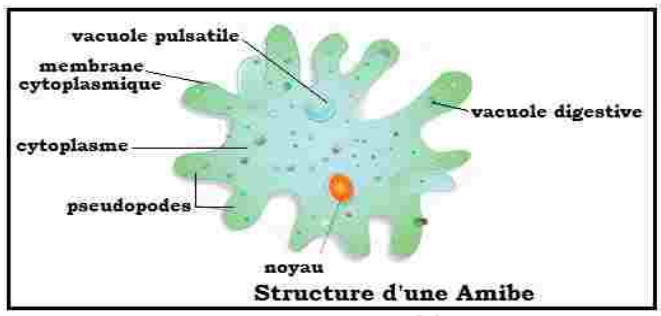


Plasmodium falciparum : un sporozoaire agent du paludisme :
❖ **Hôte n°1 :** l'Anophèle ; développement dans le tube intestinal et les glandes salivaires ;
❖ **Hôte n°2 :** l'homme ; infection des cellules hépatiques et des hématies.

2. Autres types de Protozoaires

❖ Les amibes

Une **amibe** est un microorganisme appartenant à divers groupes de cellules complexes eucaryotes. Dans l'usage du terme, *amibe* désigne en fait des organismes membres de nombreux groupes de protistes amiboïdes de différentes unités systématiques (taxons).
Dans leur vie globale comme dans leur fonctionnement cellulaire interne, les amibes sont des unicellulaires eucaryotes, hétérotrophes phagotrophes, au même titre que beaucoup de paramécies. La structure des cellules d'une amibe ressemble beaucoup plus à celle des êtres multicellulaires qu'aux autres êtres unicellulaires. Les amibes se déplacent et se nourrissent grâce à des sortes de *membres* temporaires dits *pseudopodes. Elles peuvent attaquer d'autres cellules par phagocytose.*

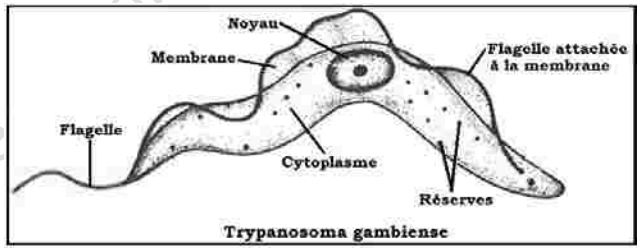


Structure d'une Amibe

Les amibes sont aussi bien des organismes libres que parasites. Elles peuvent être nues ou posséder une *coquille* ou thèque. Certaines amibes sont causes chez l'homme d'une infection parasitaire des voies digestives nommée amibiase, dont la transmission s'effectue par de l'eau ou des aliments contaminés. L'amibe parasite alors l'appareil digestif de l'Homme et est responsable de la fameuse dysenterie amibienne que craignent tant les touristes qui se rendent en Afrique.

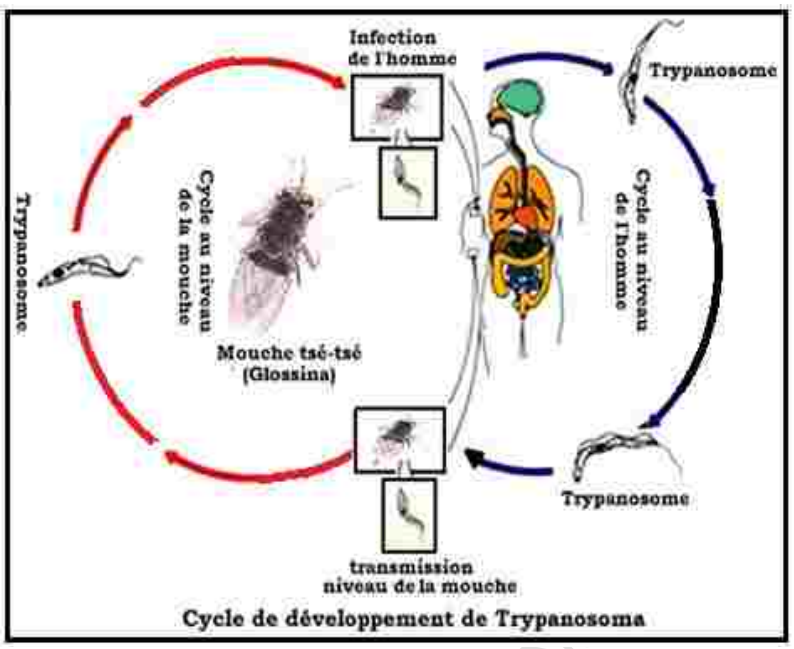
❖ Les trypanosomes

Les trypanosomes sont des protozoaires flagellés qui infestent de nombreux animaux. Les plus notoires d'entre eux sont deux espèces de parasites causant deux formes distinctes de la maladie du sommeil :Trypanosoma gambiense, présent en Afrique de l'Ouest et en Afrique centrale, est responsable de 98 % des cas notifiés de la maladie du sommeil. Trypanosoma rhodesiense, présent en Afrique orientale et australe, essentiellement dans la région des Grands Lacs, provoque une infection plus aiguë, ce qui signifie que la maladie colonise rapidement le système nerveux central.



Trypanosoma gambiense

Les parasites se développent et deviennent infestant dans les glandes salivaires des mouches Tsé-Tsé qui sont des glossines, c'est-à-dire des mouches du genre *Glossina* et ils sont transmis à un nouvel hôte lors d'une piqûre. Il faut noter que la transmission par piqûre de mouche tsé-tsé infectée est largement prédominante, mais qu'elle n'est pas la seule possible : des cas de transmission mère-enfant lors de la grossesse et par contact sexuel ont été notifiés. Ce que l'on appelle communément la maladie du sommeil désigne la *Trypanosomiase humaine africaine*. Comme le paludisme, il s'agit d'une maladie tropicale, et plus précisément d'une parasitose transmise par les mouches tsé-tsé, qui sévit exclusivement sur le continent africain. En l'absence de traitement, les parasites injectés dans l'organisme par une mouche tsé-tsé infectée envahissent le système nerveux central, causant des troubles du sommeil et du comportement et entraînant la mort.



Cycle de développement de Trypanosoma

Le Trypanosome : un parasite vecteur de maladie pour l'homme :

- **Agent :** *Trypanosomia gambiense*,
- **Hôte n°1 :** *Glossina palpalis* (mouche Tsé-Tsé) : Multiplication dans l'intestin de l'insecte ; localisation des formes infectantes au niveau des *glandes salivaires*.
- **Hôte n°2 :** l'homme : Multiplication dans le *sang* et les *ganglions lymphatiques* ; diffusion dans le *système nerveux central*.
- **Symptômes :** grande fatigue, pertes des fonctions vitales

3. Tableau de classification simplifiée des protozoaires

Groupes de Protozoaires	Représentants
Infusoires Corps protoplasmique entouré d'une membrane; organes de locomotion.	
Ciliés Corps couvert de cils vibratiles	Paramécies
Flagellés se déplaçant à l'aide de flagelles	**Trypanosomes**: Trypanosoma responsable de la maladie du sommeil
Sporozoaires Généralement parasites, privés d'organes de la locomotion, immobiles ou à mouvements lents, se reproduisent par spores.	
Coccidomorphes	Plasmodium responsable du paludisme chez les humains
Rhizopodes Protoplasme non entouré d'une membrane; surface molle; émission de pseudopodes.	
Amoebides	Amibe responsable de la dysenterie

Institut Pasteur Algérie

B. Les êtres pluricellulaires animaux

Les êtres pluricellulaires animaux ou **métazoaires** se divisent en deux groupes avec l'absence ou la présence de colonne vertébrale : les invertébrés et les vertébrés.

1. Les Invertébrés

Les invertébrés dont le nom signifie « dépourvus de colonne vertébrale », constituent 95 % du règne animal. Ils comprennent 25 des 26 embranchements qui forment le règne dans son ensemble. Le nom invertébré n'a aucune signification scientifique, il ne s'agit que d'un terme générique employé pour tous les animaux qui ne sont pas classés parmi les vertébrés.

L'importante variété des invertébrés va des organismes unicellulaires (composé d'une seule cellule) comme les protozoaires à la complexité du monde des insectes.

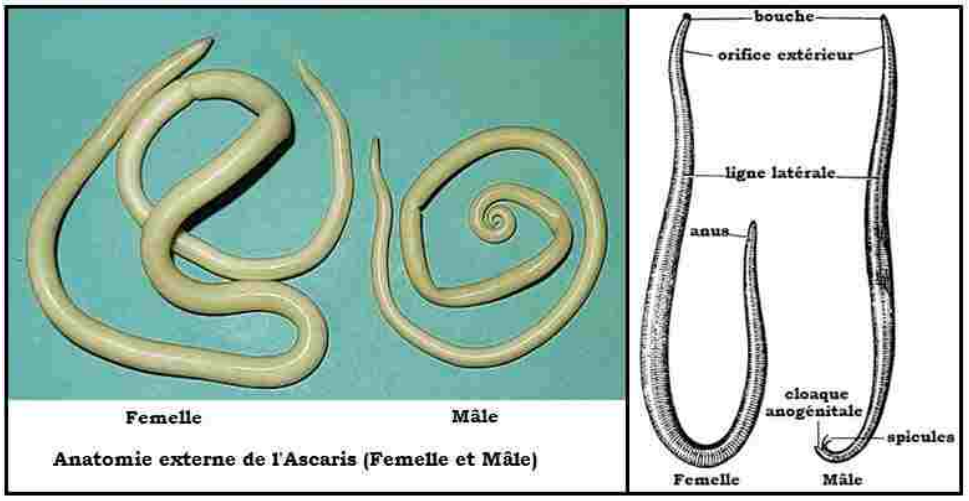
Ils occupent tous les milieux naturels terrestres et aquatiques. On peut les étudier à travers les embranchements des Annélides, des Mollusques, des Arthropodes, des Echinodermes et des Cnidaires.

❖ **Embranchement des Annélides**

Ce sont des vers segmentés présents dans les milieux les plus divers (3 classes). Les annélides se déplacent et creusent des galeries grâce à un liquide contenu dans une poche (cœlome) qui permet la contraction des segments du corps.

Les annélides possèdent un système nerveux, un appareil excrétoire et un appareil circulatoire. Les soies en saillie sur le côté fonctionnent comme l'appareil locomoteur.

Parmi les annélides, la classe des vers plats et des vers ronds dont l'ascaris.



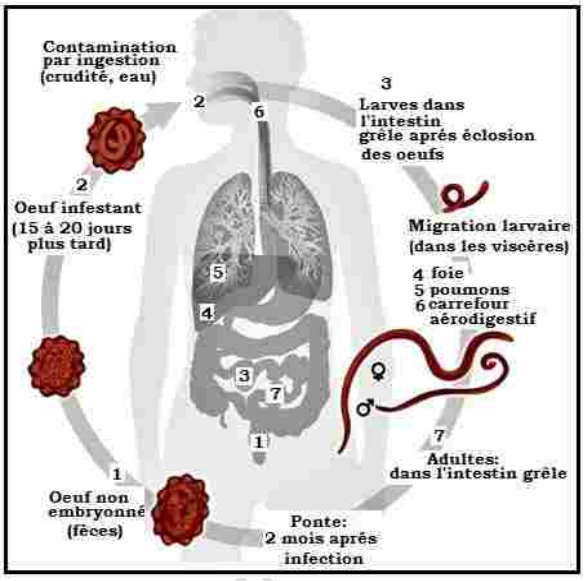
Anatomie externe de l'Ascaris (Femelle et Mâle)

L'ascaris est un ver rond appelé « serpent du ventre ». C'est un ver cylindrique effilé aux deux bouts. Sa peau brillante offre une certaine résistance car sa couche interne est légèrement cornée. Il se déplace par de larges ondulations.

L'ascaris adulte vit dans l'intestin grêle de l'hôte (homme, bœuf, cheval) où il se fixe par ses lèvres à la paroi. Il se nourrit des aliments en voie de digestion dans lesquels il baigne. Il absorbe aussi le sang qu'il fait sortir de la paroi intestinale.

Une femelle d'ascaris peut pondre 60 millions d'œufs microscopiques en une année. Ces œufs ont une coque résistante qui leur permet de rester vivants pendant plusieurs années. Ils peuvent êtres disséminés à la surface du sol et des plantes par les eaux de pluies, les eaux d'arrosage et les eaux usées.

Dans le tube digestif de son hôte, la coque se dissout, la larve se met en liberté. Elle peut devenir adulte dans l'intestin même mais peut continuer son voyage en passant par le foie, le cœur et les poumons où elle connait une mue et grandit. Elle remonte alors par les bronches et la trachée artère, descend par l'œsophage, l'estomac et achève son développement dans l'intestin.



Dans sa trajectoire interne dans l'homme, l'ascaris sécrète des poisons qui agissent sur le système nerveux et déterminent des pneumonies assez graves. Quand ces vers sont nombreux (des milliers), ils déclenchent des inflammations de la muqueuse intestinale mêlées à du sang (entérites sanguinolentes).

Afin de ne pas absorber les œufs d'ascaris, on doit respecter certaines règles d'hygiène : la propriété surtout des mains et des ongles. On doit filtrer l'eau, laver les légumes et les fruits. Pour se défaire de l'ascaris, on absorbe un vermifuge.

Les annélides sont des animaux qui ont le corps formés d'anneaux. Elles ont colonisé les milieux aquatiques et terrestres.

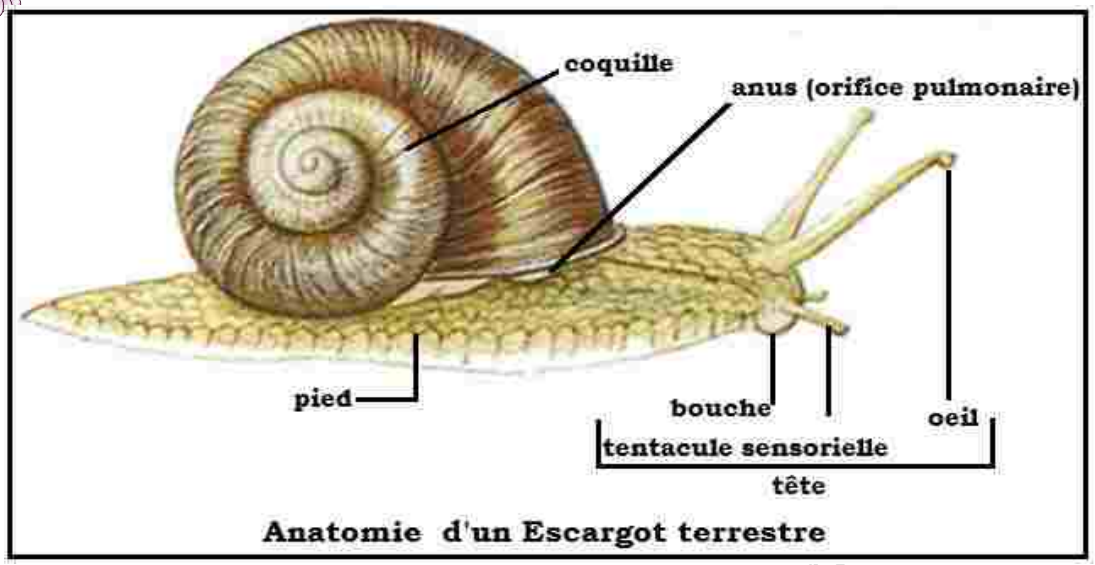
❖ **Embranchement des Mollusques**

Les mollusques sont des animaux qui ont une coquille visible ou cachée. Ils ont généralement un corps mou, souvent recouvert d'une coquille calcaire pour se protéger.

Il s'agit d'un groupe vaste comprenant plus de 100 000 espèces (6 classes) essentiellement constituées d'animaux marins, d'eau douce et terrestre.

L'escargot dont l'achatine en est un représentant peut être étudié de manière plus approfondie.

La tête est habituellement dotée de deux tentacules, et le pied sert à la locomotion. Le sac viscéral, avec les organes de la digestion, de l'excrétion, de la circulation et de la reproduction, est protégé par un manteau. Ce dernier est également l'organe qui produit la coquille calcaire.



Anatomie d'un Escargot terrestre

L'achatine est un escargot très commun des régions chaudes. L'observation montre que le corps de l'animal est constitué de trois parties :

- la tête, portant la bouche et deux paires de tentacules. Les deux longs tentacules portent deux yeux alors que les deux petits sont des tentacules tactiles. La bouche est munie d'une mâchoire cornée (dent) et d'une langue râpeuse (la radula);
- le pied, large et plat, est formé d'un ensemble de muscles sur lequel l'animal se déplace en rampant ;
- Le tortillon enroulé profondément est mou. Il est enveloppé d'une peau fine, le manteau, qui sécrète la coquille calcaire et spirale qui protège le corps.

En cas de danger ou en période de repos, le pied comme la tête rentre totalement dans la coquille.

L'achatine se nourrit de végétaux ; comme tous les escargots, l'achatine a un régime végétarien. Les escargots causent de grands ravages dans les cultures surtout la nuit. Les feuilles des plantes sont découpées par leur dent chitineuse et sont réduites en morceaux par la radula. L'achatine possède un appareil digestif, un appareil respiratoire et un appareil circulatoire.

L'achatine se déplace donc par reptation. Des ondes de contraction des muscles du pied se propagent de l'arrière vers l'avant et font avancer l'animal. Cette reptation est facilitée par une sécrétion continue de mucus produit par la glande du pied. Ce mucus laisse derrière l'animal une traînée brillante.

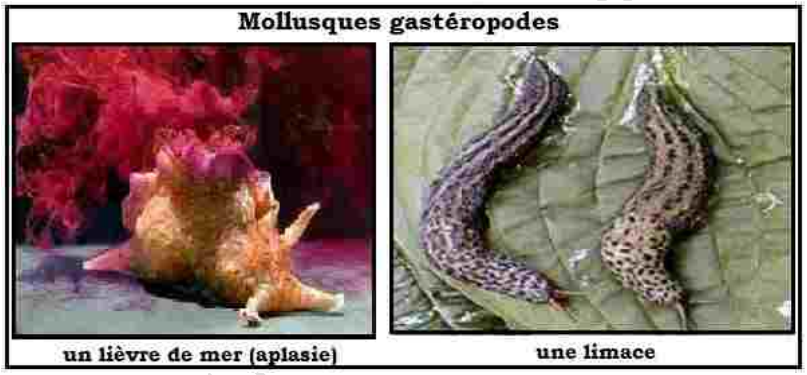
L'achatine est à la fois mâle et femelle : il est hermaphrodite. Malgré leur hermaphrodisme les achatines comme les autres escargots s'accouplent pour échanger de gamètes mâles ; ils pondent des œufs qui donnent directement des petits escargots (achatines)

L'achatine est comestible comme les autres escargots. Les jeunes ne dépassant pas 5 cm sont plus précieuses. Les escargots sont élevés en grande quantité ; ils peuvent être vendus vivants ou en conserve.

La **plupart des Mollusques** sont aquatiques, mais il en existe qui sont terrestres. Certains sont protégés par une coquille, d'autres n'en ont pas : les limaces, la seiche, l'escargot aquatique, les pourpres. On distingue parmi les mollusques les **bivalves**, les **gastéropode**s et les **céphalopodes.**

Les **bivalves** sont des mollusques qui ont leur corps en 2 parties. Animaux aquatiques, les bivalves vivent en eau douce comme dans l'eau de mer. Les bivalves sont spécifiques du milieu aquatique.

Les **gastéropodes** sont des mollusques qui ont 1 ou 2 paires de tentacules sur la tête et 1 pied porteur. Les gastéropodes constituent le plus grand groupe animal après les insectes. Ils sont apparus voici 600 millions d'années et sont les seuls mollusques à avoir conquis la terre ferme.



Les **céphalopodes** sont des mollusques qui ont de nombreux tentacules sur la tête. Ils ont une poche d'encre qui leur permet d'échapper à leurs prédateurs. Les céphalopodes sont spécifiques du milieu aquatique.

❖ **Embranchement des Arthropodes**

Du Grec « arthro »= articulation et « pode »= patte ; les arthropodes (13 classes) constituent le type le plus vaste du règne animal avec plus d'un million d'espèces connues. Ils vivent dans tous les milieux, et malgré la variété de leurs formes, ils présentent certaines constances structurelles, comme le revêtement chitineux (carapace ou cuticule) du corps, toujours segmenté et des appendices comme les pattes ou les ailes dans certains segments. Les criquets sont l'un des représentants de cet embranchement.

Les criquets sont des insectes qui comptent de très nombreuses espèces parmi eux, les criquets pèlerins des régions sèches. Leur nom marque le caractère voyageur de ces groupes d'insectes nuisibles.

Un criquet est formé au niveau de son corps de trois parties distinctives :

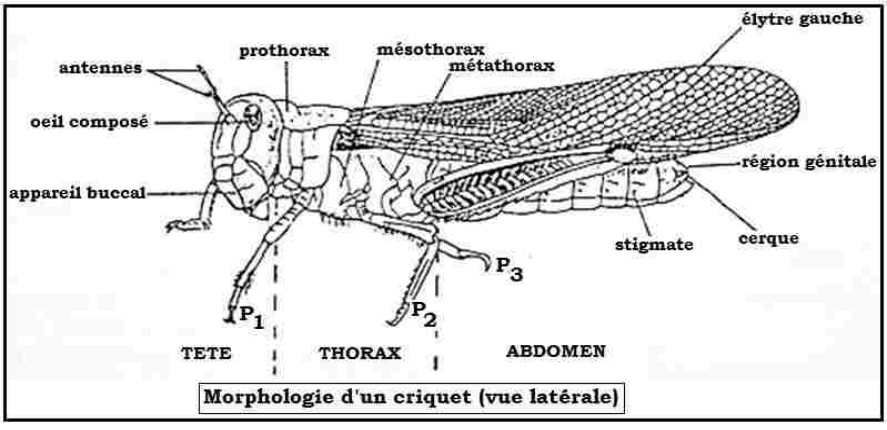
- La tête : elle a la forme d'un triangle. Elle porte des organes de sens représentés par des antennes et des yeux. Les deux antennes sont considérées comme organe du toucher et de l'olfaction. Il existe deux yeux composés, volumineux et de forme ovale et des yeux simples (ou ocelles) au nombre de trois disposés en triangle.

Les pièces qui entourent la bouche forment les pièces buccales ; elles forment **l'appareil buccal broyeur** car elles sont destinées à la mastication des organes végétaux (feuilles, bourgeons).

- Le thorax : il est formé de trois anneaux ou segments. Deux paires d'ailes s'attachent sur les deux derniers anneaux. La première paire ou paire antérieure est formée d'ailes étroites et solides : ce sont les **élytres.** La seconde paire ou paire postérieure est constituée d'ailes membraneuses, plus larges et plus fines : ce sont les ailes du vol. Au repos, elles se plient comme un éventail et s'abritent sous les élytres.

Le thorax porte également trois paires de pattes (1 paire par anneau). La troisième paire dispose d'une cuisse et d'une jambe très développées est adaptée au saut : le criquet est un **insecte sauteur**.

- L'abdomen : il est allongé et mais reste plus souple que le thorax. Il est constitué de11 anneaux dont les 9 premiers sont bien visibles. Les 8 premiers anneaux présentent des orifices respiratoires, les **stigmates** alors que sur le premier anneau existe une **paire d'organes de l'audition.** L'ensemble des appendices abdominaux forme **l'armature génitale** entourant l'orifice génital ; il est ventral par rapport à l'anus.



Morphologie d'un criquet (vue latérale)

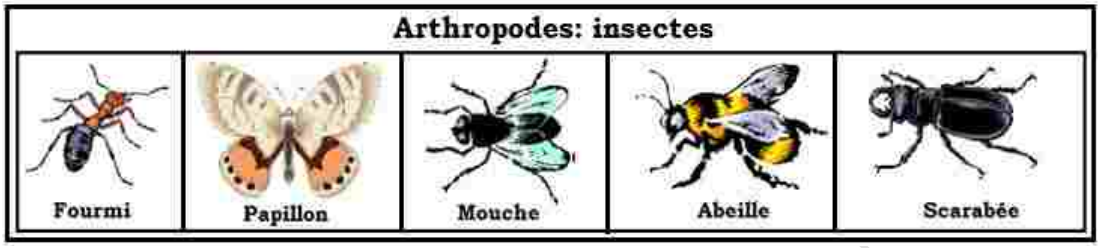
La femelle du criquet pond une cinquantaine d'œufs dans un trou qu'elle creuse avec l'extrémité de l'abdomen. Deux semaines après naissent les larves qui ne diffèrent de l'adulte que par l'absence d'ailes : les criquets sont des insectes à **métamorphoses incomplètes.** Ce n'est que quelques semaines plutard que la jeune femelle sera apte à pondre des œufs.

Les criquets « solitaires » sont peu dangereux mais lorsque le milieu leur offre des lieux de reproduction favorables, ils forment des rassemblements de milliards d'insectes qui se déplacent. Par contre, les criquets pèlerins volent en masse et ravagent tout sur leur passage. Quand ces « sauterelle » trouvent des graminées toutes jeunes, elles rasent complètement des champs entiers jusqu'au sol. Ces insectes s'attaquent aux arbres qu'ils dépouillent de leurs feuilles, de leurs rameaux et même de leurs écorces. En même temps, ils infestent les marres, les puits de leurs cadavres et de leurs excréments.

Les moyens les plus efficaces de les combattre est l'épandage sur les lieux de rassemblement de produits chimiques (poudres ou liquides insecticides).

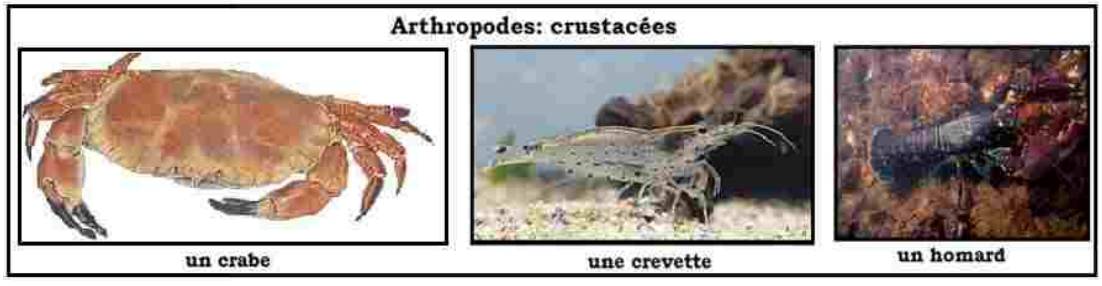
Les **arthropodes** comprennent tous les animaux qui possèdent un squelette externe et des pattes articulées. On trouve parmi ces animaux les **insectes,** les **crustacés,** les **arachnides** et les **myriapodes**.

Les **insectes** comprennent les arthropodes qui ont 6 pattes (hexapode) et 2 antennes. Ce sont les plus nombreux représentants des arthropodes et donc du règne animal.



Les myriapodes comprennent les arthropodes qui ont de nombreuses paires de pattes. Les myriapodes sont composés d'une tête suivie de nombreux anneaux semblables, portant chacun 1 ou 2 paires de pattes. Les myriapodes sont tous des animaux terrestres.

Les **crustacés** comprennent les arthropodes qui ont 4 antennes. La plupart des espèces de crustacés sont aquatiques.



Les **arachnides** comprennent les arthropodes qui ont 8 pattes. Le plus ancien arachnide fossile connu appartient à l'ordre des scorpions. Ce fossile a environ 500 millions d'années. On a recensé 75 000 espèces d'arachnides, dont plus de 50 000 araignées et 1 500 scorpions.

❖ **Les échinodermes**

Les échinodermes sont des animaux qui ont un squelette dans la peau. Les échinodermes vivent exclusivement dans le milieu aquatique.

❖ **Les cnidaires**

Les **cnidaires** sont des animaux qui sont munis de nombreux **harpons urticants**. Les **cnidaires** sont spécifiques du milieu **aquatique**.

2. Les Vertébrés

Le terme vertébré désigne un animal qui possède des vertèbres osseuses ou cartilagineuses et donc une colonne vertébrale.

La principale caractéristique de ce groupe d'animaux (les vertébrés) est qu'ils possèdent des vertèbres : un type d'os hautement spécialisé qui se réunit pour composer une colonne vertébrale ; sa fonction est de protéger et de maintenir la moelle épinière.

Ces animaux se distinguent par leur système bilatérale (ou se rapporte à deux côtés), et le fait qu'ils ont un crâne pour protéger leur cerveau.

Le corps des animaux vertébrés est divisé en tête, en tronc et en membres alors que certaines espèces ont aussi une queue. Une autre caractéristique importante est que les vertébrés ont des sexes différents.

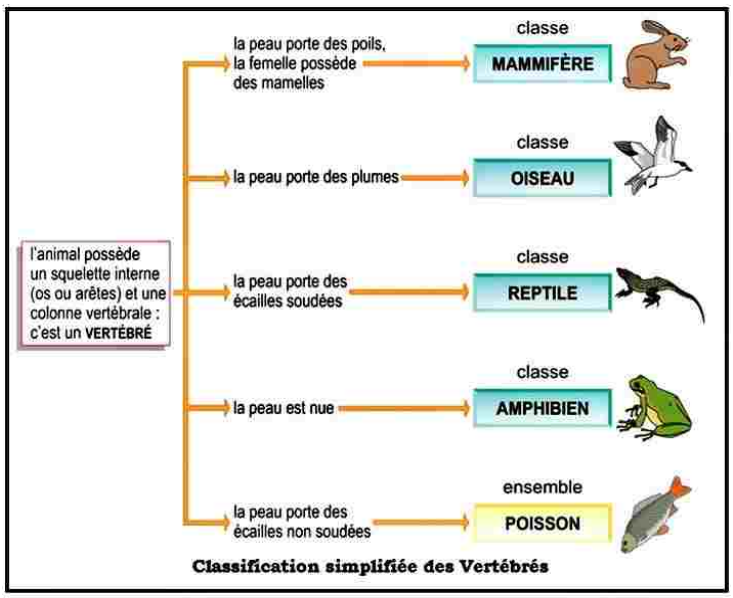
- La tête, la majorité des vertébrés a un crâne osseux, qui protège le cerveau et les organes sensoriels de l'attaque des prédateurs.
- Le tronc renferme l'appareil digestif, reproducteur et circulatoire.
- La queue ne comporte aucun élément fonctionnel interne.

La principale caractéristique des vertébrés est de posséder un squelette interne osseux ou cartilagineux avec une colonne vertébrale composée de vertèbres, à laquelle ils doivent leur nom. Le nombre de ces vertèbres est variable. La colonne vertébrale est un ensemble d'os au centre duquel le système nerveux passe.

Les autres os qui forment le squelette et les membres y sont attachés à l'aide de cartilage, ce qui permet les mouvements.
Les os soutiennent et protègent, et certains vertébrés, comme les tortues, ont même des plaques osseuses très dures, qui les protègent des prédateurs. Les vertébrés sont un grand groupe d'animaux qui comprend aujourd'hui environ 50 000 espèces.
Les animaux vertébrés peuvent être classés en cinq (5) groupes principaux :
Mammifères, **Oiseaux**, **Reptiles**, **Amphibiens (Batraciens)** et **Poissons.**

❖ **Classe des Mammifères**

La classe des mammifères regroupe les animaux qui nous sont les plus familiers, comme les chiens et les chats, et nous ne devons pas non plus oublier que nous en faisons nous-même partis. Par conséquent, c'est cette classe que nous connaissons actuellement le mieux parmi toutes celles qui existent dans le règne animal.



Classification simplifiée des Vertébrés

Nous les rencontrons aujourd'hui en **mer** avec les baleines, les dauphins et les phoques; en **eau douce** avec des espèces telle que la loutre, le castor ou le ragondin; **sur terre**, que ce soit à la surface ou dans le sol, dans les arbres avec toutes les espèces de singes que nous connaissons et enfin dans **les airs** avec quelques espèces comme la chauve-souris. Cependant, bien qu'ils soient si différents les uns des autres, les mammifères sont regroupés au sein d'une même classe car ils présentent des **caractéristiques communes**. Ainsi, les mammifères sont des **vertébrés**, dont le corps est pour le plus **souvent recouvert de poils**. Ils possèdent quatre **membres qui se transforment en nageoires** chez les espèces aquatiques. Les mammifères sont des animaux à sang chaud, dit **homéothermes**, ce qui signifie que la température de leur corps demeure constante quel que soit celle de leur environnement.
Une autre caractéristique importante des mammifères et que tous **respirent à l'air libre**, y compris les espèces aquatiques qui remontent à la surface pour cela.
La **fécondation** des mammifères est toujours **interne** et ce fait par l'intermédiaire du pénis du mâle. Après que le **fœtus s'est développé dans l'utérus** de la femelle et que les petits soient nés, la femelle les **allaite** à l'aide de ces **mamelles.** Les petits ne naissent pas tous au même stade selon les espèces, c'est pourquoi la classe des mammifères est divisée en trois sous-classes : les **placentaires** dont les petits naissent complètement formés ; les **marsupiaux** dont les petits naissent à un stade très peu avancé et finissent leur développement dans la poche ventrale de leur mère, et les **monotrèmes** qui se reproduisent en pondant des œufs.
D'une manière simplifiée, on se limite à cette classification des Mammifères qui intègre les trois grands groupes résumés dans le tableau suivant :

TABLEAU DE CLASSIFICATION SIMPLIFIEE DES MAMMIFERES			
Groupes de Mammifères	**Présence ou absence de placenta**	**Espèces représentées**	**Specimens**
MONOTREMES	ne possèdent pas de placenta	**ornithorynque**	Ornithorhynchus anatinus
MARSUPIAUX	Possèdent un placenta rudimentaire	**musaraignes**	Musaraigne à trompe
		kangourous	Macropus giganteus
PLANCENTAIRES	Possèdent un placenta	**tatous**	Tatou
		lamantins	Trichechus manatus
		hérissons	Erinaceus europaeus
		Primates : homme, singes	Homme et Singe

Institut Pé

❖ Classe des Oiseaux

Les oiseaux sont des animaux volants vertébrés. Certains mangent des graines et des fruits, d'autres s'alimentent d'insectes ou de vers et les plus grosses espèces, comme l'aigle, peuvent se nourrir de rongeurs et autres animaux de plus grosse taille. Certains, comme le colibri, se nourrissent de pollen.

L'oiseau vole grâce à ses ailes qui sont recouvertes de plumes qui donnent une grande surface à celle-ci.

Les plumes sont très légères et la partie centrale est en fait comme un tube, ce qui leur donne une rigidité tout en étant léger. Leurs os sont aussi plus légers et naturellement plus fragiles. Les oiseaux sont des animaux ovipares et pondent des œufs pour se reproduire. La majorité construit un nid où la femelle va pondre ses œufs et les couver jusqu'à l'éclosion. Les oisillons sont nourris jusqu'à ce qu'ils puissent voler et se nourrir par leurs propres moyens.

Faire l'**identification** d'un oiseau peut s'avérer difficile, surtout pour les passereaux qui ont une forme assez similaire. On doit alors chercher par les **couleurs du plumage**. Certains oiseaux volent difficilement ou ne peuvent carrément pas voler comme l'autruche, qui peut courir très rapidement et ainsi échapper aux prédateurs. Ils ont survécu à la sélection naturelle sans devoir voler en utilisant d'autres moyens pour se défendre ou s'échapper.

Un oiseau migrateur est un oiseau qui passe une saison à un endroit et quand une certaine période de l'année arrive, souvent l'hiver, il s'envole vers une autre région soit plus chaude ou propice à sa reproduction. L'outarde est un exemple d'oiseau migrateur qui fait la migration et s'en va au sud quand l'hiver arrive.

D'autres oiseaux ne font pas de migrations, soit parce qu'ils sont dans des pays chauds, ou sont adaptés à la vie plus rude de l'hiver. Les moineaux ne font pas de migrations et restent ici tout l'hiver et survivent à des froids intenses. Un perroquet ou une perruche ne supporteraient pas ce genre de climat n'étant pas adapté au froid comme les geais ou les moineaux.

Les oiseaux sont en général utiles car ils mangent beaucoup d'insectes. Certains sont des charognards et aident à éliminer les carcasses, comme le vautour ou même les déchets, comme les mouettes, qui mangent tout ce qui semble comestible. D'autres sont ennuyeux car ils mangent les grains ou les fruits des récoltes.

Chaque espèce d'oiseau a ses caractéristiques et a développé des moyens de survie. Le hibou qui voit la nuit, le martin-pêcheur qui peut plonger pour attraper des poissons, l'hirondelle qui vole et tourne à des vitesses surprenantes ... tous ont des aptitudes qui leur ont permis de survivre à la sélection naturelle.

CLASSIFICATION PRATIQUE	PRINCIPAUX ORDRES OU FAMILLES	EXEMPLES
Passereaux	Passériformes	Alouettes, merles et grives, rossignols, hirondelles, fauvettes, mésanges, corbeaux, pinsons, moineaux
Rapaces nocturnes	Strigidae et Tytonidae	Hibou grand-duc, chouette hulotte, chouette effraie
Rapaces diurnes	Ordre des falconiformes: familles des Aciipitridés, des Pandionidés et des Falconidés	Aigles, vautours, faucons, busards, éperviers, pygargues et milans
Palmipèdes	Ansériformes	Oies, harles, cygnes et canards
Oiseaux de mer	Gaviiformes, Podicipédiformes, Procellariformes, Pélécaniformes, Larides, Sternidés, Alcidés	Goélands, mouettes, pingouins, cormorans, plongeons, grèbes, pétrels, sternes
Grands échassiers	Ciconiiformes, Gruidés, Otitidés	Hérons, cigognes, grues, ibis, flamants, outardes
Petits échassiers	Gruiformes, Charadriiformes	Râles, poules d'eau, foulques, échasses, avocettes, œdicnèmes, gravelots, pluviers, vanneaux, bécasseaux, bécasses, courlis, chevaliers
Oiseaux terrestres et marcheurs	Tétraonidés et Phasianidés	Tétras, lagopèdes, faisans, perdrix, cailles

❖ **Classe des Reptiles**

Les reptiles sont des animaux vertébrés tétrapodes, bien que les membres aient régressé ou sont même complètement absents chez certains d'entre eux comme les serpents, les orvets et les amphisbènes. Leur corps est couvert d'écailles. Certains sont protégés par des plaques osseuses, formant même une carapace chez les tortues. Ils peuvent avoir divers attributs supplémentaires comme des crêtes, des fanons gulaires, des épines dorsales, des cornes… Leur corps se termine par une queue plus ou moins fusiforme. Les reptiles respirent tous à l'aide de poumons, plus ou moins complexes suivant les espèces.

Ils ne disposent en revanche pas des caractéristiques propres aux mammifères comme les poils ou un diaphragme, remplacé chez les sauropsidés par une couche de mésentère à la fonction identique. Ils ne disposent pas non plus de plumes, ce qui les distingue des oiseaux, mais comme eux leur respiration est assurée par les contractions de l'ensemble des muscles abdominaux et intercostaux. Les reptiles ne disposent pas d'un cœur à quatre cavités identiques aux mammifères et aux oiseaux, mais d'un cœur à deux oreillettes et un ventricule, ce dernier étant partiellement cloisonné en deux chez les crocodiliens.

CLASSIFICATION SIMPLIFIEE DES REPTILES

GROUPES	REPRESENTANTS	SPECIMENS
SAURIENS	**Lézards**	**lézard vert**
OPHIDIENS	**Serpents**	**Couleuvre à collier**
CROCODILIENS	**Crocodiles**	**Caiman**
CHELONIENS	**Tortues**	**Tortue tabatière**

❖ **Classe des Amphibiens**

Les batraciens, maintenant nommé les amphibiens, les plus connus sont les grenouilles, crapauds, les salamandres... ils ne sont pas des reptiles. En fait les batraciens existaient avant les reptiles. Les reptiles proviennent d'une branche des batraciens préhistoriques. Ce sont des amphibiens, ils peuvent donc vivre dans l'eau et sur la terre, mais il y a des exceptions.

Une des différences entre les batraciens et les reptiles est leur peau et l'absence de griffe chez le batracien. La peau des reptiles est faite d'écailles, mais la peau d'un batracien est lisse. Les batraciens ont une peau perméable qui laisse passer les liquides et l'air, il leur faut donc un environnement humide pour ne pas sécher. Vu qu'ils respirent et échangent facilement les liquides par la peau, ils sont plus affectés par la pollution.

Institut Pédagogique National

Les amphibiens sont des vertébrés à température variable : ils règlent la température interne de leur corps en se réchauffant au soleil ou en se refroidissant à l'ombre. Pour leur reproduction, la majorité des batraciens pondent leurs œufs dans l'eau. Les œufs sont gélatineux mais n'ont pas de coquille comme celle des reptiles et ne peuvent pas résister en milieu terrestre à moins qu'il soit très humide, ou pondus sous la terre. Les batraciens peuvent êtres ovipares, vivipares et ovovivipares ce qui veut dire que certains pondent des œufs, certains donne des petits bien formé ou ils peuvent avoir des petits formés dans une enveloppe un peu comme un œuf. La majorité subit des métamorphoses importantes, comme le têtard, et d'autres plus mineurs. Les amphibiens sont des animaux qui commencent leur vie dans l'eau et la termine sur la terre. A la naissance, ils respirent par des branchies, comme les poissons ; adultes, ils sont dotés de poumons. Bien qu'ils aient des poumons, ils absorbent l'essentiel de l'oxygène dont ils ont besoin par la peau. Les batraciens se nourrissent d'insectes et autres animaux plus petits qu'eux. Plusieurs ont une très longue langue qu'ils utilisent pour attraper leur proie d'une bonne distance, ce qui facilite leur alimentation.

Ces espèces se répartissent en deux groupes principaux : les anoures, qui perdent leur queue à l'âge adulte et les urodèles qui la gardent toute leur vie. Dépourvue de queue, les grenouilles et les crapauds se servent de leurs membres postérieurs très développés pour sauter sur terre et nager dans l'eau.

Les salamandres, pourvues de quatre pattes, ont un corps allongé et une longue queue. Leur silhouette ressemble à celle des lézards, mais leur peau n'est pas écailleuse et elles n'ont pas de griffes, ni d'orifices auditifs externes.

Les trois grands groupes d'amphibiens vivant actuellement sont assez différents, tant par leur mode de vie que par leur apparence.

- **Les anoures**

L'ordre des Anoura (du latin an signifiant « sans » et du grec ancien oura qui signifie « queue ») comprend les grenouilles et les crapauds. Ils ont généralement de longs membres postérieurs repliés sous leur corps, des pattes antérieures plus courtes, des orteils palmés sans griffes, pas de queue, de grands yeux et une peau glandulaire humide. On appelle communément grenouilles les membres de cet ordre qui ont la peau lisse, tandis que ceux qui ont une peau verruqueuse sont connus comme des crapauds. La différence entre grenouilles et crapauds n'est pas basée sur un caractère officiel taxonomique et il y a de nombreuses exceptions à cette règle.

- **Les urodèles**

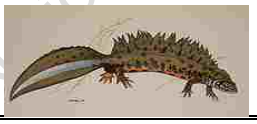
L'ordre des Caudata (du latin cauda « queue »), également appelés Urodela, est composé des salamandres et des tritons, sont très dépendants du milieu aquatique, elles ont un corps allongé, une longue queue et quatre petites pattes. Ces animaux ressemblent à des lézards, mais ils ne sont toutefois pas plus apparentés aux lézards qu'ils ne le sont aux mammifères. Les salamandres n'ont pas de griffes, ont une peau dépourvue d'écailles, lisse ou recouverte de tubercules, et une queue aplatie verticalement. Elles peuvent être terrestres et aquatiques, et de nombreuses espèces alternent entre ces deux habitats au cours de l'année. Sur terre, elles passent la majeure partie de la journée cachées sous une pierre, une branche tombée au sol ou dans la végétation dense, et sortent la nuit pour se nourrir de vers, d'insectes et d'autres invertébrés.

- **Les gymnophiones**

L'ordre des Gymnophiona (du grec gymnos signifiant « nu » et ophis signifiant « serpent »), également appelés Apoda (du latin an- signifiant « sans » et du grec poda signifiant « pattes »), comprend les cécilies. Ce sont de longs animaux cylindriques dépourvus de pattes, ressemblant aux serpents et aux vers.

Institut Pédagogique

La plupart des espèces pondent leurs œufs sous la terre, et dès que les larves éclosent elles se dirigent vers le point d'eau le plus proche. D'autres espèces portent les œufs, et la métamorphose a lieu avant qu'ils n'éclosent. Enfin, de plus rares espèces donnent naissance à des jeunes qu'elles nourrissent avec des sécrétions glandulaires tandis qu'ils sont dans l'oviducte. On rencontre les cécilies dans les régions tropicales d'Afrique, d'Asie, d'Amérique centrale et d'Amérique du Sud.

CLASSIFICATION SIMPLIFIEE DES AMPHIBIENS		
ORDRES	**REPRESENTANTS**	**SPECIMENS**
Gymnophiona	La cécilie sud-américaine ***: Siphonopspaulensis*.**	
Caudata	Salamandre géante du Japon, une salamandre primitive : ***Andriasjaponicus***	
	Un urodèle évolué : ***Triturusdobrogicus***	
Anura	Grenouille aux yeux rouges avec ses membres bien adaptés pour grimper: ***Agalychniscallidryas***	

❖ **Classe des Poissons**

➢ **Description des Poissons**

Les Poissons forment un groupe hétérogène de vertébrés, généralement ovipares, respirant toujours par des branchies; seuls les Dipneustes possèdent également des poumons.

Ce sont des animaux à cœur simple placé sur le trajet du sang veineux, à circulation simple, à température variable, à tégument couvert d'écailles ou de pièces osseuses, à nageoires paires (0 ou 2 ou 4) et à nageoires impaires; pas de vessie urinaire antérieure.

Essentiellement aquatiques, les Poissons possèdent une conformation extérieure bien adaptée à leur rapide progression dans les milieux liquides : la tête se continue sans ligne de démarcation avec le tronc, le corps est en général comprimé latéralement, il y a des nageoires paires et impaires, les écailles sont imbriquées d'avant en arrière. La bouche est en général placée à la partie antérieure de la tête, parfois à la face ventrale (Raie, Requin, etc.).

L'anus est placé en avant de la nageoire anale et de l'orifice des organes génito-urinaires. Cette forme fondamentale présente des exceptions, chez les Raies, les Torpilles, etc., dont le corps est comprimé et étalé en disque, chez les Poissons plats dont le dos est bombé par suite d'une compression latérale, chez les Taonioïdes qui ont le corps rubané, chez les Orbes épineux dont le corps se gonfle comme un ballon et est disposé pour flotter.

Institut Pédagogique National

La bouche est munie de mâchoires, et disposée pour la mastication, sauf chez un petit nombre d'espèces, où elle est disposée pour la succion. Le cœur est composé seulement d'une oreillette et d'un ventricule, et il est placé sur le trajet du sang veineux. La respiration branchiale se fait pour les uns dans l'eau douce, pour les autres dans l'eau salée, quelques espèces pouvant alternativement vivre dans l'eau douce ou l'eau salée. Beaucoup de Poissons, auxquels la respiration aquatique ne fournit pas assez d'oxygène, viennent souvent à la surface de l'eau respirer l'air en nature.

Un grand nombre de Poissons ont une vessie aérienne ou vessie natatoire; on appelle ainsi une poche remplie de gaz, de forme variable, située au-dessous de la colonne vertébrale; c'est un organe accessoire de respiration. Les gaz de la vessie natatoire ne proviennent pas du dehors; ils se dégagent du sang. Le Poisson n'a aucune action sur sa vessie; celle-ci augmente ou diminue de volume suivant la pression; quand le poisson monte, il est soumis à une pression moindre, et sa vessie se gonfle; le contraire se produit quand le poisson descend. La vessie natatoire manque chez un grand nombre de Poissons, qui alors sont toujours plus lourds que l'eau et ne peuvent rester immobiles sans descendre; la plupart de ces poissons reposent sur le fond de la mer (raies, soles), ou sont des poissons de rapine (requins) effectuant des mouvements brusques de montée ou de descente.

Les poissons se reproduisent par des œufs. En général la femelle dépose ses œufs, en fort grand nombre, au fond de l'eau, et le mâle, pour les féconder, les arrose de sa laitance. Presque toujours les œufs sont abandonnés à eux-mêmes; cependant certains poissons en prennent soin. Ainsi les mâles des épinoches construisent des nids pour la ponte, gardent les œufs, protègent les petits. Chez certaines espèces, les mâles possèdent une poche d'incubation pour les œufs.

La progression des poissons dans l'eau est due aux mouvements de flexion du corps. La nageoire caudale, par ses mouvements, agit à la manière d'une hélice située à l'arrière d'un bateau. Les nageoires latérales servent surtout au maintien de l'équilibre et à la marche en arrière. Quelques poissons à nageoires pectorales énormes peuvent sortir de l'eau, monter sur le vent, à la manière d'un cerf-volant, après s'être donné une vitesse initiale plus ou moins considérable en agitant fortement leur queue dans l'eau; on les nomme poissons volants.

La peau est généralement recouverte d'écailles; rarement nue (requins, raies). On distingue plusieurs sortes d'écailles. Quelques Poissons émettent de véritables sons qui paraissent se produire dans la vessie aérienne (grondins, harengs).

Certains Poissons causent, quand on les touche, une commotion électrique très douloureuse; tels sont la Torpille, le Gymmnote, le silure. L'organe électrique qui produit ce phénomène varie de position et de structure avec les espèces. Il se compose de cellules prismatiques recevant de nombreux vaisseaux et des nerfs d'une grosseur plus considérable que ceux qui se rendent aux autres parties du corps. Ces appareils électriques servent aux animaux qui les portent à paralyser leur proie, ou à se défendre contre leurs ennemis. Voyageant souvent en grandes bandes, les Poissons effectuent des migrations lointaines. Chez certains Poissons, la durée de la vie est considérable.

- **Classification des Poissons**

On connaît actuellement plus de 40 000 espèces différentes de Poissons; et il est bien certain que beaucoup d'espèces marines sont encore inconnues, surtout celles des eaux profondes.

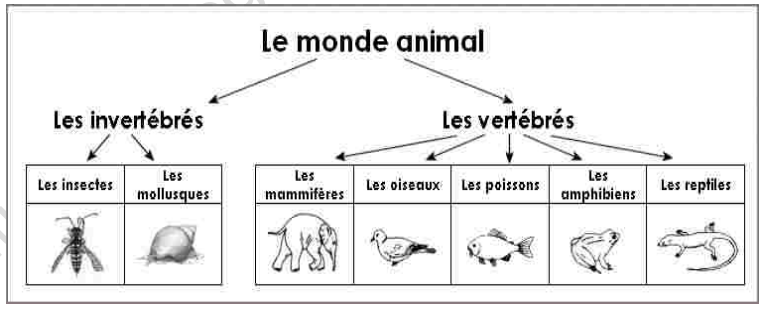
La classification d'un nombre si considérable d'espèces est difficile. On distingue deux ordres : celui des Poissons Osseux (Ostéichtyens) et celui des Poissons cartilagineux (Chondrichtyens).

Institut Pédagogique National

CLASSIFICATION SIMPLIFIEE DES POISSONS		
ORDRES	**REPRESENTANTS**	**SPECIMENS**
Chondrichtyens (Poissons cartilagineux)	**Requins**	
	Raies	
Ostéichtyens (Poissons osseux)	**Thon**	
	Mérou	

3. Classification des Métazoaires

La classification animale est issue de la recherche de caractères communs. Ainsi, les vertébrés possèdent tous un squelette interne avec une colonne vertébrale tandis que les invertébrés sont des animaux dépourvus de squelette interne et de colonne vertébrale.



L'espèce est la plus petite unité de classification. Une espèce est définie comme un groupe dont les individus peuvent effectivement ou potentiellement se reproduire entre eux. Chaque espèce porte un nom scientifique propre, composé de deux mots : on parle de **nomenclature binominale**. La mouche domestique, par exemple, a pour nom *Musca domestica.* Musca définit le genre ; il s'agit ici d'un groupe de mouches apparentées auquel appartient la mouche domestique ; *domestica* est le nom spécifique ; il s'agit du nom propre à la mouche domestique. Le type de classification présenté constitue un classement scientifique "traditionnel". On a commencé par différencier les êtres vivants qui avaient une colonne vertébrale et ceux qui n'en avaient pas.

Cela a permis de différencier 2 catégories principales : les invertébrés et les vertébrés.

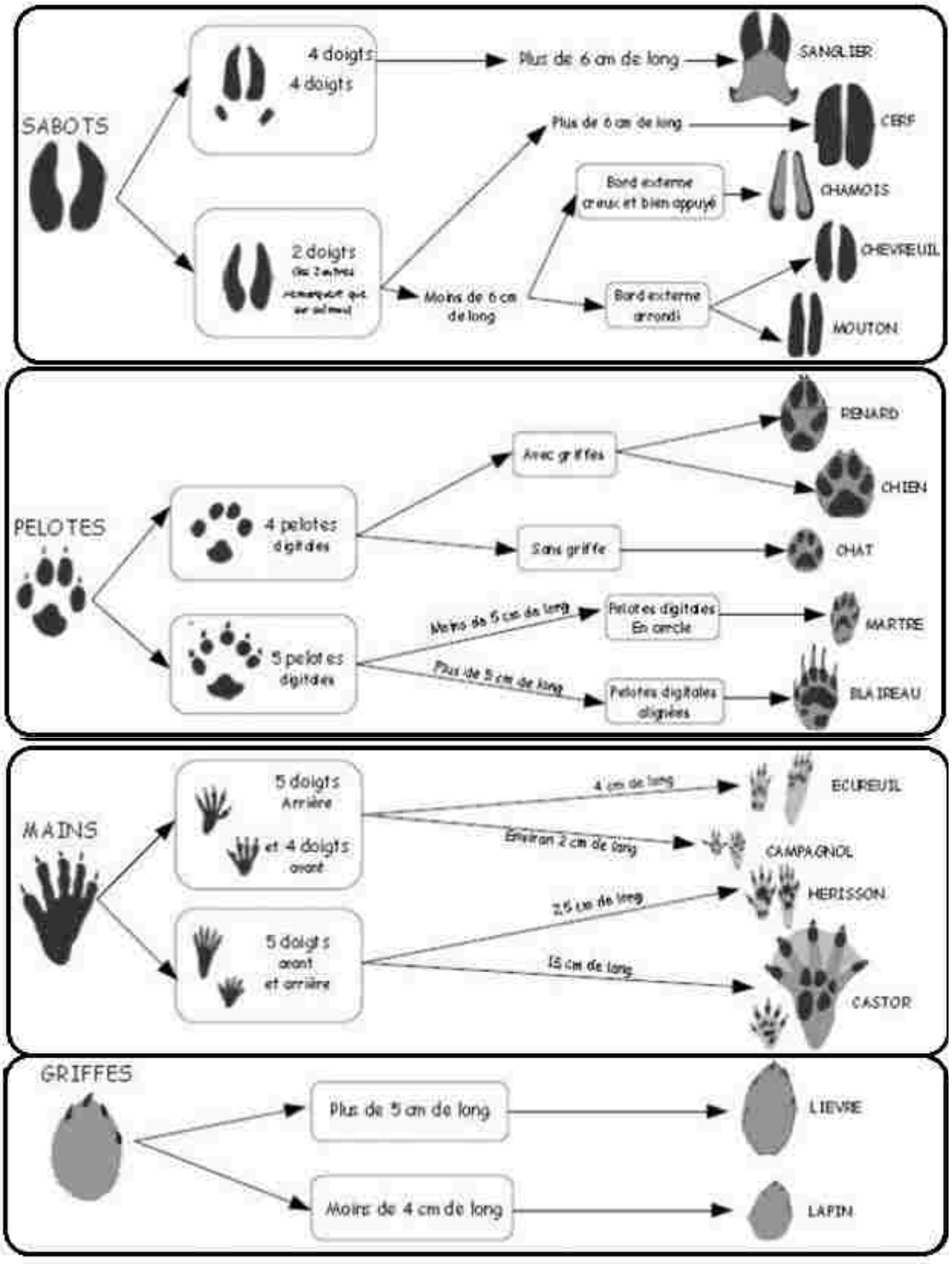
Un autre type de classification relative aux métazoaires qualifiée de classement phylogénétique est possible : La classification phylogénétique est un système de classification des êtres vivants qui a pour objectif de rendre compte des degrés de parenté entre les espèces et qui permet donc de comprendre leur histoire évolutive. Cette classification remplace désormais la classification traditionnelle. La classification phylogénétique est fondée sur de nouvelles connaissances scientifiques en anatomie comparée, embryologie, biochimie, biologie moléculaire et même paléontologie.

CLASSIFICATION PHYLOGÉNÉTIQUE SIMPLIFIÉE

il a une tête ou/et une bouche ou/et des yeux
ANIMAL

- il a un squelette interne, il a un crâne
  vertébré
  47 200 espèces
  - il a un squelette d'os
    ostéichthyen
    - il a (ou ses ancêtres ont eu) 4 membres
      tétrapode
      - il a un gésier
        - il a des plumes → **oiseau** — autruche, pigeon, coq
        - il a un trou triangulaire sur les os de la tempe → **crocodilien** — alligator, crocodile
      - il a des poils, il a des mamelles → **mammifère** — chien, chat, éléphant, souris
      - il a une carapace dorsale et ventrale → **chélonien** — tortue
      - il a une mâchoire à large ouverture → **squamate** — lézards, serpents
      - il a 4 doigts à la main → **lissamphibien** — grenouille, crapaud
    - il a des nageoires à rayons
      poisson à squelette osseux → **actinoptérygien** — thon, brochet
  - il a un squelette de cartilage
    chondrichthyen
    poisson à squelette cartilagineux → **chondrichthyen** — requin
- il a un squelette externe, il a des pattes articulées
  arthropode
  1 200 000 espèces
  - il a 2 antennes
    - il a 1 paire de pattes par segment, il a de nombreuses pattes → **myriapode** — mille-pattes
    - il a 6 pattes, il a des ailes
      hexapode → **insecte** — papillon
  - il a 8 pattes, il a des chélicères
    chélicériforme → **arachnide** — araignée, mygale
  - il a 4 antennes → il a un céphalo-thorax → **crustacé** — crabe, crevette
- il a une coquille visible ou cachée
  mollusque
  110 000 espèces
  - il a de nombreux tentacules sur la tête → **céphalopode** — pieuvre, poulpe
  - il a la coquille en 2 parties → **bivalve** — huître, moule
  - il a 1 pied porteur → **gastéropode** — escargot, limace
- il a un squelette dans la peau
  6 000 espèces → **échinoderme** — étoile de mer
- il a des harpons urticants
  10 000 espèces → **cnidaire** — méduse
- il a un corps avec des anneaux
  15 000 espèces → **annélide** — ver de terre

Clés de détermination :



Clé simplifiée de détermination des empreintes

	Poissons	Batraciens	Reptiles	Oiseaux	Mammifères
Peau	Avec écailles dermiques	Nue	Avec écailles épidermiques	Avec plumes	Avec poils
Température du corps	Variable	Variable	Variable	Constante	Constante
Respiration	Brachiale	Brachiale puis pulmonaire et cutanée	Pulmonaire	Pulmonaire	Pulmonaire
Membres	Nageoires	Pattes	Pattes (sauf serpents)	Pattes et ailes	Pattes
Reproduction	Ovipares	Ovipares (métamorphoses)	Ovipares (parfois ovovivipares ou vivipares)	ovipares	Vivipares (parfois ovovivipares ou ovipares)

Tableau utilisé comme clé de détermination des Classes des Vertébrés

Résumé

Il existe une telle variété d'animaux qu'il nous a toujours semblé utile d'effectuer des classements.

On peut ainsi classer les animaux en fonction de leur **apparence**, de leur **mode de déplacement** ou encore de leur **alimentation.**

Et pour que tout le monde soit d'accord, on a finalement classé les animaux de façon scientifique. Aujourd'hui, les progrès scientifiques nous permettent de proposer un classement fondé sur l'évolution : le classement **phylogénétique**.

Classement en fonction de leur apparence

Ils ont des poils	Ils ont des plumes	Ils ont des écailles	Ils n'ont ni poil, ni plume, ni écaille

Classement en fonction de leur mode de déplacement

Ils marchent sur des pattes	Ils volent avec des ailes	Ils nagent grâce à des nageoires	Sans patte, ni aile, ni nageoire, ils rampent sur le sol

Classement en fonction de leur alimentation

Ils mangent de la viande (carnivores)	Ils mangent de l'herbe (herbivores)	Ils mangent de tout : (omnivores)	Ils ne mangent ni viande, ni herbe

On peut ainsi distinguer 6 grandes familles d'animaux :

❖ Groupe des **Invertébrés** dont :

- Ceux qui ont un squelette externe et des pattes articulées : les **arthropodes**;
- Ceux qui ont une coquille visible ou caché : les **mollusques**;
- Ceux qui ont un squelette dans la peau : les **échinodermes**;
- Ceux qui ont un corps avec des anneaux : les **annélides**;
- Et ceux qui ont des harpons urticants : les **cnidaires**.

❖ Groupe des **Vertébrés** : ils comprennent tous les organismes possédant une colonne vertébrale osseuse matérialisant un squelette interne et un crâne.

Exercice-toi

Exercice 1

Réponds aux questions suivantes :

Question 1 : Quelle est la principale caractéristique des animaux vertébrés ? A) ils ne possèdent pas de colonne vertébrale B) ce sont des animaux qui vivent dans l'eau C) ils ont tous une colonne vertébrale	**Question 2 :** Quel animal ne fait pas partie de la catégorie des reptiles ? A) Lézard B) Grenouille C) Serpent

Question 3: De quelle catégorie d'animaux fait partie le requin ? A) Mammifères marins B) Poissons C) Mammifères	**Question 4 :** Je suis un reptile qui ne possède pas de pattes ? A) Iguane B) Serpent C) Caméléon

Question 5 : Que signifie le terme « amphibiens » ?
A) qu'ils ont quatre membres
B) animal à sang chaud
C) « deux vies » (dû à la métamorphose qu'ils subissent)

Question 6 : Trouvez l'intrus. Quel animal n'est pas un mammifère marin? A) Pingouin B) Dauphin C) Phoque	**Question 7 :** Vrai ou faux? Tous les poissons pondent des œufs. A) Vrai B) Faux

Question 8 : Trouvez l'intrus. A) Les mammifères ont des bébés dans leur ventre. B) Certains mammifères peuvent pondre des œufs. C) Certains mammifères sont insectivores.	**Question 9 :** Quelle affirmation est fausse? A) Les mammifères, les amphibiens, les reptiles, les oiseaux et les poissons sont des vertébrés. B) Les poissons et les oiseaux sont les seules catégories d'animaux à pondre des œufs. C) Les mammifères marins peuvent respirer dans l'eau.

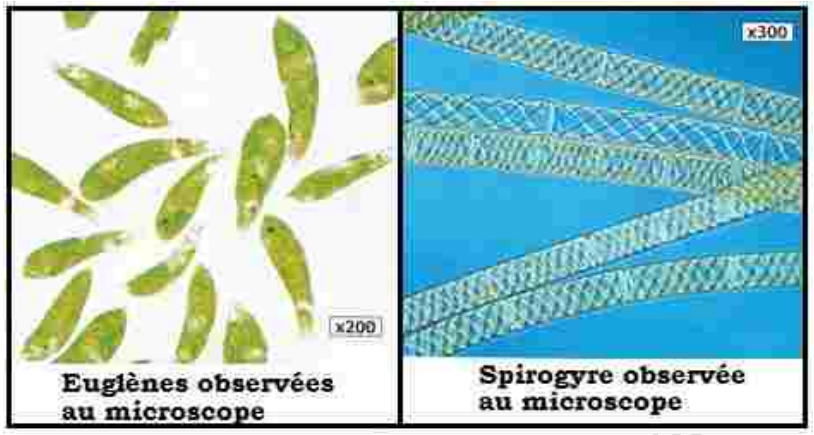
Exercice 2

Vrai ou faux ?
Recopie les phrases et corrige-les si nécessaire.
a. les êtres unicellulaires sont tous des animaux.
b. les végétaux comme les animaux sont formés de cellules.
c. la présence de cellules chez tous les êtres vivants est une preuve de diversité.

Institut Pédagogique National

Exercice 3

L'euglène et la spirogyre sont deux végétaux microscopiques que l'on rencontre dans les eaux douces.



1. Décalque chacun de ces deux végétaux.
2. Surligne en noir la ou les cellules que tu observes sur chaque dessin.
3. Montre que la spirogyre n'est pas un être unicellulaire contrairement à l'euglène.

Exercice 4

Descriptif des critères de classification des Vertébrés : on retiendra le type de peau comme principal critère déterminant.

A?	• vivent dans l'eau • ont une respiration aquatique • sont presque tous ovipares • ont presque tous des **écailles qui peuvent se détacher**
B?	• vivent dans l'eau ou sur terre • ont une respiration aérienne à l'âge adulte • pondent leurs œufs dansl'eau • ont une **peau nue**, lisse • ont 4 membres à l'âge adulte
C?	• vivent dans l'eau ou sur terre • ont une respiration aérienne • sont presque tous ovipares • ont des **écailles soudées ou plaques osseuses** • ont 4 membres ou aucun membre
D?	• ont une respiration aérienne • sont ovipares • ont des **plumes** • ont 2 pattes et 2 ailes
E?	• ont une respiration aérienne • sont vivipares • allaitent leurs petits • ont des **poils** • ont 4 membres

Identifie **A**, **B**, **C**, **D** et **E.**

Institut Pédagogique National

THÈME 2 :
FONCTION DE LOCOMOTION CHEZ LES ANIMAUX

Institut Pédagogique National

Institut Pédagogique National

Chapitre 5:

Modes de déplacement et adaptation des animaux dans leurs milieux

Plusieurs raison poussent les animaux à se déplacer : recherche de nourriture, fuite devant un danger, trouver des conditions de vie favorables, transmettre la vie… Ainsi le déplacement ou la locomotion s'impose être une nécessité biologique qui participe à la fonction de relation. De ce fait les animaux présentent des morphologies différentes mais aussi occupent des milieux différents (terre, air et eau).

Comment les animaux se déplacent-ils sur terre, dans l'eau, et dans l'air ? Quels modes de locomotion pratiquent-ils et quels organes utilisent-ils ?

Pour se déplacer, les animaux effectuent des mouvements grâce aux muscles et au système nerveux. En effet, c'est le système nerveux qui commande les muscles qui effectuent les mouvements. L'appareil locomoteur est composé des muscles et du système nerveux.

I. la marche

L'action de marcher est une mode de déplacement que l'on observe chez toutes sortes de vertébrés *bipèdes* et *quadrupèdes*. Elle est constituée d'une suite de pas : déplacement fait en marchant.

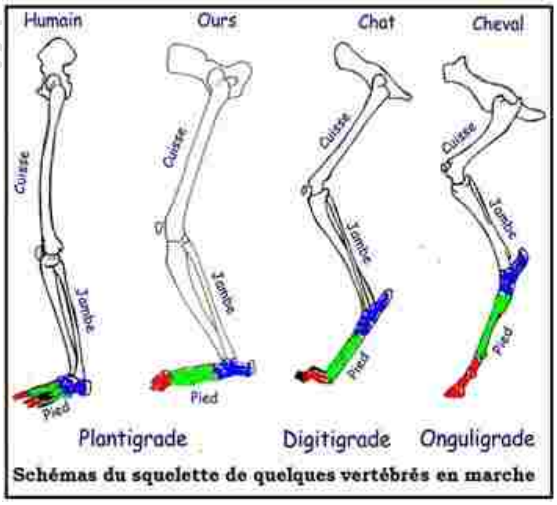
La marche est donc un mode de déplacement sur le sol (milieu terrestre).

A. La marche chez les animaux

1. Chez les bipèdes

L'homme se tient debout et se déplace uniquement sur ses membres inférieurs : c'est un bipède. Lorsqu'il marche il fait une série de pas successifs au cours desquels il prend appui sur ses deux pieds ou sur un seul pied.

Le mouvement des bras compense la suite de déséquilibre. Comme le pied se repose sur toute la surface de la plante, sa marche est dite plantigrade. Les plantigrades sont des animaux qui marchent sur la plante du pied. L'ours et le gorille sont des bipèdes. Ces êtres vivants sont donc des *bipèdes plantigrades.*



Schémas du squelette de quelques vertébrés en marche

2. Chez les quadrupèdes

Les vertébrés qui marchent sur quatre pattes sont appelés quadrupèdes. Certains vertébrés avancent en posant leurs pattes en diagonale : patte antérieure droite et patte postérieure gauche puis l'inverse. C'est le cas de la chèvre, du mouton… D'autres avancent simultanément les deux pattes situées sur le même côté ; on dit qu'ils marchent à **l'amble.** C'est le cas de l'ours qui est un *quadrupède plantigrade.*

On note chez les quadrupèdes des animaux qui marchent sur leurs ongles qui sont transformées en sabots. On les nomme *onguligrades ;* c'est le cas du cheval et de l'âne.

Institut Pédagogique National

D'autres quadrupèdes se déplacent en appuyant leurs doigts sur le sol : ce sont des *digitigrades.* C'est le cas des oiseaux marcheurs (poule, coq…) et des félins (lion, panthère, chat…).

Remarque:

Les insectes ont trois paires de pattes. Pendant la marche, ils doivent avoir au moins 3 pattes dont une patte d'un côté et 2 de l'autre sur le support pour rester en équilibre.

B. Les types de marches

1. La course

C'est un mode de déplacement rapide, favorisé par une disposition des membres ; l'animal peut être digitigrade ou onguligrade.

Courir c'est se déplacer rapidement par un mouvement accéléré des membres. Le guépard, le lévrier, le cheval, l'antilope pratiquent la course. Ces animaux sont caractérisés par des membres longs et très musclés, une taille fine et allongé et une force vers l'avant. La course est une succession de bonds avec élan d'une patte sur l'autre.

Pendant la course, chaque membre qui touche le sol propulse l'animal vers l'avant.

Le chien prend appuie sur ses doigts : on dit qu'il est un **digitigrade**.

Remarque: Les meilleurs coureurs sont les digitigrades et les onguligrades

Exemples *: remarquons les différentes vitesses chez les animaux suivants*

Animal	Guépard	Antilope	Lévrier	Cheval	Rhinocéros	Éléphant
Vitesse (Km/h)	110	100	80	75	50	40
Animal	Tortue	Autruche	Faucon pèlerin	Aigle royale	Libellule	Orque
Vitesse (Km/h)	0,2	65	320	240	30	48

Le cheval pratique deux types de courses : le trot et le galop.

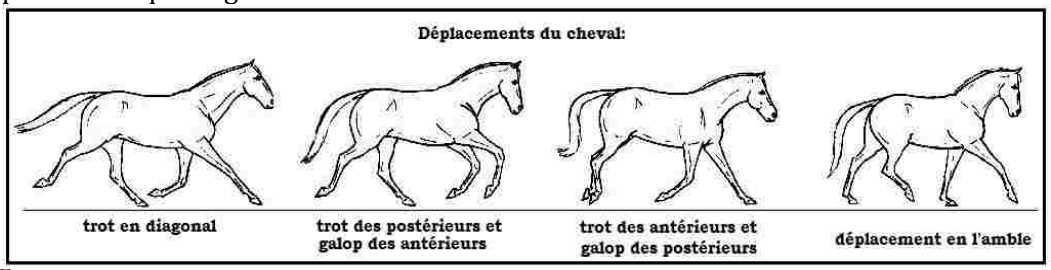
❖ Le trot

C'est une allure du cheval et de certains quadrupèdes, intermédiaire entre le pas (marche) et le galop ; c'est une marche très rapide.

❖ Le galop

Il est plus rapide que le trot. Il se fait par des mouvements simultanés (en même temps) des membres antérieurs puis des membres postérieurs. Cependant les membres postérieurs et les membres antérieurs sont déplacés alternativement (l'un après l'autre ou successivement). Les membres antérieurs permettent la réception et les membres postérieurs assurent l'appui et la propulsion.

C'est le plus rapide des allures naturelles du cheval et les autres équidés. Il vient après le trot. Chez le cheval au galop, il n'y a jamais plus de deux pattes qui supportent le corps ; en un temps très court, aucune d'elles ne touche le sol. Chaque membre repose sur le sol par son unique ongle modifié en sabot.



2. Le saut

C'est un ensemble de mouvements par lesquels un homme ou un animal s'élève au-dessus du sol ou se projette à distance de son appui. C'est un mode de déplacement brusque et saccadé. Parmi les animaux qui pratiquent le saut on peut citer : le lapin, la grenouille, le grillon, le kangourou. Ils ont des membres postérieurs plus longs, très musclés et pliés en « Z ».

Au repos, le corps est toujours ramené vers l'avant. Le saut comprend trois étapes :

-La position d'appel où l'animal prend de l'élan pour se mettre en mouvement ;

-La détente ou **saut proprement** dit où l'animal décolle du sol et reste en suspension dans l'air ;

-L'atterrissage ou **réception** est le moment où l'animal retouche le sol en utilisant ses membres antérieurs pour amortir la chute.

C. Le mécanisme du mouvement

Les animaux ont la possibilité de modifier de façon plus ou moins importante la position des parties du corps afin d'effectuer des mouvements. Pour faire un mouvement un organisme a besoin que les os, les muscles et les articulations fonctionnent en même temps.

Les os sont reliés entre eux par des ligaments au niveau d'une articulation. A cet endroit un os peut pivoter par rapport à un autre. Pour faire un mouvement, il faut l'intervention des muscles qui sont rattachés aux os par les tendons. Le mouvement des muscles est déclenché par le système nerveux (grâce aux nerfs).

II. La reptation

C'est un mode de déplacement tenu par de rapides mouvements d'ondulation. La reptation ou la rampe est pratiquée par le margouillat, le serpent et certains vers. Ils ont un corps long et souple, des muscles développés et des points d'appui au sol (écailles, soies, pédoncules).

A. Reptation chez les reptiles

❖ **Le serpent** ne peut pas se déplacer sur des surfaces totalement lisses car il a besoin d'aspérité pour s'accrocher. Chez les grands serpents, l'accrochage se fait grâce aux écailles ventrales. Les petits serpents s'accrochent d'abord avec leur cou les permettant de tirer leur corps, ensuite grâce à un coin proche de leur queue, ils propulsent leur corps en avant.

La colonne vertébrale est constituée de telle sorte qu'elle autorise une grande souplesse. Mais les ondulations du corps sont également rendues possibles par l'existence de longs et puissants muscles latéraux. Il existe, chez les serpents, plusieurs modes de locomotion différents :

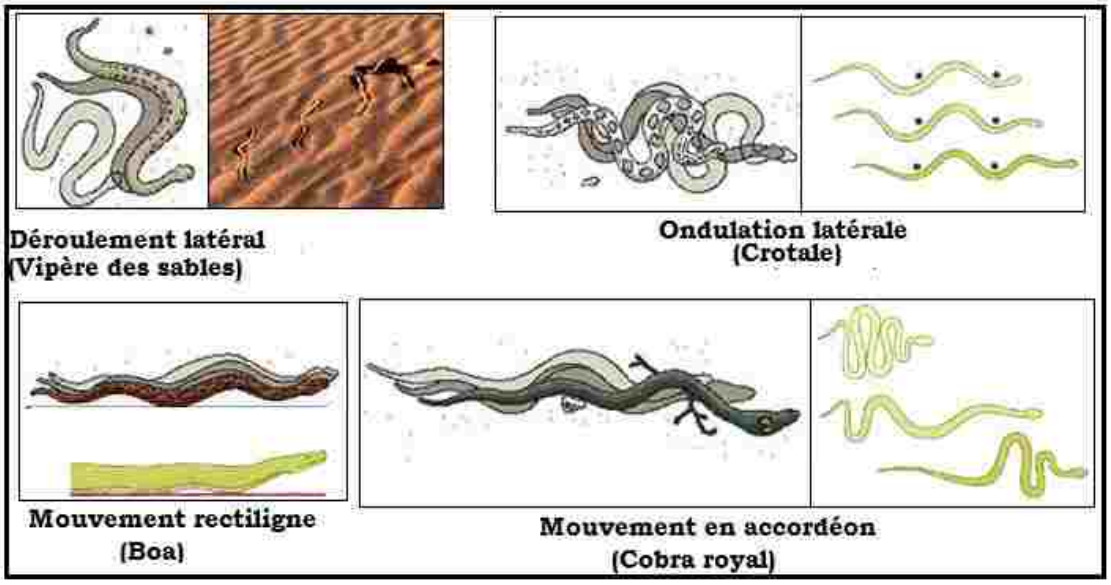
-L'ondulation latérale dite «serpentine» : le serpent pousse sur l'arrière de chaque courbe ou irrégularité du sol et avance souplement. C'est le mode de déplacement le plus courant et le plus simple du serpent. L'animal utilise un point de contact au sol comme appui ensuite soulève le tronc au-dessus du sol.

-Le mouvement rectiligne dit «locomotion du mille-pattes», ou «locomotion de l'escargot», n'est employé que par les serpents les plus lourds. Dans cette sorte de locomotion, le serpent avance en ligne droite et utilise des mouvements de la peau du ventre par rapport au reste du corps: la peau de la face ventrale est poussée d'avant en arrière par de gros muscles et les larges écailles ventrales s'accrochent au sol, faisant avancer le serpent en ligne droite.

Institut Pédagogique National

-Le déplacement latéral ou «déroulement latéral»: La locomotion latérale convient en particulier aux substrats mous, comme le sable ou la boue, où il y a peu de chances de trouver des irrégularités solides permettant les ondulations habituelles. Les petites vipères des déserts et les couleuvres habitant des zones boueuses comptent sur ce mode de locomotion. Le serpent roule son corps sur le côté en un mouvement en boucle.

-Le mouvement en accordéon latéral ou «locomotion en accordéon» : le corps est alternativement détendu puis ramassé à mesure que le serpent se déplace d'un point d'ancrage à un autre.



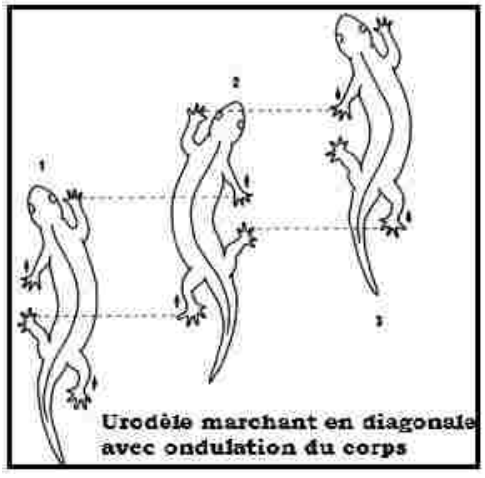
En peu d'espace, le serpent contracte ses muscles à l'arrière, à mesure qu'il étend sa partie antérieure, puis à l'avant pour ramener l'arrière.

Tous les serpents ne peuvent utiliser toutes ces méthodes. Les serpents aquatiques nagent en ondulant latéralement, de droite à gauche. Certains serpents donnent l'impression de voler. Ils se jettent d'un arbre à l'autre en écartant au maximum leurs côtes pour augmenter la surface portante. La plus grande vitesse connue est environ 13 km/h.

❖ **Le crocodile** comme **les lézards** ont des pattes placées latéralement par rapport au corps. Celles-ci ne peuvent supporter continuellement le poids de l'animal, alors le ventre touche le sol.

Ainsi, le déplacement se fait par ondulation horizontales du tronc et de la queue. Mais les pattes aident cette progression en assurant des appuis successifs grâce aux griffes qui s'agrippent au relief du terrain.

❖ **Les tortues** sont cuirassées. Leurs pattes sont munies de doigts courts pour supporter la carapace mais ne peuvent se déplacer que lentement.



B. reptation chez d'autres espèces

❖ **L'hydre, la sangsue, la chenille** pratiquent l'arpentage. Ces animaux ont des ventouses, un corps souple et des pattes thoraciques chez la chenille. Concrètement la chenille progresse par ondulations successives, le corps formant une boucle quand les pattes postérieures rejoignent peu ou prou les antérieures ...ce même corps s'étirant logiquement dans la situation inverse !

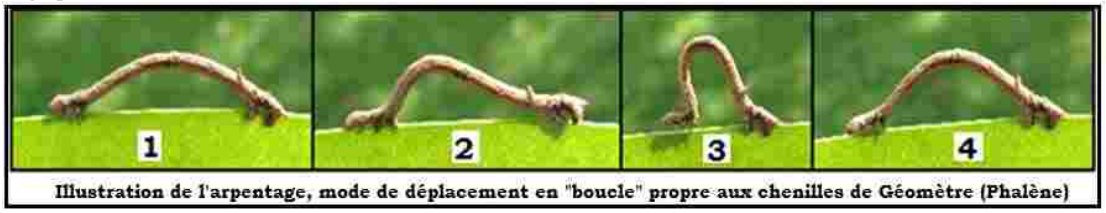


Illustration de l'arpentage, mode de déplacement en "boucle" propre aux chenilles de Géomètre (Phalène)

Mouvement de la chenille, de gauche à droite:

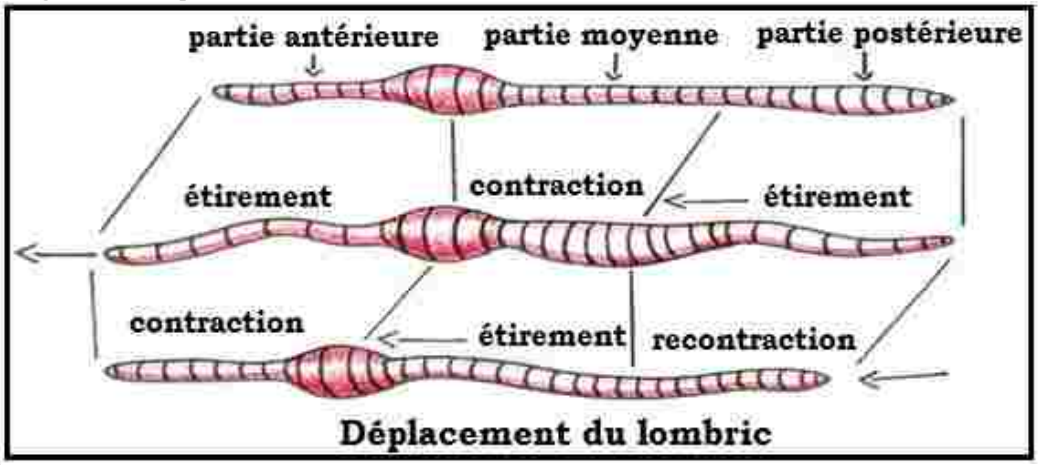
1)- bestiole en "pause" : les pattes antérieures et postérieures cramponnent le support.
2)- chenille entrant en mouvement : les pattes postérieures "décrochent" pour se rapprocher des antérieures, ces dernières restant fixées au support;
3)- formation de la boucle : à la fin du rapprochement les postérieures se fixent, et les antérieures "décrochent" à leur tour, afin de permettre la projection vers l'avant;
4)- fin du cycle, et donc retour à la position initiale.

❖ **L'escargot** adopte le glissement. Il adhère au support grâce à son pied dont l'adhérence est renforcée par le mucus qu'il secrète. Il se déplace quel que soit la nature (lisse ou rugueux) et la position (horizontale, verticale, inclinée ou renversée) du support.

Le pied se déforme en une série de plis creux et saillants qui se déplacent de l'arrière vers l'avant permettant ainsi la progression de l'animal.

Ondulations de l'Escargot

❖ **Le lombric** (ver de la terre) se déplace dans un mouvement péristaltique. Le corps du ver dépourvu de squelette utilise l'alternance de contractions des muscles circulatoires et longitudinaux pour avancer sur le sol.



Déplacement du lombric

Institut Pédagogique National

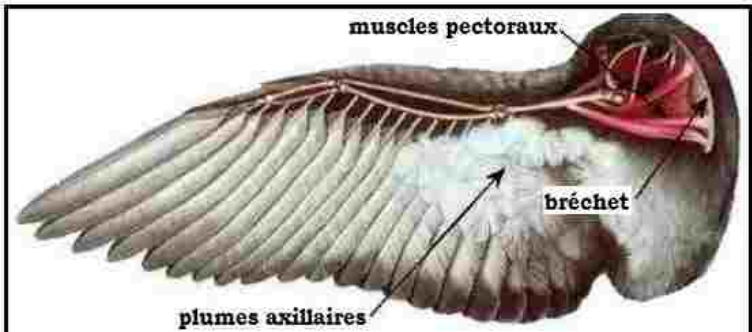
III. Le vol

Le vol est le mode de déplacement adapté au milieu aérien. Contrairement au sol rigide, l'air ne supporte pas un animal au repos : l'animal tombe. De plus, l'air comme l'eau, sont des milieux fluides alors que le sol est immobile. Un animal volant est naturellement un animal qui peut voler. Ce n'est pas nécessairement un oiseau car certains sont des Mammifères comme la chauve-souris. Les ailes servent à voler et sont souvent recouvertes de plumes et la majorité des insectes n'en ont pas.

A. Le vol chez les animaux

1. Les organes du vol

❖ **Les ailes** sont les instruments dont les animaux se servent pour voler. L'aile de la chouette, celle de la chauve-souris et celle de la libellule ont des ressemblances. Toutes



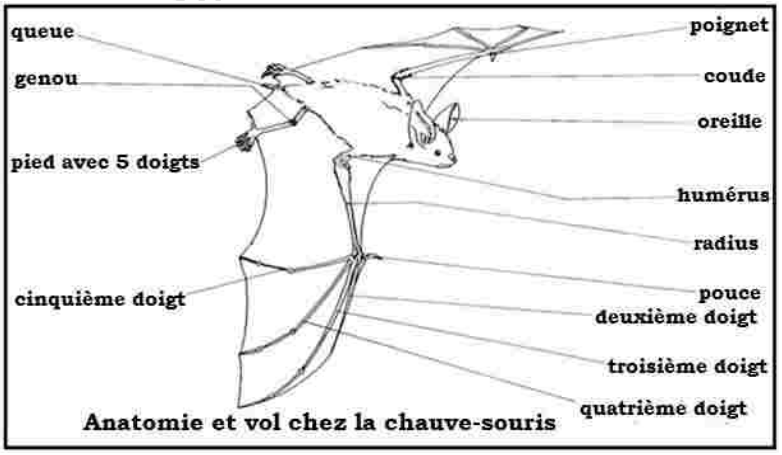
Muscles permettant le fonctionnement des ailes chez l'oiseau

Les ailes des Dytiques

les trois ont une grande surface imperméable à l'air et rigide. Ces qualités sont essentielles pour que la poussée sur l'air soit efficace. Leur légèreté est un autre avantage. Les ailes sont mises en mouvement par des muscles puissants.

Ils sont attachés aux os chez la chouette et chez la chauve-souris comme ils le sont chez tous les animaux vertébrés.

Cependant ces types d'ailes sont différents : les ailes de la chouette comme celles de tous les oiseaux sont des membres antérieurs qui portent des plumes.



Anatomie et vol chez la chauve-souris

L'aile de chauve-souris est une membrane maintenue étalée par les os du membre antérieur dont la forme et le nombre diffèrent de ceux des oiseaux. La chauve-souris a le corps couvert de poils : c'est un mammifère qui vole.

Enfin la libellule a deux paires d'ailes fixées au thorax. Elles sont toujours formées par une membrane maintenue par des nervures.

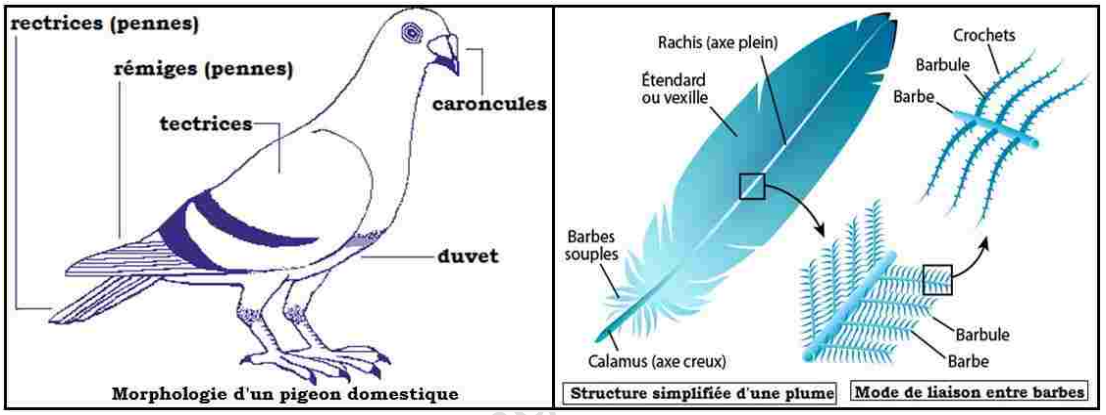
Quel que soit le groupe d'animal, les ailes jouent le même rôle. Construites différemment, elles présentent cependant les mêmes qualités.

❖ **Les plumes** sont des axes principaux qui prennent naissance dans l'épiderme.

La plume caractéristique se compose d'un axe central rigide partagé en un calamus proximal (appelé aussi hampe, il s'agit d'un cylindre creux à sa base et un rachis distal (« tuyau » central plein, partie principale de l'axe). Le rachis porte des « barbes », lames insérées obliquement en deux séries de part et d'autre de l'axe dans un seul plan, et enchevêtrées par des « barbules » perpendiculaires, lamelles proximales et distales. Les barbules distales sont prolongées de barbicelles, ce sont des écailles modifiées en crochets qui s'agrippent aux « gouttières » par de petites épines qui évitent le décrochement. Ce système d'accrochage assure la cohésion des barbes, mécaniquement importante pour le vol.

L'ensemble des barbes situées du même côté du rachis est appelé vexille ou étendard.

Le vexille externe (visible quand l'aile est repliée) est souvent plus étroit que l'interne.



Les plumes se divisent en plusieurs catégories :

❖ **Le duvet et les semi-plumes.** Le duvet est situé en profondeur, les plumes le composant ont un calamus très court et pas de rachis. Ce sont de petites plumes duveteuses et douces. Appliqué contre la peau de l'oiseau, le duvet le protège des agressions extérieures comme le froid ; il conserve ainsi la chaleur de l'oiseau.

Les semi-plumes ont une structure intermédiaire entre le duvet et les tectrices. Certaines semi-plumes spéciales secrètent une poudre blanche (duvet poudreux).

❖ **Les pennes** comprennent les plumes du corps ou tectrices, les plumes des ailes ou rémiges et les plumes de la queue ou rectrices. Elles sont composées d'un calamus creux prolongé par un rachis plein. De part et d'autre du rachis se disposent des barbes portant des barbules portant des barbicelles assurant la cohésion des barbes et l'accrochement entre deux plumes. Elles se subdivisent en deux types : les rectrices et les rémiges.

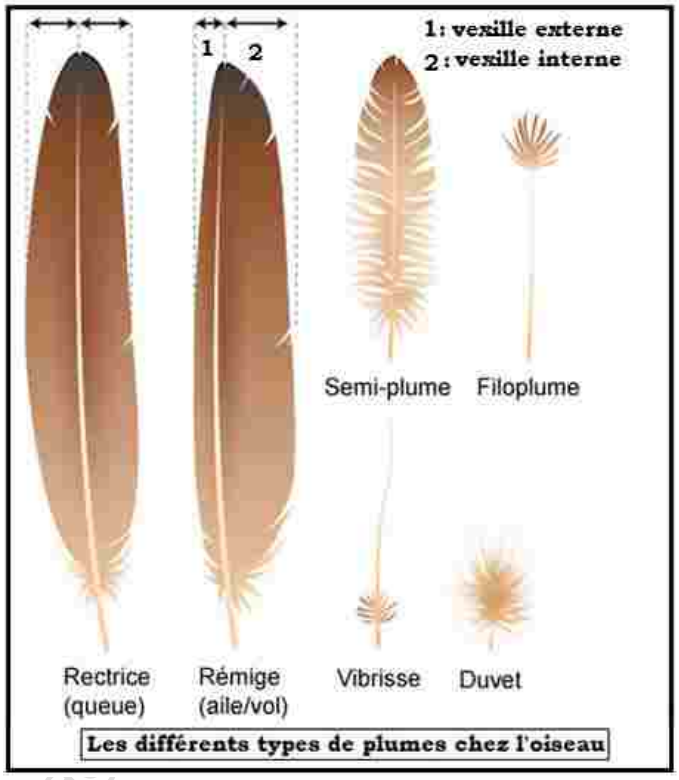
➢ **Les rectrices** : ce sont les longues et rigides plumes de vol de la queue. Elles servent de gouvernail lors des manœuvres de vol et de frein à l'atterrissage pour cela les plumes s'écartent plus ou moins. Elles sont au nombre de 12 chez la plupart des espèces. Les rectrices sont parfois un caractère sexuel secondaire ; ce sont elles que dresse le paon pour sa roue. Certaines d'entre elles sont joliment allongées, colorées et déformées chez beaucoup d'oiseaux et particulièrement chez le mâle.

➢ **Les rémiges :** ce sont les grandes plumes de vol des ailes ; elles sont solides mais souples et se répartissent à trois niveaux ; primaire, secondaire et tertiaire, du bout le plus externe de l'aile vers l'aisselle. Les rémiges primaires (grandes rémiges) et secondaires ainsi que leurs couvertures, prennent le plus de place de l'aile.

❖ **Les tectrices** sont implantées un peu partout sur le corps et sont plus duveteuses et plus petites que les plumes de vol. Elles tombent facilement pendant la toilette de l'oiseau, on les trouve à tous les coups dans la volière du nid. Elles sont parfois arrachées par l'oiseau sur son propre corps afin de garnir le nid.

❖ **Les filoplumes** ressemblent à des poils fins, presque réduites au rachis avec quelques barbes au bout. Elles sont mêlées aux autres plumes du corps. Ce sont des organes tactiles car leur base est riche en terminaisons nerveuses. Elles permettent à l'oiseau de bien remettre en place son plumage.

❖ **Les vibrisses** sont des plumes tectrices modifiées, très fines, disposées le plus souvent sur le front et les commissures des yeux et au coin du bec, leur majeure partie étant dépourvue de barbes et réduite au rachis.



Les différents types de plumes chez l'oiseau

On connaît de multiples fonctions du plumage chez les oiseaux modernes. La fonction d'isolation thermique est la plus évidente mais il joue aussi un rôle primordial dans la communication visuelle tout au long des cycles de vie de l'oiseau. La couche de plumes tectrices protège aussi les oiseaux des chocs mécaniques, de l'humidité et des radiations solaires. En outre, le plumage peut jouer un rôle mimétique vis-à-vis des prédateurs. Les plumes de certains oiseaux (oiseau-mouche) produisent des bourdonnements particuliers qui leur servent à communiquer. C'est le cas aussi d'autres, dont les sons produits par leur seconde rémige extrêmement modifiée, leur servent lors de la parade amoureuse.

Chez certains oiseaux, le bord des rémiges est pourvu de dentures appelées « sourdines », permettant l'assourdissement du bruit des ailes et un vol très silencieux.

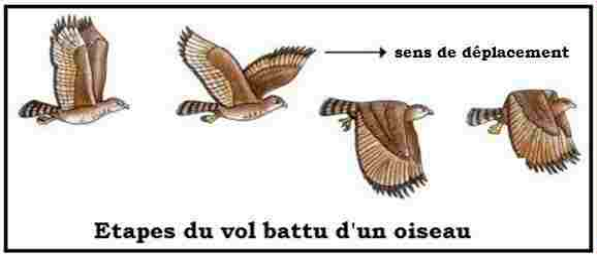
2. Types de vol chez les oiseaux

Il n'existe que deux manières de voler chez l'oiseau : le vol battu lui permet de se propulser en battant des ailes, tandis que le vol plané qui se caractérise par l'absence de propulsion lui permet de se reposer.

❖ **Le vol battu :** naturellement, un oiseau ne peut assurer sa propulsion par un moteur, cependant, il se voit dans l'obligation de brasser de l'air afin de créer une force de traction, lui permettant de prendre de la vitesse ou simplement de s'envoler.

L'oiseau, à l'aide des muscles pectoraux qui constituent en grande partie la musculature de ses ailes, effectue un mouvement successivement ascendant puis descendant qui permet de pousser de l'air environnant.

❖ **Le vol plané :** sur de longs parcours, il est impossible de battre continuellement des ailes, aux risques de se fatiguer très rapidement. C'est pourquoi, comme les avions, il leur est parfois nécessaire de se passer de la force de traction, et de planer sur une distance plus ou moins importante qui dépend de la finesse de leurs ailes.



Etapes du vol battu d'un oiseau

Vol plané chez un oiseau

3. Les phases du vol

❖ L'**envol** (essor) ou **décollage** est la phase pendant laquelle l'oiseau doit acquérir une certaine vitesse avant de voler. Pour se mettre en l'air, il peut effectuer une longue course (sur terre ou parfois dans l'eau), bondir, utiliser les vents forts ou chuter dans le vide.

Décollage d'un oiseau sur un terrain

Décollage d'un oiseau depuis l'eau

❖ Le **vol proprement** dit est la phase où l'oiseau pousse vers le bas en abaissant ses ailes largement étalées ; il les remonte en les pliant et recommence : c'est le **vol battu.**

❖ L'**atterrissage :** l'oiseau se laisse tomber en freinant sa chute. Pour cela il redresse ses ailes et les pousse vers l'avant, ce qui lui permet de ramener son tronc de la position horizontale à la position verticale. Les pattes sont tendues vers l'avant : l'oiseau peut se poser. Comme pour le décollage, l'oiseau peut atterrir sur différents endroits et surface : sur le sol, sur l'eau (amerrissage), sur une branche, sur une falaise etc.

Atterissage d'une tourterelle sur une grille

Atterrissage d'un oiseau sur un terrain

B. Le vol chez d'autres espèces

1. Les chauves-souris

Ce sont des mammifères constituant l'ordre des chiroptères (littéralement main en forme d'aile) ; elles totalisent environ mille espèces. Le vol des chauves- souris est analogue à celui des oiseaux. On a compté 12 battements par seconde chez certaines espèces et 18 chez d'autres. La vitesse varie suivant les espèces de 25 à 50 Km/h

2. Les insectes

Ce sont les premiers organismes à avoir développé la capacité de voler. L'acquisition du vol constitua une innovation majeure dans leur évolution : elle leur a procuré un avantage décisif comme échapper à la prédation, fuir un environnement hostile pour en rechercher un plus favorable et aussi rencontrer des individus du sexe opposé pour la reproduction. Contrairement à l'aile des vertébrés, celle des insectes ne possède pas de muscles intrinsèques (à l'intérieur de l'organe), elle est rattachée au thorax par un ensemble complexe d'éléments articulés. Les ailes sont présentes chez la plupart des insectes. Ce sont les seuls animaux à avoir développé des ailes sans avoir eu recourt à des pattes modifiées (comme les oiseaux et les chauves-souris).

En général, le vol nécessite trois éléments :

- un moteur léger et puissant ;
- des ailes capables de générer des forces aérodynamiques suffisantes ;
- un système de contrôle perfectionné pour maintenir le corps en l'air. Les insectes satisfont ces trois critères.

L'envol ou décollage du Dytique bordé (Dytiscus marginalis)

IV. La nage

La nage est un moyen de se déplacer dans l'eau à la recherche de nourriture. Elle peut concerner des vertébrés ou non qui sont à la poursuite de leurs proies.

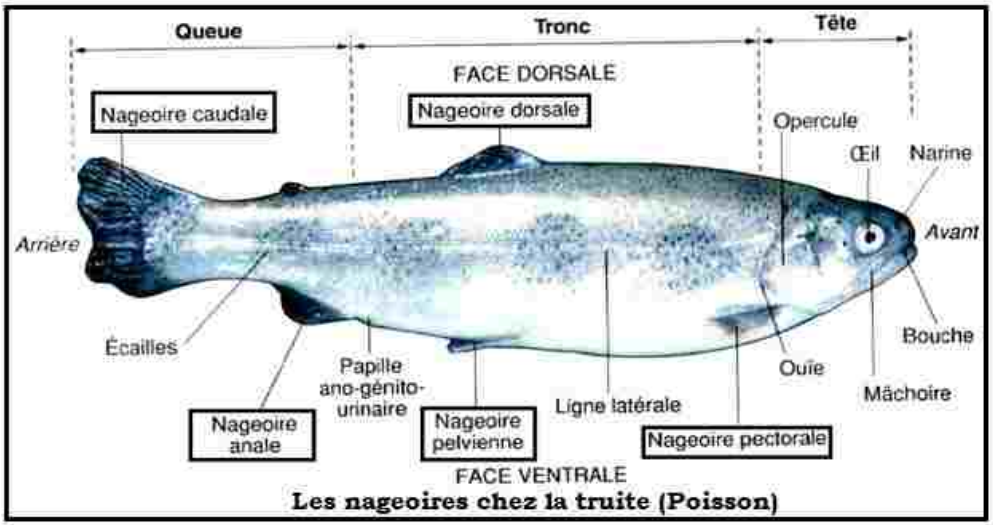
A. La nage chez les poissons

Chez les poissons, le déplacement s'effectue grâce à des ondulations du corps en relation avec une musculature caudale développée. L'équilibre du poisson est assuré par les nageoires et souvent par une vessie gazeuse.

Le déplacement dans l'eau est favorisé par une forme de fuseau et une surface bien glissante, souvent couverte d'écailles : le poisson a une forme hydrodynamique. L'orientation du poisson fait intervenir un organe de sens particulier : la *ligne latérale.*

1. Les nageoires

Une nageoire est constituée de rayons osseux articulés entre eux, reliés par une fine membrane : ce qui explique sa souplesse. Des muscles assurent sa mobilité. On distingue par exemple chez la truite des nageoires paires (pectorales et pelviennes) et des nageoires impaires (anale, caudale et dorsale).



Les nageoires chez la truite (Poisson)

2. Les types de nage chez le poisson

La nage est observée chez le poisson (truite par exemple). Il peut se déplacer rapidement mais il peut aussi se maintenir immobile, en équilibre dans l'eau.

❖ La **nage en équilibre** : L'équilibre dans l'eau est donc un phénomène actif lié au mouvement des nageoires. Si on immobilise les nageoires d'un poisson, il se retourne et flotte, le ventre en l'air. Les nageoires assurent donc par leurs mouvements l'équilibre du poisson dans l'eau : les nageoires impaires évitent le roulis et l'embardée ; les nageoires paires le tangage.

❖ La **nage ondulante** : la nage rapide progresse grâce à des battements de la queue et de la nageoire caudale qui appuient toutes deux sur l'eau à droite puis à gauche. Ces battements provoquent des ondulations du corps qui exerce une poussée sur l'eau. La nage rapide est une nage ondulatoire. La queue souple et musclée est le principal organe propulseur du poisson. La forme en fuseau ou hydrodynamique du corps, la disposition des écailles, la présence d'un mucus favorisent le glissement du corps dans l'eau et aident à vaincre la résistance du milieu.

B. La nage chez les insectes

Le dytique est un insecte hydrophile. Ses pattes sont munies de poils très serrés lui permettant d'avoir une augmentation des surfaces d'appui. La **notonecte** est un insecte aquatique. Elle pique et suce ses proies, même les poissons. Elle nage activement, par saccades sur le dos. Lorsque ses pattes postérieures, longues, formées de segments articulés bordés de soies se déplacent de l'avant vers l'arrière, les soies s'étalent et prennent appui sur l'eau sur laquelle elles exercent une poussée. Elles fonctionnent comme des rames : l'animal se déplace alors de l'arrière vers l'avant. Ce temps au cours duquel l'animal est mis en mouvement par l'appui des pattes est un temps moteur.

Dytique en nage

Les pattes de la notonecte et du dytique, longues, élargies par des soies qui augmentent leur surface d'appui sur l'eau, fonctionnent comme des rames. La notonecte et le dytique pratiquent la **nage ramée**.

C. La nage chez d'autres animaux

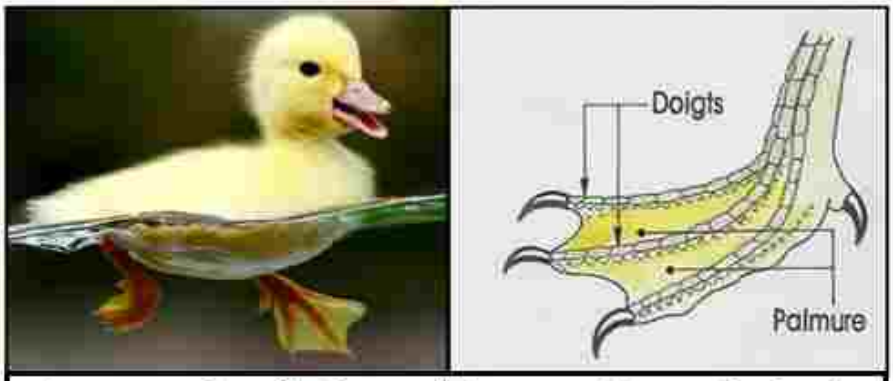
La sépiole est une espèce de seiche (Mollusque céphalopode) dont les nageoires rappellent les ailes d'un papillon. En cas de danger, elle s'enfuit rapidement. Les muscles du manteau se contractent, l'eau est expulsée en un jet puissant par l'entonnoir, l'animal est alors projeté en sens inverse. Dans cette nage à réaction, c'est l'eau violemment expulsée qui appuie brusquement sur l'eau environnante et provoque la propulsion de l'animal. La sépiole effectue la **nage à réaction**.

Photo d'une seiche

Comme les poissons, les **cétacées**, Mammifères marins (Baleine, Dauphin, Orque) ont une nageoire caudale. Mais celle-ci est horizontale, si bien que les battements propulseurs sont verticaux. Les membres antérieurs sont transformés en nageoires et les membres postérieurs ont disparus.

Les cétacées sont d'excellents nageurs qui s'orientent grâce aux échos des ultra-sons qu'ils émettent. Chez les **Otaries**, les membres postérieurs s'allongent dans le prolongement du corps et servent de gouvernail ; les membres antérieurs transformés en palettes natatoires assurent la propulsion.

D'autres vertébrés utilisent leurs pattes palmées pour nager. Ainsi les **Cormorans** sont des oiseaux palmipèdes qui nagent dans l'eau à l'aide d'une palmure qui réunit les doigts de leurs pattes. Celles-ci situées vers l'arrière du corps agissent comme des rames. Elles permettent à l'animal de pénétrer et de nager profondément dans l'eau pour capturer les poissons.



La nage chez le Canard (avec pattes palmées)

Au cours de la nage, la **grenouille** plie d'abord ses pattes postérieures, puis les poussent vers l'arrière, garde ses doigts palmés écartés et ses membres antérieurs maintenus le long du corps. Le mouvement est principalement assuré par les membres postérieurs dont l'écartement des doigts palmés lui permet de prendre appui sur l'eau.

Résumé

Les animaux se déplacent pour **rechercher de la nourriture**, pour **se cacher**, pour fuir un ennemi, pour **se reproduire**. Ils ne se déplacent pas de la même façon sur terre, dans l'eau et dans les airs. Leur déplacement est adapté à leur milieu de vie. Un même animal peut avoir **plusieurs modes de déplacement**. Il peut alors explorer plusieurs milieux. Ce qui favorise leur déplacement dans le milieu est fondé sur deux critères :

- des éléments qui favorisent la fonction

Dans la marche, un animal tel que le chat est toujours en appui sur deux ou trois pattes. Lorsque la marche s'effectue sur « deux pattes » comme pour l'homme, il y a toujours un pied en appui sur le sol. La **marche bipède** de l'homme est une succession de déséquilibres.

La **reptation** est un déplacement obtenu par de rapides mouvements **d'ondulation du corps**, le ventre trainant sur le sol. Tous les animaux qui se déplacent en rampant ont : un **corps très allongé**, une grande **souplesse de la colonne vertébrale**, la présence **d'écailles** sur la peau ou de **griffes** aux doigts pour pouvoir s'accrocher au sol.

Dans l'eau, les poissons se déplacent grâce à leurs **nageoires** et leur **queue**, les oiseaux comme le canard utilisent leurs **pattes palmées**. La nage nécessite une **forme hydrodynamique**, une surface du corps très glissante.

Dans les airs, les animaux volent grâce à leurs **ailes** (2 ailes recouvertes de **plumes** pour les oiseaux sauf les chauves-souris dont les ailes sont recouvertes de poils, 4 ailes très fines pour les insectes).

Avec des structures différentes, les ailes des oiseaux, des chauves-souris et des insectes ont en commun une grande surface imperméable à l'air, rigide, actionnée par des muscles puissants.

- une adaptation et une convergence

Les modes de déplacements sont diverses et variés. Ces modes de déplacements sont dépendant des milieux de vie des animaux mais aussi de la forme du corps, de la nature des membres. Ainsi, les animaux présentent des caractères d'adaptation et des critères de convergence.

L'adaptation aux conditions du milieu est possible grâce aux caractères présents chez les animaux leur permettant de se déplacer dans le milieu.

Sur terre les animaux marchent, courent, sautent, rampent. Dans l'air les animaux volent. Dans l'eau les animaux nagent, rampent. Sur l'eau ils rament.

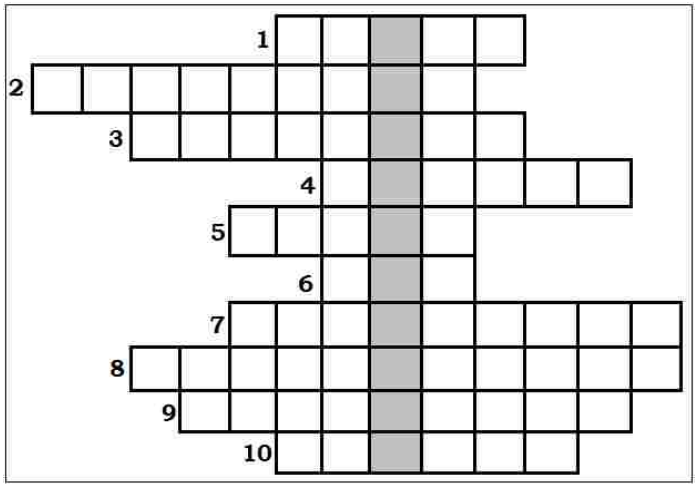
Pour se déplacer les animaux prennent appui sur le sol, sur l'air ou sur l'eau.

Exerce-toi

Exercice 1

Trouve le mot caché

1. Organes du vol chez les Oiseaux, les Chauves-souris, etc.
2. Mode de locomotion de certains animaux tels les Serpents.
3. Oiseau coureur d'Afrique, le plus grand des oiseaux actuels.
4. Reptile à quatre pattes, à corps enfermé dans une carapace.
5. Organe produit par l'épiderme des Oiseaux recouvrant leurs corps.
6. Mode de déplacement des animaux aériens.
7. Plumes moyennes qui recouvrent tout le corps des Oiseaux.
8. Quadrupède marchant sur les ongles en forme de sabot.
9. Elles permettent aux Poissons de se déplacer.
10. Cet Oiseau sauvage ou de basse – cour est un excellent nageur.



Exercice 2

Relie les « expressions » pour reconstituer les phrases :

• Les serpents n'ont pas de pattes, mais les pythons possèdent……..	• ……. grâce aux mouvements des muscles puissants.
• La forme hydrodynamique du corps, une musculature puissante, …….	• ……. les nageoires ou les pattes palmées caractérisent les Vertébrés nageurs.
• Les éléphants, gros Mammifères terrestres, peuvent mesurer 4 mètres au garrot et peser 7 tonnes, …….	• …….. deux petits vestiges de pattes dont ils se servent pour maintenir leur partenaire sexuel lors de l'accouplement.
• Les Oiseaux battent leurs ailes……	• …… ils ont une marche silencieuse car leurs pattes possèdent des bourrelets élastiques.

Exercice 3

Lis le tableau et réponds aux questions.

Insecte	Vitesse en vol (en m/s)	Nombre de battements d'ailes par seconde
Piéride du Chou	2	9 à 12
Taon du Bœuf	8	100
Libellule	8	20 à30

1. Quelles est la vitesse de la Piéride du Chou ?

2. Quel est le nombre de battements d'ailes par seconde ?

3. Quelle est la vitesse du Taon du Bœuf ?

4. On propose ces 2 phrases :

a. de ces 2 animaux, la piéride et le Taon, celui qui vole le plus vite est celui qui bat des ailes le plus rapidement.

b. les Insectes les plus rapides en vol sont ceux qui battent des ailes les plus rapidement.

La phrase **a** est-elle juste ?

La phrase **b** est-elle juste ?

5. Quelle est la vitesse de la Libellule ?

Quel est le nombre de battements d'ailes par seconde ? La phrase b est-elle juste ?

Institut Pédagogique National

THÈME 3 :
NUTRITION DES VÉGÉTAUX

Institut Pédagogique National

Institut Pédagogique National

Chapitre 6:
Nutrition d'une plante chlorophyllienne

I. Morphologie d'une plante sans fleur: cas de la fougère

L'appareil végétatif des fougères est constitué d'une tige souterraine appelée rhizome portant de nombreuses racines adventives. Cette tige se termine par un bouquet de feuilles. Le limbe de chaque feuille est divisé et chaque division porte le nom de folioles. Au bout de leur développement, ces feuilles sont enroulées en crosse.

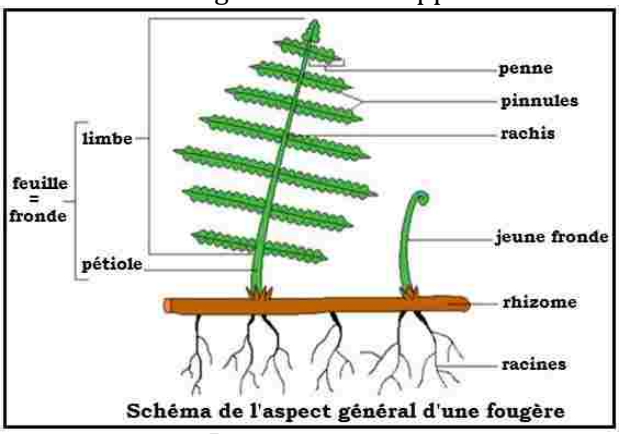


Schéma de l'aspect général d'une fougère

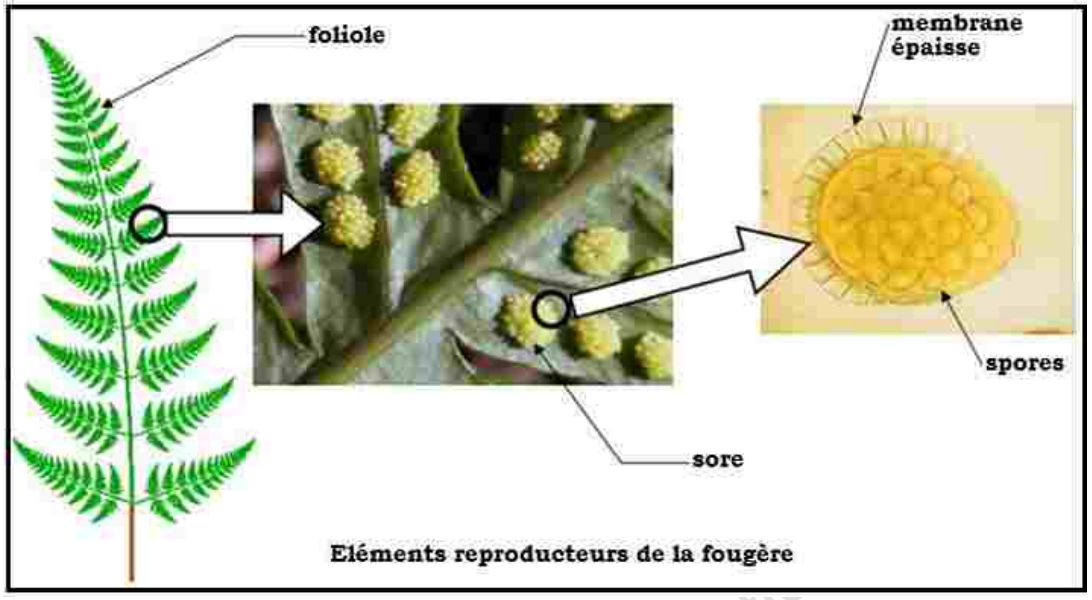
Chez la fougère les organes reproducteurs sont appelés sporanges et son disposés sur la face inférieure des feuilles où ils sont groupés en sores. Un sore est un regroupement de plusieurs sporanges.

L'observation microscopique d'un sore montre qu'il est formé d'un filament appelé pédoncule et d'une boule formée de plusieurs cellules entourées d'une membrane épaisse. Quand il fait chaud, la membrane se rétrécie et la boule se déchire libérant des petits grains appelés spores. Si elles tombent sur un sol humide les spores germent, une petite lame verte appelée prothalle se fixe au sol par des rhizoïdes. Le prothalle est un organisme autotrophe. Sur le prothalle va se différencier 2 types d'organes. Les organes mâles ou anthéridies qui vont donner les anthérozoïdes ou gamètes mâles très mobiles grâce à leurs flagelles. Les organes femelles ou archégones qui vont donner les oosphères ou gamètes femelles immobiles.

Photos d'une plante de fougère et d'un prothalle

Grâce à une rosée ou une fine pluie, les anthérozoïdes par leurs flagelles, nagent dans l'eau, retrouvent le prothalle et fécondent les oosphères. Ils se forment plusieurs œufs mais un seul œuf va se développer et donne une fougère. La fougère se reproduit au cours d'un cycle de développement conduisant à la formation d'une nouvelle fougère.

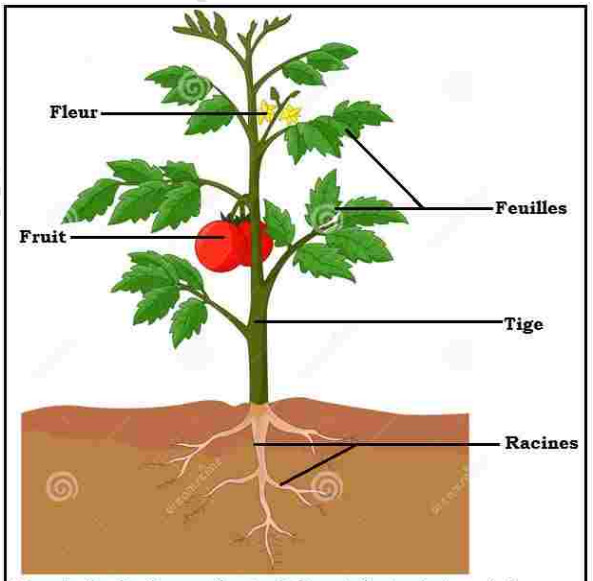
Le cycle de vie des fougères fait donc intervenir deux types d'organismes : l'un qui produit les spores (le sporophyte : c'est la forme que nous voyons au jardin), l'autre qui produit les gamètes (le gamétophyte beaucoup plus discret).



Eléments reproducteurs de la fougère

II. Morphologie d'une plante à fleur

Ce sont des plantes vertes qui produisent des fleurs pour la reproduction d'où leur nom. Une plante à fleur est formée d'un appareil végétatif et d'un appareil reproducteur. Les plantes à fleurs (les Spermaphytes) peuvent être actuellement classées en deux grands embranchements : les angiospermes et les gymnospermes. L'appareil végétatif est constitué de racines, de tige et de feuilles.



Morphologie d'une plante à fleur (plante de tomate)

A. Les racines

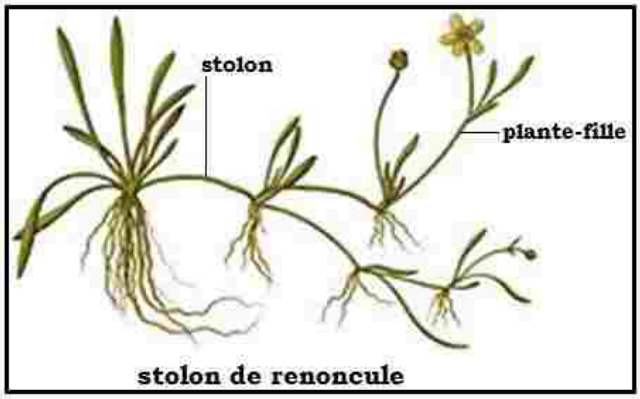
Elles sont la partie souterraine de la plante ; elles se dirigent généralement vers le bas chez les plantes terrestres. Les principales fonctions des racines sont de maintenir la plante dans le sol et d'absorber l'eau et les substances minérales.

On peut distinguer plusieurs catégories de racines : des **racines pivotantes** dont le rôle est d'emmagasiner les substances de réserves (chez les légumineuses), les **racines fasciculées** qui augmentent la surface de contact et les **racines adventives** qui prennent naissance sur la tige et dont le but est de soutenir la plante.

B. La tige

C'est la partie aérienne de la plante et son principal élément de soutien. Elle porte les feuilles et les bourgeons. Une feuille est formée de nœuds qui constituent les points d'attache des feuilles. On distingue plusieurs types de tiges :

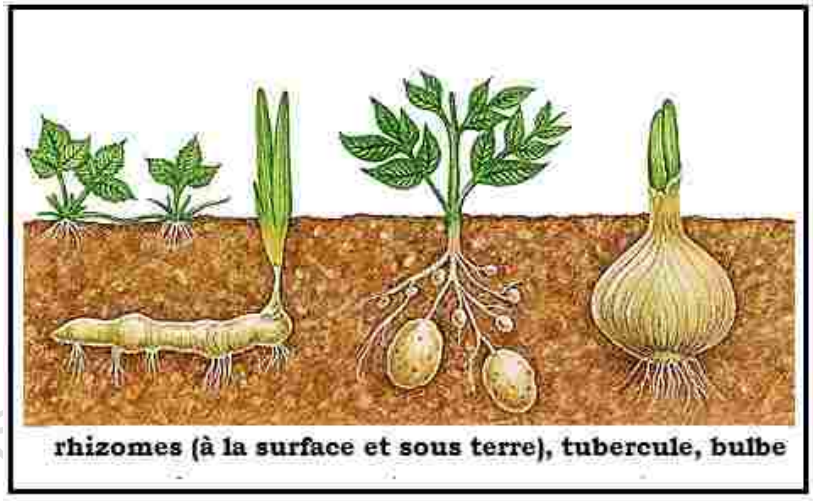
- les stolons : ce sont des tiges rampantes dont chaque nœud peut s'enraciner et donner naissance à une nouvelle plante (cas de la menthe) ;ce sont des organes végétaux de multiplication asexuée, souvent tiges aériennes qui portent des feuilles réduites à des écailles au niveau des nœuds. Les stolons peuvent être aériens (Fraisier des bois) ou souterrains (graminée).



stolon de renoncule

-les tubercules et bulbilles : en botanique, un tubercule (du latin tuberculum, petite bosse) est une tige souterraine verticale qui résulte soit de la tubérisation d'entre-nœuds soit de la tubérisation de l'extrémité d'une tige. Cet organe de réserve assure la survie des plantes pendant la saison d'hiver ou en période de sécheresse, et souvent leur multiplication par voie végétative. Par extension, le tubercule désigne toute partie souterraine tubérisée, gonflée de réserves (cas de la pomme de terre) voire un organe aérien tubérisé (bulbille).

Le bulbe correspond à une tige souterraine qui résulte d'une tubérisation de feuilles (écailles) utilisée comme organe de stockage de nourriture par une plante à dormance(cas de l'ail).


rhizomes (à la surface et sous terre), tubercule, bulbe

-les drageons : ce sont des tiges qui se développent sur des bourgeons adventives souterraines.

En botanique, un **drageon** est un stolon souterrain. L'ensemble de la plante mère et des drageons représente un clone ; la plante sera génétiquement identique à celle lui ayant donné naissance (cas du goyavier et du pommier).

On note l'existence des bourgeons qui sont des formations contenant des embryons ; on les trouve sous forme de **bourgeon terminal** et de **bourgeon axial.**

C. Les feuilles

Ce sont des segments verts en général porté par la tige. Une feuille est formée:

- d'un limbe mince et plat maintenu par des nervures ;
- d'un pétiole ou queue de la feuille ;
- d'une base foliaire qui constitue le point où la feuille s'insère sur la tige.

Les feuilles sont les sites principaux de la photosynthèse, des échanges gazeux et de la transpiration (perte d'eau par évaporation). Il en existe plusieurs types.

III. Dissection d'une fleur

Chez les plantes à fleurs, les **éléments reproducteurs** sont regroupés dans les fleurs.

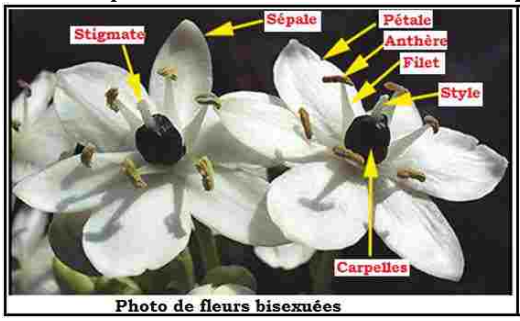
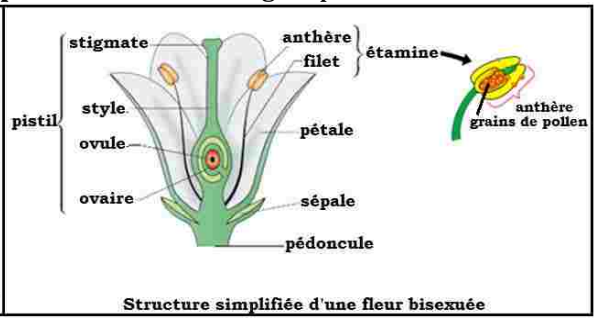


Photo de fleurs bisexuées



Structure simplifiée d'une fleur bisexuée

Celles-ci sont composées de différentes parties appelées « **pièces florales** ».

Les différentes pièces florales sont:

❖ Le pistil ou gynécée est la partie femelle de la fleur. Il est composé des éléments suivants :

✓ un stigmate dont le rôle est de recueillir le pollen ;

✓ un style, sorte de tige supportant le stigmate, dans lequel se développe le tube pollinique lors de la fécondation ;

✓ un ovaire, où sont les ovules, gonades femelles, dans lesquels se trouvent des oosphères qui sont les gamètes femelles.

❖ L'androcée constitué par l'ensemble des étamines. C'est la partie mâle de la fleur. Les étamines sont composées de différentes parties :

✓ l'anthère, qui produit le pollen, ensemble des grains de pollen qui donneront, à l'extrémité de leur tube pollinique, les anthérozoïdes (noyaux gamétiques) ;

✓ le filet, sorte de tige supportant l'anthère.

❖ Le périanthe, stérile, qui a pour but la protection des autres pièces florales, ainsi que l'attraction des pollinisateurs. Il est composé de différentes parties :

✓ la corolle, ensemble des pétales, généralement colorés, qui constitue la partie interne du périanthe. Elle attire et peut permettre l'atterrissage des pollinisateurs ;

✓ le calice, ensemble des sépales, généralement verts et plus épais que les pétales, est la partie externe du périanthe. Il protège la fleur lors de son développement (au niveau du bouton).

Lorsque pétales et sépales se ressemblent au point de les confondre (chez la tulipe par exemple) on parle de tépales. Le pédoncule ou pédicelle, est la « tige » supportant l'ensemble de la fleur.

IV. Mécanisme de la nutrition d'une plante verte

A. Le sol support des plantes vertes terrestres

Le milieu de vie d'une plante verte est constitué, le plus souvent de deux parties : l'air et le sol. Un sol représente la partie de la surface de la Terre dans laquelle sont implantées les racines des végétaux terrestres. On le nomme souvent « terre ». Le sol est constitué de matière minérale qui provient de la dégradation des roches du sous-sol, mais aussi de matière organique provenant d'êtres vivants. L'association des matières minérale et organique permet de former un mélange entraînant l'apparition de pores.

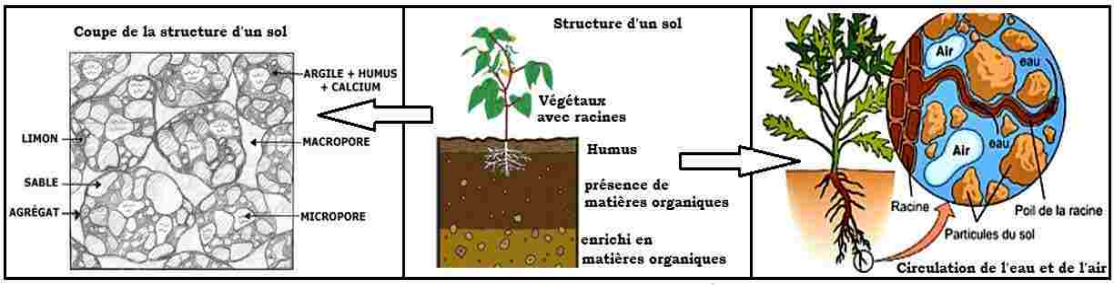
Ces pores sont indispensables à la présence d'eau et de l'air dans le sol.

Institut Pédagogique National

Le sol abrite beaucoup d'êtres vivants ; il constitue une grande biodiversité. Un sol évolue dans sa composition. La partie minérale se couvre d'êtres vivants (animaux et végétaux) qui meurent et se décomposent. Cette décomposition donne une fraction organique appelée humus. La manière dont la partie minérale et la partie organique se lie entre elles s'appelle *structure.*

Dans un sol bien structuré, les particules de sable et de limon sont reliées grâce à l'argile et à l'humus. Les grands espaces vides entre ces particules (macropores) permettent à l'eau et à l'air de circuler et aux racines de s'enfoncer dans le sol. Les petits espaces vides (micropores) retiennent quant à eux l'eau dont les plantes ont besoin.

Pour survivre, les organismes (animaux ou végétaux) ont besoin d'air et d'eau ; si la structure du sol est bonne, les particules laissent beaucoup d'espaces permettant la circulation d'air et d'eau.

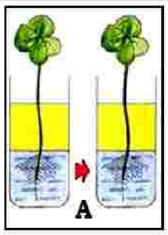
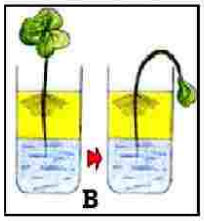
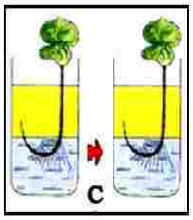


B. Absorption de l'eau et des sels minéraux

1. Rôle des racines : Mise en évidence de la zone d'absorption

➢ **Expériences**

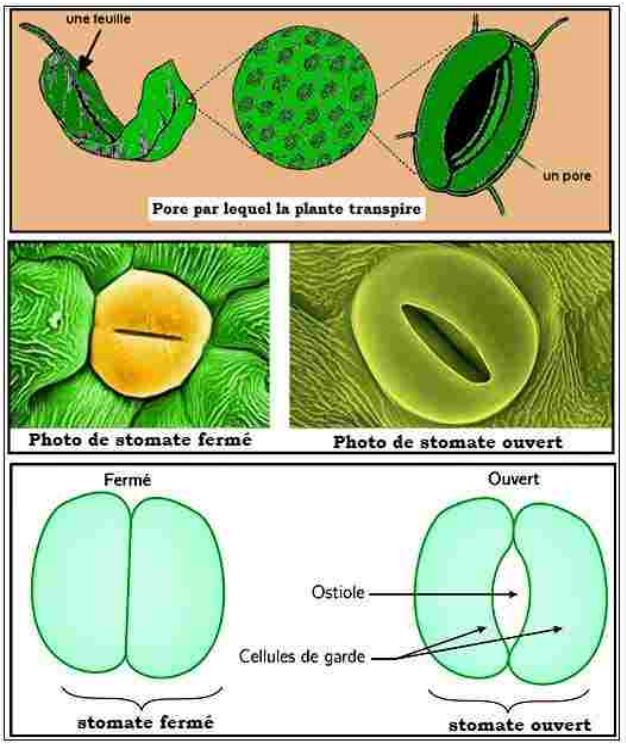
PROBLEMATIQUE BIOLOGIQUE: lieu d'absorption de l'eau par une jeune racine (jeune plant d'haricot ou d'Arachide)

EXPERIENCES			
Hypothèses pouvant être testées par les montages ci-dessus	La plantule absorbe de l'eau par l'extrémité de la racine (seule)	On pose comme acquis que l'extrémité de la racine n'absorbe pas ou pas suffisamment l'eau	On propose alors l'hypothèse que la plantule absorbe l'eau de façon principale et suffisante par la seule zone pilifère
CONCLUSIONS	Il faut supposer que l'huile n'est pas toxique, ce qui est probable mais pas certain, notamment pour la zone pilifère.	Montage B: seule l'extrémité de la racine plonge dans l'eau (le reste de la racine dont la zone pilifère est dans l'huile). La plantule se fane ce qui infirme l'hypothèse. La conclusion étant que soit l'extrémité de la racine n'absorbe pas suffisamment l'eau, soit pas du tout, soit l'huile est toxique au niveau des poils absorbants.	Le montage C peut être pris comme une expérience de confirmation de l'hypothèse que même une éventuelle absorption d'eau par l'extrémité de la racine, la plantule se porte bien. Ce qui est confirmé. Le montage A pourrait être pris avec C comme preuve de la non toxicité de l'huile, si jamais l'eau pénètre bien par l'extrémité de la racine, ce qui n'est pas prouvé. Le montage C permet de confirmer cette hypothèse: seule la zone pilifère se trouve dans l'eau, le reste de la racine est dans l'huile et la plantule ne se fane pas.

➢ **Conclusion**

Par les poils absorbants de ses racines au niveau de la zone pilifère, la plante absorbe la solution du sol, c'est-à-dire l'eau et les sels minéraux, qui constituent la **sève brute**, ou **sève minérale.**

2. Rôles des feuilles: Mise en évidence de la transpiration



➢ **Expérience**

Deux plants **A** et **B** de même taille, ont été placée dans deux sacs transparents en matière plastique. Le plant **A** est normal, le plant **B** est privé de ses feuilles. Au bout de quelques heures on constate que de la vapeur d'eau s'est condensée dans le sac **A** alors qu'il y a très peu de condensation dans le sac **B.**

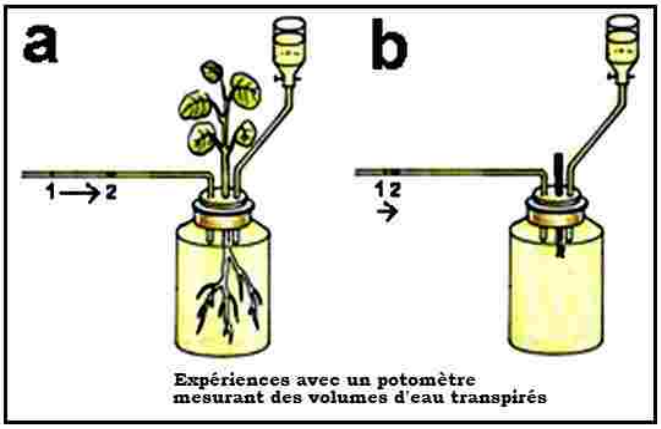
En comparant ces deux résultats on peut indiquer l'un des rôles des feuilles.

➢ **Conclusion :**

L'eau absorbée par la plante est en grande partie rejetée sous forme de vapeur d'eau : c'est la **transpiration**. Comme les animaux, la plante **transpire**. Elle perd de la vapeur d'eau au niveau des **feuilles** par des milliers de **pores** appelés **stomates** qui peuvent s'ouvrir et se fermer**.** Ces stomates sont localisés au niveau de la face inférieure des feuilles.

3. Circulation de la sève brute : Expérience avec le potomètre

Cet appareillage est un **potomètre**. Le montage **b** est le **témoin**. Pour quantifier cette évaporation, on remplace le plant feuillé par une tige de plastique dans le témoin **b**. La différence entre la quantité d'eau partie dans le montage **a** et celle évaporée dans le témoin **b** reflète l'eau réellement absorbée.



❖ **Conclusion**

La perte d'eau dans les parties aériennes par transpiration crée une **aspiration** de la **sève brute** ou **minérale** qui monte des **racines** vers la partie aérienne. Elle circule dans des tubes très fins ou vaisseaux, à partir des racines jusque dans les nervures des feuilles. Ces vaisseaux forment le **xylème.**

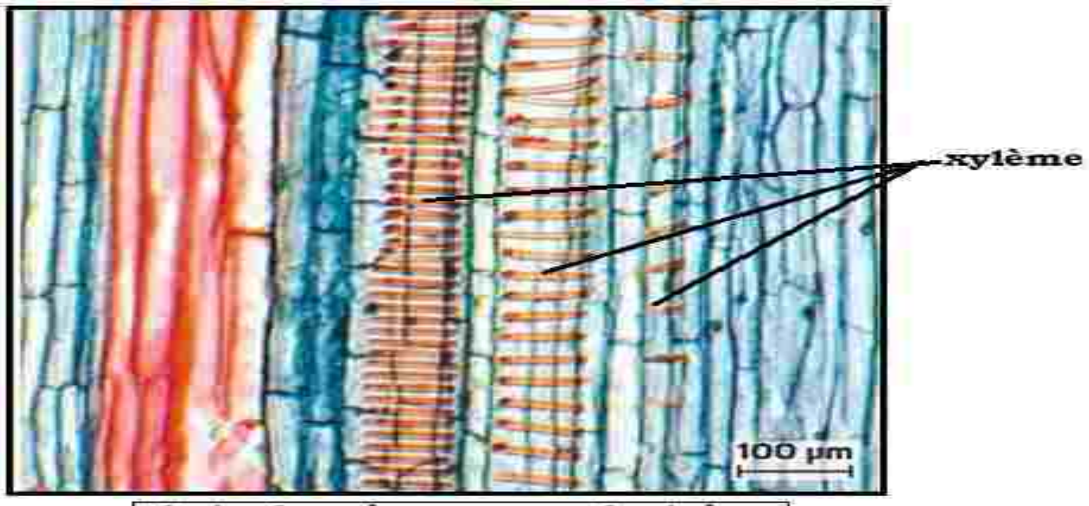


photo de vaisseaux conducteiurs de sève brute: xylème

C. La photosynthèse

Les plantes chlorophylliennes sont seules capables de fabriquer leurs propres matières organiques à partir de l'eau et des sels minéraux. Elles ont besoin de certains facteurs pour faire cette fabrication : lumière, dioxyde de carbone et chlorophylle.

1. Rôle de la lumière

❖ **Expérience**

Dans deux récipients on dispose des jeunes plants de Blé : en **B** ils sont placés dans l'obscurité sous une boite noire alors qu'en **A** ils sont exposés à la lumière. Au bout de 6 jours : en **B** les plants sont jaunes et grêles, en **A** les plants sont bien verts et bien développés.

(lumière)	Début de l'expérience	Fin de l'expérience (J6)
Expérience témoin A	jeune plant de Blé exposé à la lumière	
Expérience test B		plant placé dans l'obscurité

❖ **Conclusion**

Placés à l'obscurité pendant un temps assez long, les plants de Blé ont jauni sans se développer alors qu'ils se développent bien en présence de la lumière. La lumière est indispensable à la vie et au développement des plantes vertes.

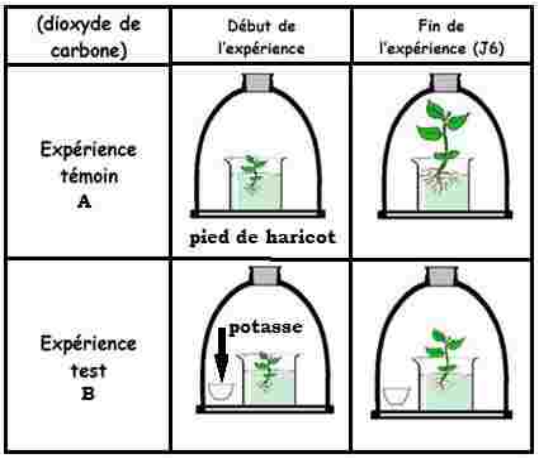
2. Rôle du dioxyde de carbone (CO_2)

❖ **Expérience**

Au début de l'expérience, on place deux jeunes plants de Haricot sous une cloche de verre. Ils sont arrosés avec de l'eau additionnée d'engrais et bien éclairés.

Sous la cloche **B**, est placé un récipient contenant de la potasse (produit chimique capable d'absorber le dioxyde de carbone de l'air).

Au bout de 6 jours, le plant de Haricot (**A**) a de nouvelles feuilles, le plant (**B**) n'a pas grandi.



❖ **Conclusion**

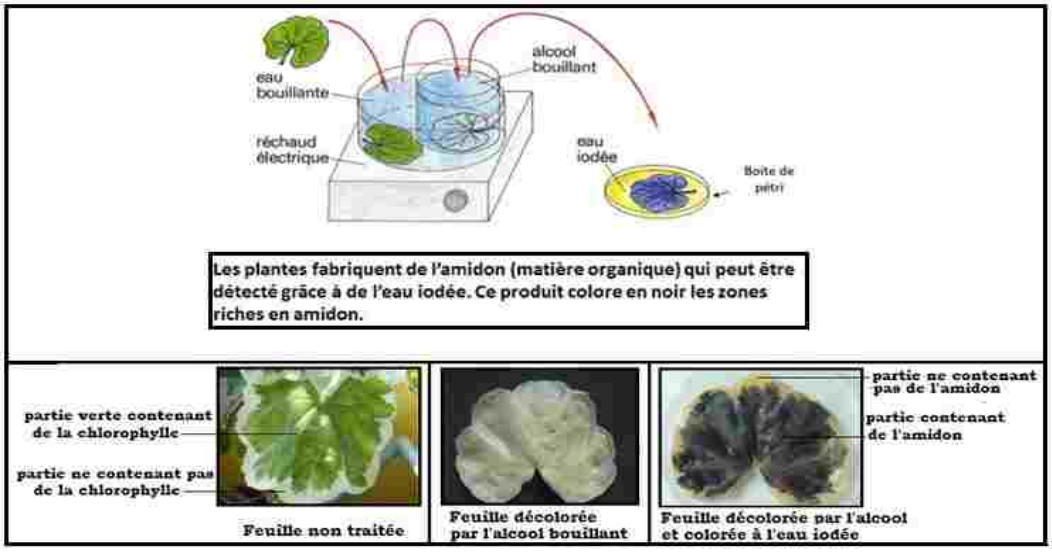
Le plant de Haricot placé dans une atmosphère privée de dioxyde de carbone (**B**) a dépéri (fini par mourir) alors que celui qui reçoit du gaz carbonique (**A**) fabrique de nouvelles feuilles et grandit.

Le gaz carbonique est nécessaire à la vie de la plante verte et à son développement. Ce sont les organes verts qui prennent le dioxyde de carbone pour produire de la matière végétale. Ce gaz est absorbé au niveau des feuilles par les stomates.

3. Rôle de la chlorophylle

❖ **Expérience**

Mise en évidence de l'amidon dans une feuille de Pélargonium (panachée). Le plant de pélargonium panaché est exposé pendant une journée à la lumière. En fin de journée, une feuille est arrachée, puis décolorée dans de l'alcool bouillant. La feuille traitée est alors plongée dans de l'eau iodée (l'eau iodée se colore en bleu foncé en présence d'un sucre : l'amidon).



❖ **Conclusion**

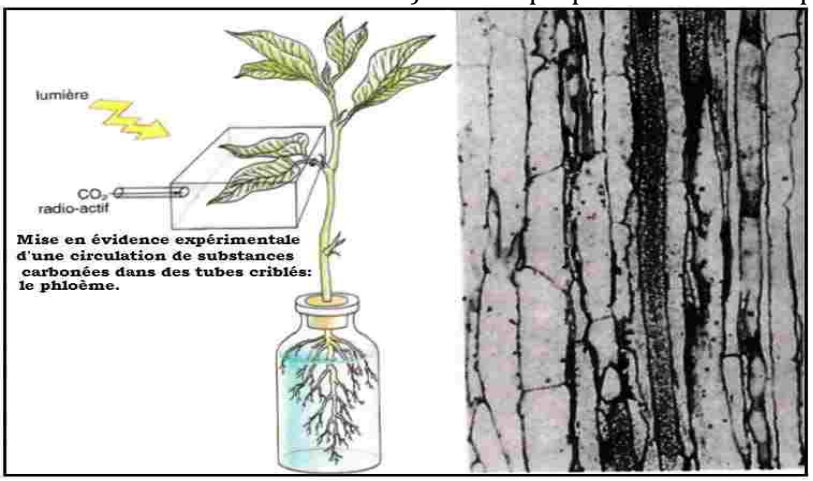
Les feuilles de Pélargonium panaché, exposées à la lumière, ne fabriquent de l'amidon que dans les parties vertes. Ces zones contiennent de la chlorophylle, indispensable pour la fabrication de la matière organique. La ***chlorophylle*** est donc un pigment qui permet aux végétaux de réaliser la formation de la matière organique.

L'eau et les substances organiques fabriquées par la plante (comme les sucres) forment la ***sève élaborée*** ou ***sève nourricière***.

4. Circulation de la sève élaborée

❖ Expérience

Deux feuilles d'un plant de fève ont été placées dans une enceinte en plexiglas contenant du CO_2 radioactif. Elles sont exposées à la lumière et au CO_2 radioactif pendant 35 minutes. Pendant ce temps, le CO_2 radioactif est incorporé dans les substances organiques. On réalise alors une coupe longitudinale dans un fragment de tige après un traitement permettant de déceler les molécules contenant du carbone radioactif (grains noirs à droite dans le document – en dessous) sur une préparation microscopique.



❖ Conclusion

La formation de la sève élaborée est effectuée dans les parties vertes de la plante. Elle circule dans des vaisseaux conducteurs qui forment le **phloème.** Elle est distribuée dans tous les organes du végétal.

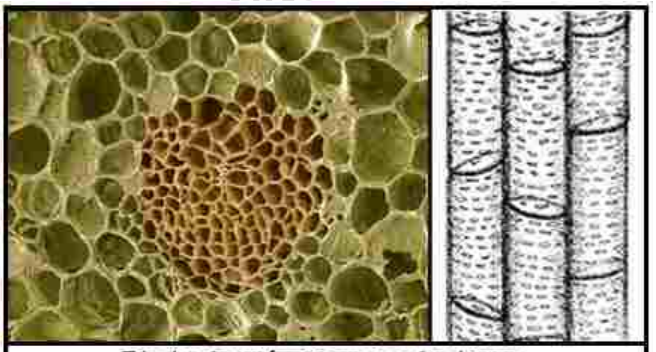


Photo de vaisseaux conducteurs de sève élaborée (phloème)

5. Notion d'autotrophie

Grâce à la chlorophylle et à la lumière, les plantes vertes puisent le dioxyde de carbone (CO_2) de l'air, pour fabriquer leurs matières organiques (substances organiques) : ce sont des êtres *autotrophes.* L'*autotrophie* est la capacité que possède un organisme vivant de pouvoir fabriquer de la matière organique à partir de matières minérales. Ce mode de nutrition caractérise les végétaux chlorophylliens (verts) et certaines bactéries (cyanobactéries).

Un organisme autotrophe est un organisme capable de fabriquer sa propre matière organique à partir d'éléments minéraux ; il utilise pour cela de l'énergie lumineuse.

Résumé

Les plantes vertes réalisent la synthèse de matière organiques grâce à certains facteurs et mécanismes. Le système racinaire très développé permet un maximum de contact avec le sol. On observe à l'extrémité des racines, dans la zone pilifère, de nombreuses cellules très fines et allongées, ce sont les **poils absorbants**. Ils augmentent la surface de contact de la racine avec le sol. Ils assurent l'entrée de la solution minérale du sol. Leur longueur et leur nombre sont variables en fonction de la structure et de la composition du sol ; ce qui permet ainsi de compenser les possibles manques des ressources nutritives du sol (eau, sels minéraux). L'eau et les sels minéraux constituent la **sève brute**. La transpiration foliaire crée une **aspiration** de la **sève minérale** qui monte des **racines** vers la partie aérienne grâce aux vaisseaux du **xylème**.

La **photosynthèse** est un processus par lequel les plantes vertes synthétisent des matières organiques (amidon) en absorbant le dioxyde de carbone (gaz carbonique) de l'air et rejetant le dioxygène. Cette méthode de fabrication de matière organique s'effectue sous l'action de la lumière et grâce à la chlorophylle.

Pour réaliser cette synthèse il faut réunir les **facteurs suivants** : la **chlorophylle** (pigment vert des plantes vertes), la **lumière** (source d'énergie), le **dioxyde de carbone** (source de carbone pour constituer la matière organique), **l'eau et les sels minéraux** fournis par le sol.

Cette capacité que disposent les plantes vertes à fabriquer de la matière organique, à partir de matières minérales, leur permet d'être **autotrophes**.

Exercice-toi

Exercice 1

Les plantes ont besoin d'eau pour vivre. Elle est absorbée par les ……., des……. avec l'eau pénètrent dans les……: ils forment la …….qui circule dans des vaisseaux. Une partie de cette eau est rejetée par les ……. : c'est la …… .

La plupart des plantes contiennent un pigment vert : la …… . Grâce à ce pigment et en présence de …….. Les végétaux verts fabriquent leur propre matière…… . Cette fabrication se réalise à partir du ……de l'air. On dit que ces plantes vertes sont…… . Les champignons, comme les animaux ne peuvent pas produire leur propre matière à partir d'éléments minéraux : ils sont …….. .

Exercice 2

Complète le texte ci-dessous à l'aide des mots suivants :

poils absorbants - transpire – sève brute – vapeur d'eau – vaisseaux conducteurs – eau – stomates – sels minéraux – feuilles.

Les plantes vertes absorbent ……et les ……., aliments indispensables à leur développement. Leur absorption se fait par de nombreux ……qui augmentent considérablement la surface de racines. Ces substances absorbées constituent la …….. Les ……..la conduisent dans toutes les parties de la plante. La plus grande partie de l' ……absorbée est rejetée au niveau des……..sous forme de…….. , à travers de petits orifices appelés …… ; on dit que la plante……..

Institut Pédagogique

Exercice 3

Cherche la bonne réponse et recopie-la.

1- Quels sont les êtres vivants capables de fabriquer des matières carbonées à partir des matières minérales : Blé, Lézard, Moisissure, Mousse, Criquet.

2- Les matières premières utilisées par une plantes verte pour fabriquer ses matières carbonées sont : Amidon, Dioxyde de carbone, Eau, Dioxygène.

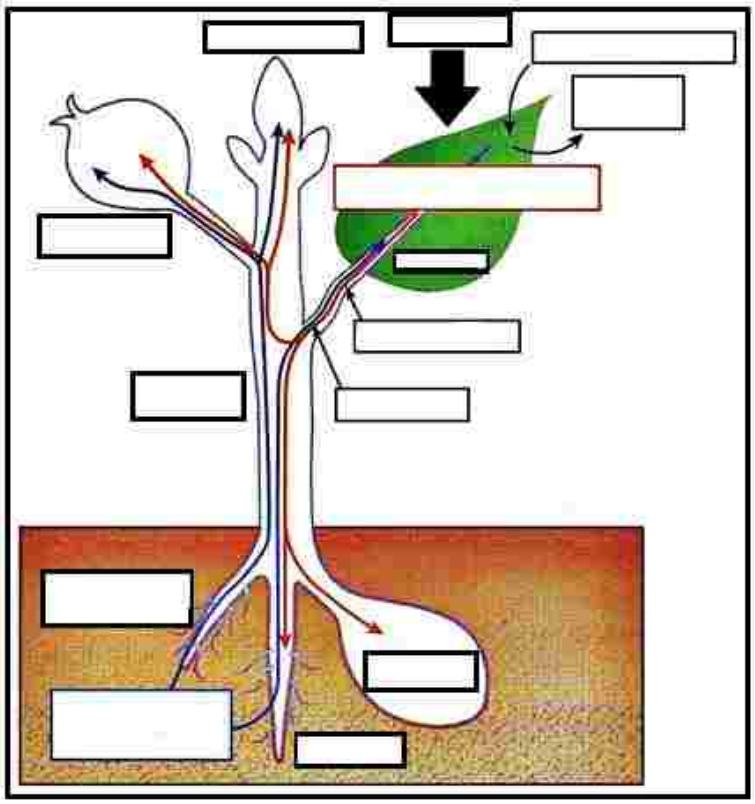
3- Une plante verte peut se développer sur un sol artificiel contenant :

a) de l'Eau – b) du Sucre - c) de l'Eau et des Sels minéraux – d) de l'Eau et du Sucre.

Exercice 4

Complète la légende de ce schéma (ci-dessous) à l'aide de mots choisis dans cette liste :

Bourgeon terminal, Chlorophylle, Dioxyde de carbone, Eau et sels minéraux, Feuille, Fleur, Fruit, Graine, Lumière, Dioxygène, Poils absorbants, Racine, Sève brute, Sève élaborée, Tige, Vapeur d'eau, Organe réserve, Photosynthèse.



Institut Pédagogique National

Chapitre 7:

Nutrition d'une plante non chlorophyllienne

Il existe des végétaux qui ne disposent pas de chlorophylle (pigment vert intervenant dans la photosynthèse). Ils peuvent se développer en l'absence de lumière. Parmi ces végétaux, les Champignons.

I. Appareil végétatif du Champignon

Le champignon a un aspect très particulier : il n'a ni racines, ni tige, ni feuilles. Son appareil végétatif, simple est un **thalle**.

La partie aérienne, le pied, correspond à ce que l'on appelle communément « Champignon ».

Champignons des bois

Si on déterre délicatement la base du pied, on s'aperçoit qu'elle est reliée à un réseau de filaments blanchâtres, le blanc du champignon ou **mycélium.**

Ce mycélium, peu connu constitue la partie vivace du Champignon.

Le pied ne représente donc qu'un organe éphémère. Le mycélium persiste toute l'année dans le sol. Il peut croître longtemps sans que rien ne montre son existence extérieurement.

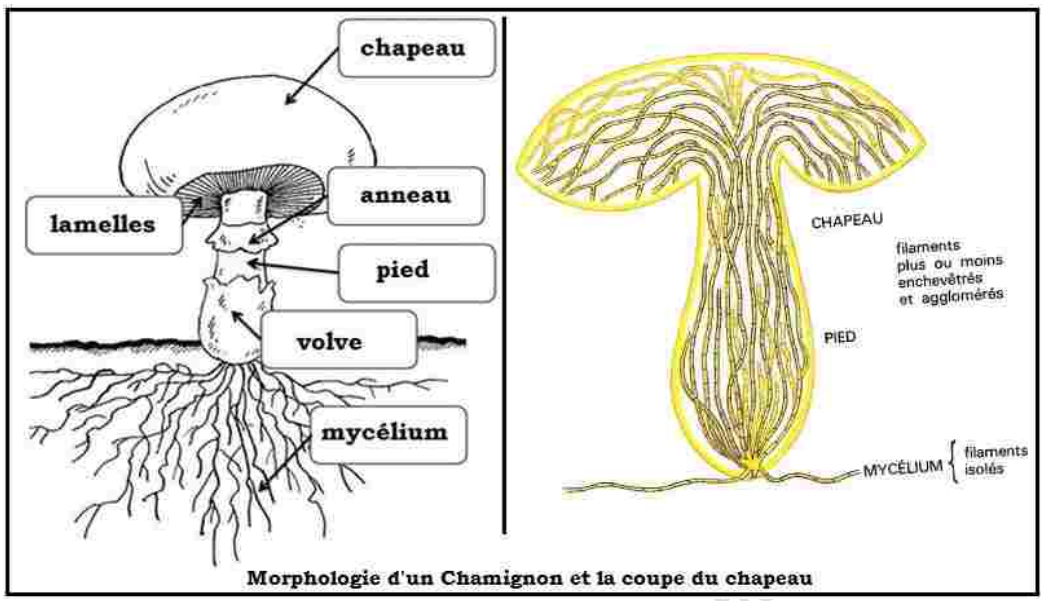
Quand les conditions deviennent favorables (pluies douces, température douce), il donne naissance aux « Champignons » : c'est le véritable appareil végétatif.

Une coupe transversale d'un pied montre qu'il est dépourvu de vaisseaux conducteurs de sève.

En examinant un fragment du pied au microscope, on y voit des filaments semblables à ceux du mycélium mais enchevêtrés et agglomérés.

Dans le chapeau les lames sont constituées de la même manière.

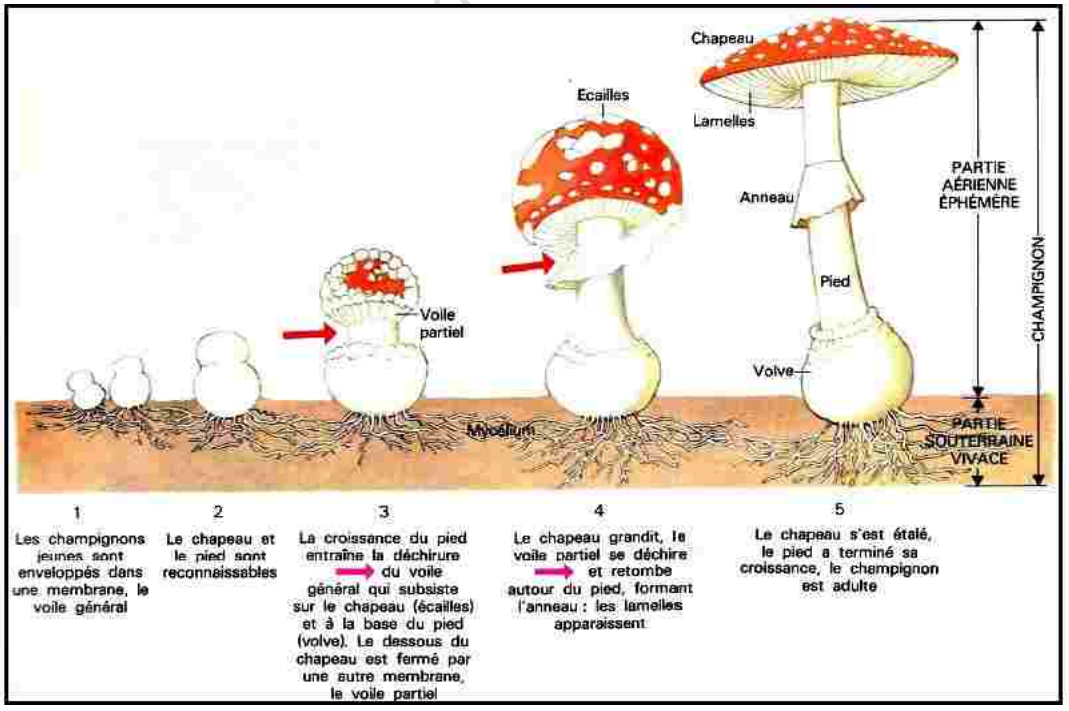
D'autres champignons se présentent uniquement sous l'aspect du mycélium : ce sont des



Morphologie d'un Chamignon et la coupe du chapeau

II. Développement et fructification du champignon

On peut le suivre à travers celui d'un champignon vénéneux très connu, l'Amanite tue-mouche. De petites boules blanches apparaissent sur le sol. En quelques heures, elles se déchirent, et laissent échapper le chapeau fermé à sa partie inférieure par une membrane. Ensuite le chapeau s'étale, entrainant la rupture de la membrane et l'apparition des lamelles. Ces lamelles produisent les spores qui, dans des conditions convenables, germent et donnent naissance à un filament mycélien. La partie aérienne du champignon est donc un organe producteur de spores : c'est la **fructification.**



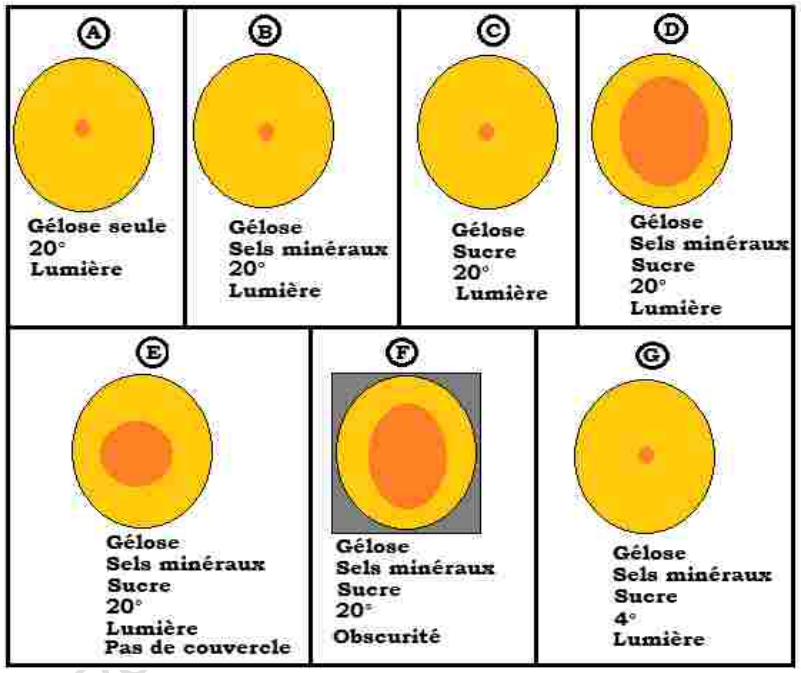
III. Nutrition des champignons

Les champignons ne se rencontrent que dans certains milieux. Ils poussent sur des matières organiques mortes (fumier, feuilles décomposées…) ou vivantes (fruits, feuilles…).

Ils ne contiennent pas de chlorophylle et peuvent se développer en l'absence de lumière.

Les moisissures se présentent sous la forme de duvet filamenteux qui se développe sur le pain humide, les confitures, les fruits trop mûrs… et, en forêt, sur les feuilles mortes, sous le bois.

Des boites en verre, remplies de gélose additionnée ou non de sels minéraux et de sucre, sont ensemencées de moisissures, puis placées dans diverses conditions. Quelques jours plus tard, le contenu des boites a l'aspect présenté par la figure suivante :



Comparez successivement les résultats obtenus en **A**, **B**, **C**, et **D** ; **en D** et **E**, en **D** et **F**; en **D** et **G**.

En conclusion, nous voyons que les moisissures :

- ❖ Exigent pour se développer, des sels minéraux, du sucre et de l'eau ;
- ❖ Se développent aussi bien à la lumière qu'à l'obscurité ;
- ❖ Se développent mieux à une température tiède.

De plus, on constate que dans les boites où la moisissure se développe, la gélose devient liquide ; la moisissure liquéfie le milieu nutritif, le « digère » avant de l'absorber.

Ainsi, dépourvues de chlorophylle, les moisissures ne peuvent utiliser le dioxyde de carbone de l'air, comme le font les végétaux verts pour fabriquer à la lumière les substances organiques qui les constituent. Elles doivent donc trouver dans le milieu des aliments carbonés tout formés (sucre, fumier, feuilles mortes, etc.).

Les champignons ont donc des besoins alimentaires très différents de ceux des végétaux chlorophylliens. Ils doivent trouver dans le milieu non seulement de l'eau et des sels minéraux mais également une substance carbonée organique (un glucide par exemple).

Contrairement aux végétaux chlorophylliens, le dioxyde de carbone n'est pas un de leurs aliments. De plus, les végétaux non chlorophylliens se développent aussi bien à l'obscurité qu'à la lumière. Il y a trois façons de se procurer de la matière organique :

- ❖ **Les saprophytes**

Bon nombre de champignons sont saprophytes et contribuent au maintien de l'équilibre biologique du milieu en dégradant la totalité des déchets organiques.

Les champignons saprophytes sont des décomposeurs et vivent dans de la matière organique morte. Ils jouent un rôle important dans le recyclage des nutriments.

Ils dégradent les molécules complexes, libérant ainsi les éléments nutritifs mis à la disposition d'autres organismes vivants.

❖ **Les parasites**

Certains champignons (tels que ceux qui vivent dans les feuilles de certaines plantes) se nourrissent de la matière vivante de leur hôte. Ils vivent donc aux dépens d'autres êtres vivants et leur causent des préjudices : ce sont des parasites.

❖ **La symbiose**

Les champignons peuvent être impliqués dans des associations mutualistes à bénéfices réciproques avec d'autres êtres vivants, au point que l'un ne peut vivre sans l'autre. C'est la symbiose.

Ainsi, les lichens sont des associations de champignons et de cyanobactéries ou d'algues vertes. Le champignon fournit à l'algue protection, eau et sels minéraux et, en retour, celle-ci l'approvisionne en glucides, produits de la photosynthèse.

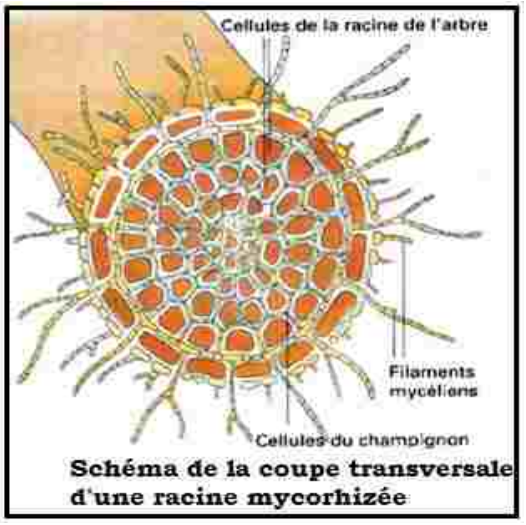


Schéma de la coupe transversale d'une racine mycorhizée

Les ***mycorhizes*** sont des cas particuliers de symbiose**.** Les arbres ne possèdent pas de poils absorbants sur leurs jeunes racines. En revanche, on observe autour des radicelles (petites racines) un feutrage de fins filaments mycéliens de champignons. Ces filaments absorbent l'eau et les sels minéraux jusqu'à une distance de plusieurs centimètres. La majeure partie de cette eau profite à l'arbre.

L'observation d'une coupe de racine mycorhizée montre que le champignon pénètre entre les cellules de la racine. L'arbre n'est pas le seul à bénéficier de son association avec le champignon ; celui-ci, végétal hétérotrophe, est « alimenté » en retour en substances organiques élaborées par l'arbre. L'association est bénéfique aux deux végétaux.

IV. Autres types de plantes non chlorophylliennes

❖ **Diversité des champignons « à chapeau » :** les champignons peuvent avoir des formes assez variées : en parapluies, en buisson, en coupe, en masse, en éponge…

❖ **Les champignons microscopiques :** ils présentent également, selon leur milieu de vie et leur action sur les êtres vivants une grande diversité : la **levure de bière** (utilisée dans le pain), les **pénicilliums** (antibiotiques, fromages…), le **mildiou de la vigne** (parasite les plants de vigne), la **teigne tondante** (parasite la peau et provoque la chute des cheveux), …. Ce sont des **moisissures**.

Ces champignons peuvent être utiles ou nuisibles à la vie de l'homme.

❖ **Les lichens :** ce sont des êtres vivants constitués par l'association d'une Algue et d'un champignon.

EST EN FORME DE PARAPLUIE: POSSEDE GENERALEMENT UN CHAPEAU ET UN PIED

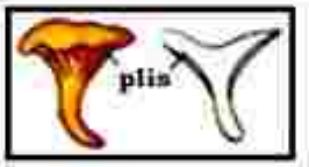
CARACTERISTIQUES	NOMS	REPRESENTANTS
■ il porte sous le CHAPEAU des lamelles rayonnantes à partir du pied	un AGARIC	
■ ilporte sous le CHAPEAU des tubes soudés les uns aux autres s'ouvrant par un pore - il pousse sur le sol et possède toujours un pied	un BOLET	
- il pousse sur les arbrs: il est souvent coriace et sans pied.	un POLYPORE	
■ il porte sous le CHAPEAU des plis ou rides.	une CHANTERELLE	
■ il porte sous le CHAPEAU des pointes ou aiguillons	une HYDNE	

Tableau de classification de certains champignons

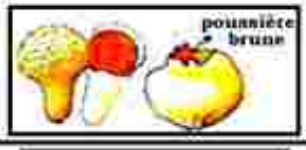
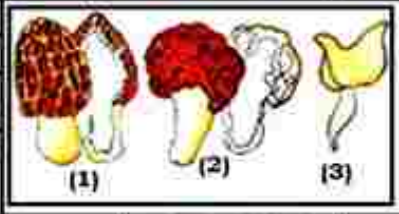
N'EST PAS EN FORME DE PARAPLUIE		
CARACTÉRISTIQUES	NOMS	REPRESENTANTS
■ il a l'aspect d'un petit buisson, d'une massue, d'un chou frisé.	un CLAVAIRE	
■ il a l'aspect de toupie, de globe laissant échapper une poussière brune à maturité	une VESSE DE LOUP	
■ il a la forme de petite coupe avec ou sans pied	une PEZIZE	
■ il a un pied creux et une "tête",		
- ornée de côtes et d'alvéoles	une MORILLE (1)	
- qui ressemble à une cervelle brune	une GYROMITRE (2)	
- en forme de selle	une HELVELLE (3)	
■ il est souterrain, noir, orné de verrues	une TRUFFE	

Tableau de classification de certains champignons (suite)

V. Autotrophie et d'hétérotrophie

En utilisant le tableau suivant pour comparer la composition chimique et les besoins alimentaires des végétaux chlorophylliens (plantes vertes) et les végétaux non chlorophylliens (champignons) ;

	Plantes chlorophylliennes	**Plantes non chlorophylliennes (Champignons)**
Composition chimique	❖ Eau ❖ Sels minéraux ❖ Constituants organiques	❖ Eau ❖ Sels minéraux ❖ Constituants organiques
Besoins alimentaires	❖ Eau ❖ Sels minéraux ❖ Dioxyde de carbone	❖ Eau ❖ Sels minéraux ❖ Constituants organiques (animaux ou végétaux vivants ou morts)

On constate que:

❖ Toutes les plantes ont la même composition chimique globale ;

❖ Toutes les plantes ont besoin d'eau et de sels minéraux ;

❖ Les plantes chlorophylliennes produisent leur matière organique, à partir du dioxyde de carbone et de l'eau, alors que les champignons utilisent de la matière organique déjà constituée. Cela permet de diviser les plantes en deux groupes :

❖ Les **autotrophes** qui sont capables d'élaborer par elles-mêmes leurs matières organiques, à partir du dioxyde de carbone et des substances uniquement minérales ;

❖ Les **hétérotrophes** qui se nourrissent à partir des matières organiques provenant d'autres êtres vivants.

Résumé

Les champignons se distinguent, comme toutes les plantes non chlorophylliennes, des autres végétaux par :

❖ Un appareil végétatif très simple constitué généralement de filaments mycéliens, appelé thalle ;

❖ L'absence de chlorophylle qui les oblige, pour vivre, à absorber (directement par l'appareil végétatif) des matières organiques mortes ou empruntées à des êtres vivants.

Les champignons sont capables de vivre en symbiose avec d'autres végétaux grâce aux mycorhizes. Ils présentent plusieurs variétés qui peuvent être utiles ou nocives dans la vie de l'homme.

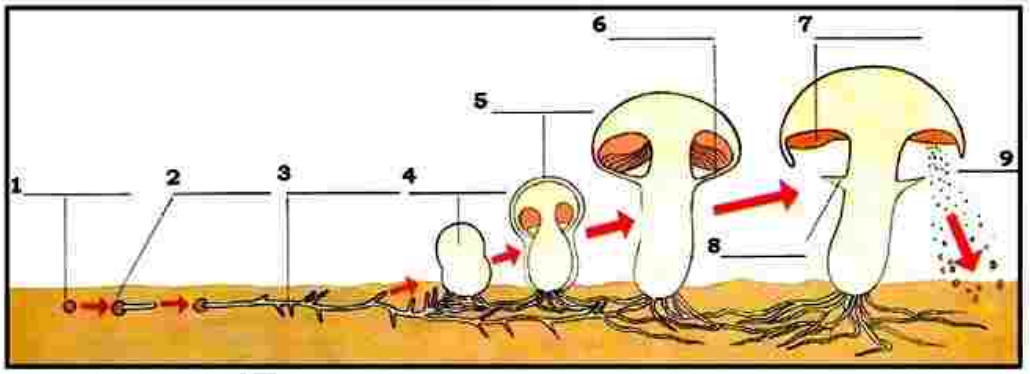
Les plantes non chlorophylliennes utilisent de la matière organique provenant de végétaux ou d'animaux vivants ou morts : ce sont des hétérotrophes (parasites ou saprophytes).

En plus des champignons, les plantes non chlorophylliennes intègrent les lichens qui constituent l'association d'une algue et d'un champignon.

Exerce-toi

Exercice 1

Le schéma ci-dessous représente le cycle de vie d'un champignon. Recopie-le sur une feuille et mets la légende.



Exercice 2

1. Compare la nutrition d'une plante verte, d'un Champignon, d'un animal.

2. Durant certaines périodes de sécheresse les agriculteurs constatent une forte diminution des champignons parasites sur leurs cultures. Quel est le facteur du climat responsable de cette diminution ?

3. Pour quelles raisons la culture du champignon se pratique-t-elle dans des carrières souterraines obscures ?

Exercice 3

En utilisant le tableau de la classification précédent (**voir au-dessus**), précise comment on peut reconnaître les grands groupes chez les Champignons.

Institut Pédagogique National

THÈME 4 :
NUTRITION DES ANIMAUX

Institut Pédagogique National

Institut Pédagogique National

Chapitre 8 :

Dissection d'un animal

I. Comment préparer et réaliser une dissection

Une dissection (du latin : *dissecare* : couper en deux) consiste en l'ouverture d'un corps animal ou végétal selon un protocole défini. La dissection est pratiquée dans les cours de biologie et de botanique.

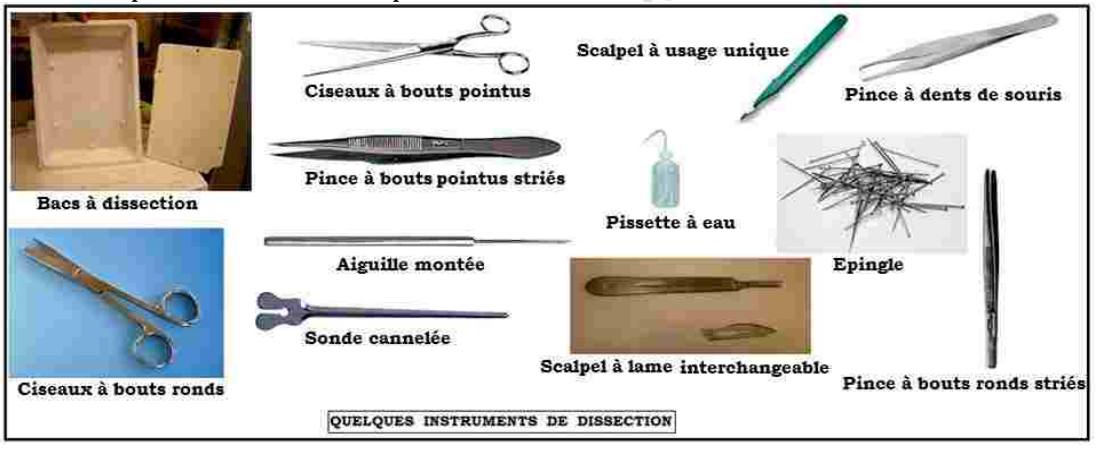
A. Types de dissection

Il existe plusieurs types de dissections, dont certaines ont un nom particulier en fonction de l'objectif recherché ou de la procédure employée :

- dans l'enseignement la dissection est une technique pédagogique qui consiste à découper un organisme pluricellulaire en vue de l'examiner scientifiquement.
- en médecine la dissection consiste en une opération chirurgicale destinée à diviser, séparer ou enlever les tissus malades.
- la vivisection désigne la dissection à titre expérimental d'un animal vivant.
- l'autopsie désigne pour sa part la dissection d'un cadavre en vue de déterminer la cause du décès.

B. Matériel de dissection

Les instruments de dissection sont généralement rassemblés au sein d'une trousse à dissection pour faciliter le transport et l'utilisation.



QUELQUES INSTRUMENTS DE DISSECTION

C. Règles à suivre pour l'élève

- préparer la zone de travail en libérant l'espace sur la paillasse ;
- manipuler les instruments de dissection prudemment car certains peuvent être dangereux (bouts pointus) ;
- porter les équipements de protection (tablier (ou blouse blanche), lunettes, gants)) ;
- réaliser dans l'ordre les étapes de la manipulation après avoir lu attentivement le protocole ;
- respecter l'animal fourni et le matériel utilisé ;
- respecter les règles d'hygiène : se laver au savon les mains et les ongles avant et après manipulation et bien les sécher avec des serviettes en papier ;
- nettoyer et désinfecter le plan de travail et les instruments de dissection ;
- respecter les consignes de tri des déchets ;
- seule une séance de dissection peut être effectuée sur un même animal.

D. Plan d'organisation d'un animal

L'organisation générale d'un organisme est définie par :
- la *morphologie* (aspect externe) ;
- *l'anatomie* (la position des organes) par rapport aux axes de polarité.

L'axe de polarité reliant la tête (avant) à la queue (arrière) correspond à l'axe *antéro-postérieur).*

L'axe de polarité passant par le milieu de l'animal et reliant la face dorsale à la face ventrale *(axe dorso-ventral),* il est perpendiculaire à l'axe *antéro-postérieur*

Ces 2 axes définissent un *plan de symétrie bilatérale* de l'animal : plan qui sépare un animal en 2 parties droite et gauche, telles que l'une est l'image de l'autre dans un miroir.

E. Protocole de la dissection

Il s'agit de la réalisation des *incisions* **:**
- Disposer l'animal, face dorsale contre la planche de dissection, et l'épingler ;
- Immerger l'animal ;
- Inciser la paroi abdominale au niveau de l'anus. Poursuivre l'incision sur la ligne, en protégeant les organes sous-jacents avec la sonde cannelée ;
- Postérieurement, inciser transversalement la paroi abdominale en évitant soigneusement de léser les organes sous-jacents.

On découvre alors l'organisation interne de l'animal. On doit pouvoir situer les différents appareils (circulatoire, respiratoire, digestif, urogénital) et les différents organes qui les composent, en utilisant comme repère les axes de polarité antéro-postérieur, dorso-ventral et droite-gauche.

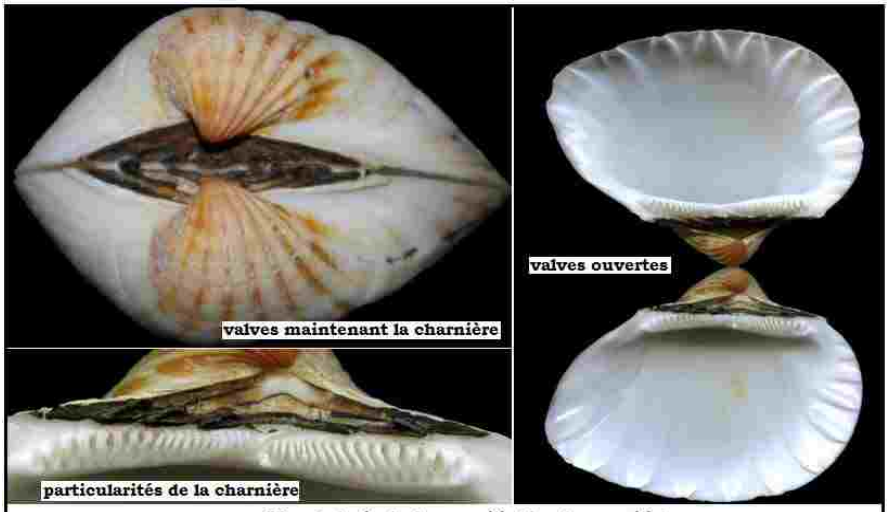
Pédagogique National

II. Dissection d'un Invertébré : L'Arche (*Arca senilis*)

Comment peut-on réaliser la dissection d'un Mollusque - lamellibranche?

A. Description de l'Arche

L'Arche est un animal très commun dans les bancs sablo-vaseux des estuaires (Banc d'Arguin ou embouchure du fleuve Sénégal). Il fait partie des *lamellibranches* ou (*Bivalve***s** ou *Acéphales*) qui sont en majorité marins (cas de Donax rugosus sur les plages de Nouakchott) et dont quelques-uns vivent en eau douce (cas de Mutela). C'est un mollusque fouisseur car il dispose d'un pied parfaitement adapté à la pénétration dans les sédiments meubles. Le corps mou est entouré d'une *coquille* formée de *deux valves* très épaisses lourdes et solides.



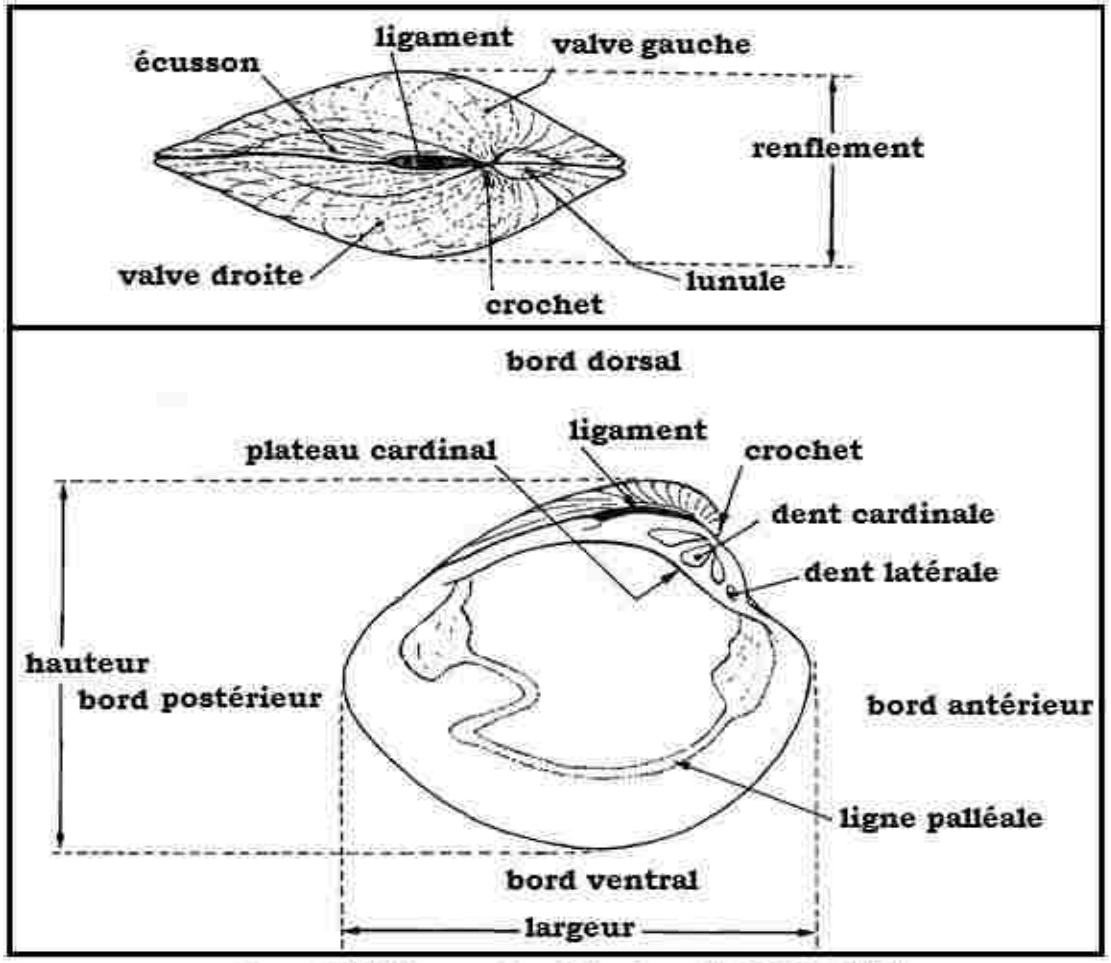
Morphologie de Arca senilis (Anadara senilis)

Cette coquille, qui a généralement trois à quatre centimètres de long peut atteindre une grande taille et, exceptionnellement, treize centimètres sur dix de large.
Les deux valves sont égales mais dissymétriques. Grossièrement triangulaire, la coquille possède un sommet proéminent et recourbé.
La face externe, fortement bombée, est ornée de dix à quinze côtes radiales, larges et arrondies. Ces côtes sont recoupées de stries concentriques qui correspondent aux couches successives qui se sont déposées pour permettre la croissance de la coquille et sont appelées **stries d'accroissement**. Une fine couche cornée, noirâtre, le **periostracum** recouvre extérieurement la coquille.
Si l'animal n'est pas inquiété ou si on a pris soin de le tuer en extension, après anesthésie, on voit le **pied** sortir d'un côté qui est considéré comme l'**extrémité antérieure**. On constate que la coquille est légèrement étirée vers l'arrière et que le sommet est recourbé vers l'avant.
Entre le sommet et la charnière qui réunit les valves, se trouve un espace triangulaire qui est occupé par une masse noirâtre et élastique, de nature cornée. C'est le ligament qui réunit les deux valves et assure, grâce à son élasticité, leur écartement et l'ouverture de la coquille. Lorsque la substance cornée qui le constitue n'est pas usée ni effilochée, on peut voir que ce ligament n'est pas d'une seule pièce mais formé de plusieurs portions disposées côte à côte.
On peut observer la face interne des valves en utilisant une coquille vide ou la valve libre de l'animal prêt pour la dissection. On aperçoit à l'intérieur, qui est du blanc de porcelaine, des empreintes très nettes correspondant à l'insertion de deux muscles adducteurs qui servent à rapprocher les deux valves, l'empreinte postérieure étant la plus grande. Ces deux impressions musculaires sont réunies par une ligne plus ou moins parallèles au bord de la coquille et correspondant au contour du manteau : c'est l'**impression palléale**. A l'intérieur du ligament, on aperçoit une série de fines dents disposées parallèlement et approximativement égales. Les dents d'une valve correspondent aux fossettes de l'autre. Les mouvements de fermeture et d'ouverture de la coquille sont guidés par cette longue surface d'engrenage. **Une telle charnière est dite taxodonte**. Le nombre et la disposition des dents et des fossettes jouent un rôle important dans la classification des bivalves.

B. Dissection de l'animal

Chez Arca, la symétrie bilatérale est conservée. Pour étudier l'animal en extension, il suffit de le placer pendant vingt-quatre heures au frigidaire dans un peu d'eau de mer. Le pied s'allonge puis s'immobilise, tandis que les deux muscles adducteurs se relâchent, laissant la coquille entrouverte. Les organes peuvent être aussi fixés en extension par addition de formol en petite quantité.

Institut Pédagogique National



Caractéristiques des Bivalves (Arca senilis)

C. Observations

On voit tout d'abord que le corps de l'animal est complètement enveloppé par un large pli du tégument appelé le **manteau** et formé de deux feuillets. L'un est appliqué contre la valve droite, l'autre contre la valve gauche.

On peut enlever une des valves de la coquille, par exemple la valve gauche, sans léser les organes qu'elle couvre. Pour cela on peut séparer délicatement le lobe gauche du manteau de la valve à laquelle il se trouve accolé.

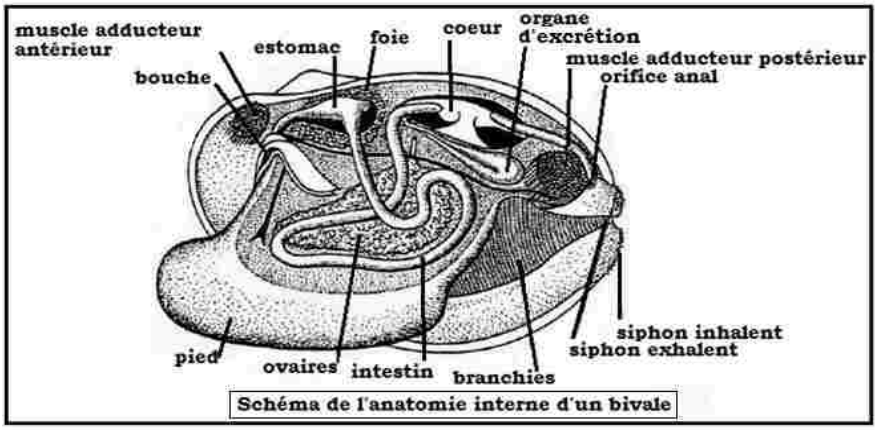


Schéma de l'anatomie interne d'un bivale

Ensuite, à l'aide du scalpel, on va sectionner les deux muscles adducteurs antérieur et postérieur en longeant la face interne de la valve gauche. Il devient ensuite aisé de sectionner le ligament qui réunit les deux valves. Une partie du corps ayant pénétré dans le sommet arqué de la coquille, celle-ci est enlevée avec un soin particulier afin qu'aucun organe n'y soit retenu.

On peut voir le **lobe gauche du manteau** qui était appliqué étroitement à la coquille dont il a gardé l'empreinte des côtes. Le bord du manteau est renflé en un bourrelet brunâtre. Les **deux muscles adducteurs** sont situés du côté de la face dorsale et vers les extrémités antérieure et postérieure. Le muscle adducteur postérieur apparait formé de deux parties, une portion nacrée, plus dure, opaque et en forme de croissant et une partie, vitreuse, translucide et jaunâtre. Des recherches ont montré que la première est formée de fibres musculaires à **contraction lente**, tandis que chez les autres la **contraction est brutale et rapide.**

Pour dégager les organes contenus dans la cavité palléale, il faut enlever le lobe gauche du manteau qui les recouvre. Pour cela, on va soulever celui-ci à l'aide d'une pince et le découper le long de sa ligne d'attache.

III. Dissection d'un Vertébré : la souris

Comment peut-on effectuer la dissection d'une souris ?

A. Description de la souris

Le corps de la souris est entièrement recouvert de poils. On distingue les trois parties habituelles des vertébrés : la tête, le tronc avec les membres, la queue.

1. La tête

Elle est surmontée par les deux pavillons mobiles des oreilles. Les yeux, arrondis, placés latéralement, sont protégés par deux paupières mobiles. Au-dessous des narines, le museau est fendu verticalement jusqu'à la bouche et découvre la pointe des quatre incisives saillantes. De chaque côté du museau, de longs poils raides et sensibles, les vibrisses, forment les moustaches.

2. Le tronc et les membres

Le tronc porte, chez la femelle, trois paires de mamelles ventrale qui sécrètent le lait, liquide nutritif indispensable au petit souriceau, après sa naissance : la souris est un Mammifère (porteur de mamelles). L'anus est situé à la partie postérieure du corps, en arrière des orifices génito-urinaires. Chez la femelle, ces orifices sont séparés ; en avant de l'orifice génital se trouve une papille urinaire. Chez le mâle, il n'y a qu'un orifice situé à l'extrémité d'un organe d'accouplement : le pénis.

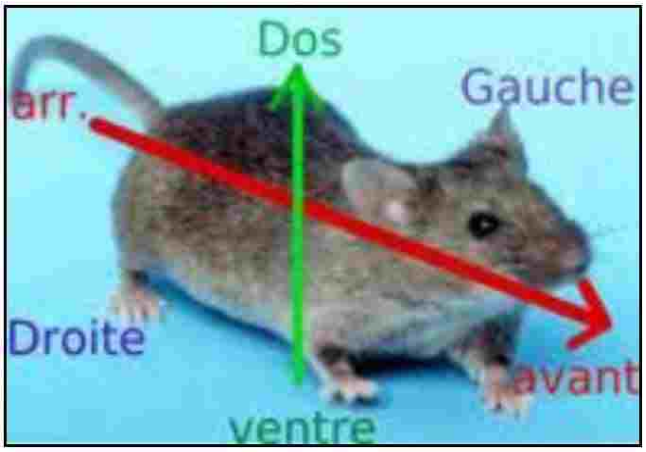
Les membres antérieurs sont assez courts, la main porte quatre doigts. Les membres postérieurs sont légèrement plus longs, et le pied possède cinq doigts. Tous les doigts sont armés de griffes. Sur la paume de la main et sur la plante des pieds, on observe de petites saillies arrondies, les callosités plantaires

3. La queue

La queue, presque aussi longue que le corps, va en s'effilant vers son extrémité. Elle est recouverte d'écailles cornées annulaires d'où partent des poils raides et courts.

Institut Pédagogique National

B. Dissection de l'animal

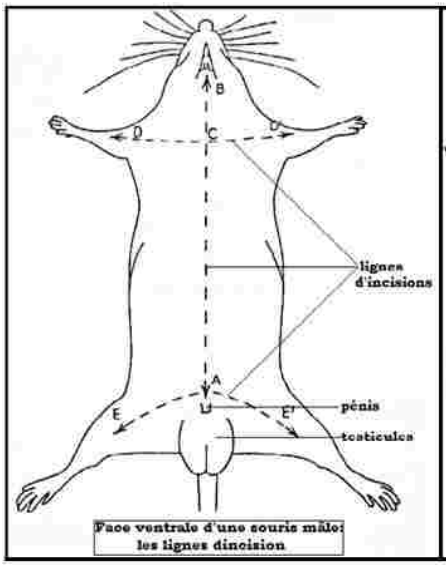


La souris présente extérieurement deux axes :

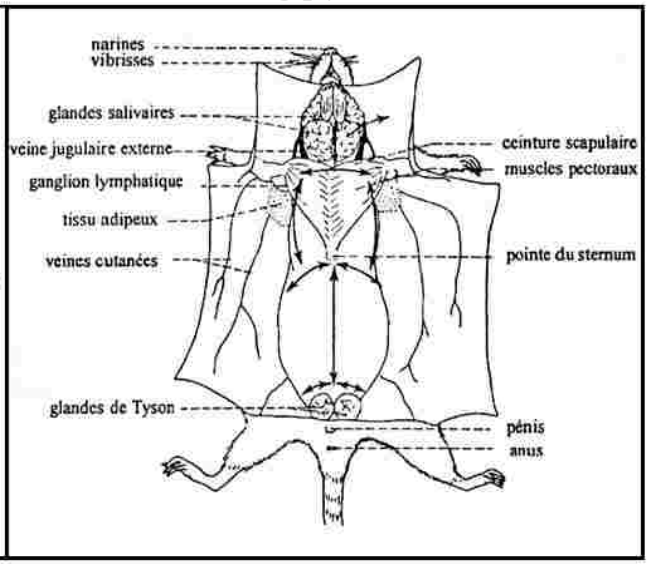
– l'axe **antéro-postérieur**. Le **pôle antérieur** est défini comme celui où se trouve la **tête**, qui concentre la majeure partie des organes sensoriels). Le **pôle postérieur** est situé à l'oppose, et on y trouve l'anus ;

– l'axe **dorso-ventral**. Le **ventre** est le côté généralement situé en bas lorsque l'animal est en position de vie. Le **dos** est situé à l'oppose.

Ces deux axes, qui sont perpendiculaires l'un à l'autre, définissent un **plan de symétrie** (le **plan sagittal**) qui sépare l'animal en deux côtés : le côté droit et le côté gauche. La



Face ventrale d'une souris mâle: les lignes d'incision



souris présente donc une **symétrie bilatérale**, caractère partagé par de nombreux animaux, et qui définit le taxon des **bilatériens**.

On incise ventralement la peau de la souris depuis l'extrémité de l'abdomen jusqu'au menton, et également le long des quatre membres ; puis la peau est rabattue latéralement. On voit alors la cage thoracique, limitée par les côtes qui recouvrent des muscles, et l'abdomen, limité par les muscles abdominaux.

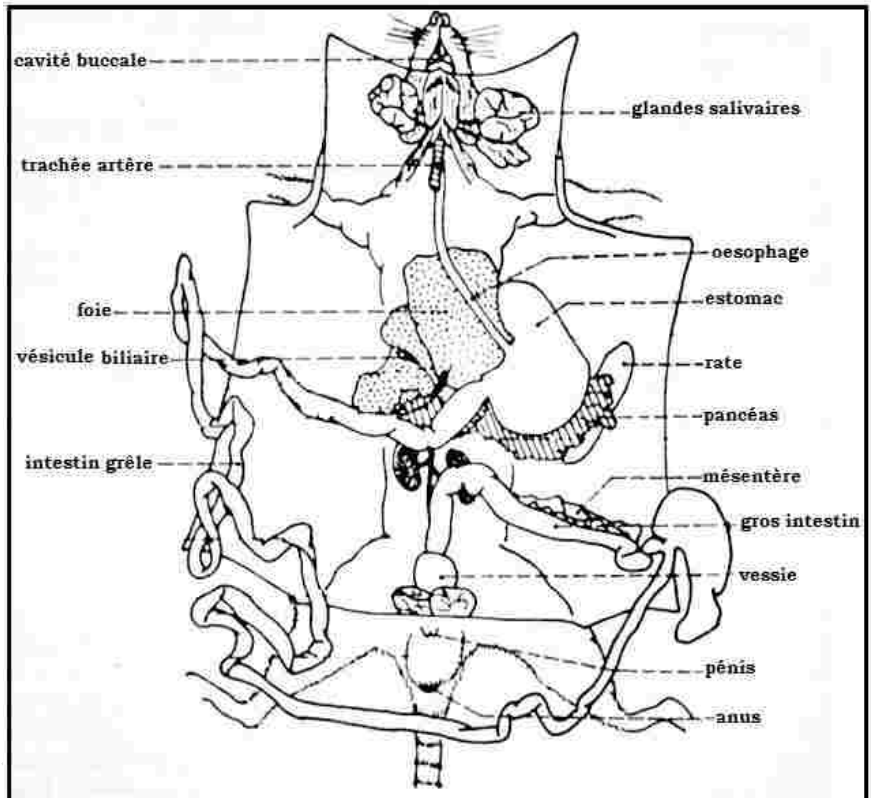
Sur la face profonde de la peau, on observe des muscles peauciers et des masses de graisse. La paroi musculaire abdominale étant incisée et les côtes sectionnées, on voit que le corps est divisé en deux cavités, la cavité thoracique et la cavité abdominale, séparées par un muscle, le diaphragme. On incise les commissures buccales afin de pouvoir ouvrir plus largement la bouche. Il est possible, alors, d'étudier les organes en place.

C. Observations

- dans la région du cou, la trachée artère, renforcée par des anneaux cartilagineux, est surmontée par le larynx et cache l'œsophage situé dorsalement par rapport à elle. A la partie supérieure de la trachée se trouve la glande thyroïde, et à la partie inférieure une autre glande plus grosse, le thymus. De part et d'autre de la trachée, on voit les glandes salivaires, particulièrement développées, et une paire de muscles volumineux, les masséters. La section des commissures buccales permet de remarquer la denture.
- la cavité thoracique montre, au centre, le cœur qu'entoure le péricarde ; il comprend deux ventricules et deux oreillettes, ces dernières de couleur nettement plus foncée que les ventricules.

A la partie supérieure du cœur, on peut observer, les vaisseaux sanguins.

Le cœur est encadré par les deux poumons, organes rosés de consistance spongieuse ; le poumon gauche est formé de deux lobes, le droit de trois lobes.



Appareil digestif d'une souris, vue ventrale

Vers l'arrière les poumons vont jusqu'au diaphragme.

- la cavité abdominale, située en arrière du diaphragme, contient un foie volumineux découpé en plusieurs lobes ; à gauche, on aperçoit un organe plus clair, l'estomac.

Près de lui se trouve la rate, rouge foncé ; la plus grande partie de la cavité est occupée par les circonvolutions de l'intestin maintenues en place par une fine membrane transparente contenant des vaisseaux sanguins : le mésentère.

Résumé

Une dissection est une procédure biologique consistant à ouvrir un animal ou un végéta selon un protocole prédéfini. Selon l'objectif recherché, on distingue : une dissection pédagogique, une opération chirurgicale, une autopsie ou simplement une opération à titre expérimental.

Quel que soit le type de dissection appliqué, il nécessite du matériel adéquat et certaines règles à suivre. Au niveau scolaire, la dissection pédagogique exige au moins la disponibilité d'une trousse dotée de ses instruments.

Le plan d'organisation de l'animal doit être connu ainsi que le protocole de la dissection. Une fois les lignes d'incision tracées, on passe à l'application pratique.

La dissection d'un invertébré demande à ce qu'on détermine la nature de l'animal, de connaître la symétrie de celui-ci, de figer les parties molles avant de faire l'application selon les plans d'incision. Cela permettra de bien observer les organes internes.

Pour effectuer une dissection d'un vertébré, il est nécessaire d'établir le plan de dissection de l'animal selon deux axes : antéro-postérieur et dorso-ventral.

On établit par la suite les lignes d'incision au niveau ventral, après avoir disposé l'animal sur la planche, face dorsale, par des épingles. En l'immergeant, on suit ainsi les lignes d'incision longitudinalement, de l'abdomen jusqu'à l'anus. On effectue les mêmes incisions au niveau transversal tout en protégeant les organes sous-jacents grâce à une sonde cannelée. En rabattant latéralement la peau, on peut observer les deux cavités thoracique et abdominale dont l'ouverture permet de découvrir les organes internes. Une incision des muscles buccaux permet de connaître la denture de l'animal.

Institut Péda

Exerce-toi

Exercice 1

Cette grille (en dessous) est une grille d'évaluation sommative. Elle est utilisable à partir du moment où une première dissection a déjà été réalisée et que les critères de réussite ont bien été exposés aux élèves.

Capacités évaluées	**Points**	**Noms des élèves**				
Attitude durant la dissection:						
❖ partage équitable des taches dans le groupe						
❖ travail silencieux (échanges à voix basse)						
Contenu scientifique des informations :						
❖ capacité de montrer ou de nommer les organes visibles						
❖ organes disséqués non endommagés						
Suivi des consignes données:						
❖ respect des étapes de la dissection						
❖ respect des consignes de présentation						
❖ rangement du plan de travail et nettoyage des outils						
Exemple : dissection du système nerveux d'un poisson						
Contenu scientifique des informations :						
❖ capacité de montrer ou de nommer les organes visibles						
❖ un nerf optique dégagé ; encéphale dégagé et intact ; une partie de la moelle dégagée et intacte ; un nerf rachidien visible						

Institut Pédagogique National

Exercice 2

1. Etude anatomique

- **Réaliser la dissection de l'appareil digestif** du poisson téléostéen, en prenant soin de mettre en évidence les différentes structures (y compris celles qui sont peu apparentes), ainsi que leurs relations anatomiques par les moyens de votre choix (sonde, épingles, papier, …). En cas d'utilisation du fil, cet usage sera raisonné.
- À l'aide des étiquettes fournies et du tableau que vous compléterez, **légender les structures** mises en évidence.

⇒Appeler l'examinateur pour l'évaluation de l'ensemble de votre travail.

2. Compétences particulièrement évaluées :

- Maîtriser un geste technique
- Présenter un objet biologique
- Mobiliser des connaissances scientifiques pertinentes.

Institut Pédagogique National

Chapitre 9 :

Modes de nutrition chez les animaux

I. Notion de régime alimentaire

Comment connaître le régime alimentaire d'une espèce ? Comment peut-on classer les différents régimes ?

Pour vivre et se développer, un animal doit s'alimenter. Le régime alimentaire d'un animal correspond à l'ensemble des aliments qu'il prélève dans son milieu. Le plus souvent, les animaux appartenant à une même espèce ont le même régime alimentaire, mais en fonction des espèces, les régimes rencontrés sont très divers.

A. Comment connaître le régime alimentaire des animaux

1. L'observation directe des animaux

Dans la nature, on peut observer des animaux en train de manger. On peut ainsi constater qu'un écureuil mange des noisettes ou qu'un hibou mange de petits oiseaux ou de petits mammifères. Quant aux animaux domestiques ou d'élevage, il est très facile de connaître leurs aliments préférés ainsi que les quantités de nourriture qu'ils ingèrent. On remarque ainsi qu'un cheval mange du foin et de l'avoine et qu'il raffole des carottes qu'on lui offre.

2. L'observation des traces d'un repas

Il est possible de trouver des restes de repas : noisettes perforées, cônes de pin rongés, proies en partie consommées, jeunes rameaux coupés, etc. Chaque espèce possède une technique particulière pour consommer sa nourriture : l'écureuil ronge les pommes de pin et laisse quelques fragments d'écailles alors que le mulot n'en laisse aucune.

3. L'examen du contenu du tube digestif

Certaines parties du tube digestif (notamment l'estomac) contiennent des aliments entiers après la mort de l'animal. L'estomac d'un capelan (poisson proche de la morue) peut ainsi contenir des crevettes presque intactes. Le gésier d'un oiseau contient souvent des graines entières ou en partie fragmentées et mêlées à de petits cailloux.

4. L'analyse des excréments

Les excréments (ou crottes) des animaux renferment parfois des fragments d'aliments non digérés et reconnaissables. Les excréments de renard contiennent souvent des enveloppes de fruits, des graines et parfois des élytres d'insectes.

5. L'analyse d'une pelote de régurgitation de rapace

Une pelote de régurgitation est rejetée naturellement par la bouche du rapace quelques heures après son repas. Elle contient les parties non digérées des proies (des poils, des os, etc.). La reconnaissance des os extraits d'une pelote permet d'identifier et de compter les proies qui ont été avalées.

B. Les différents types de régimes alimentaires

Les animaux se nourrissent toujours de matière minérale (eau et sels minéraux) et de matière provenant d'autres êtres vivants, les animaux et les végétaux. Le régime alimentaire d'une espèce peut donc être constitué d'animaux ou de végétaux, exclusivement, ou encore du mélange des deux. C'est sur la base de cette différence d'origine des aliments que l'on a établi une classification des régimes alimentaires.

1. Le régime végétarien

- Certains animaux ont un régime alimentaire végétarien : ce sont des **phytophages.** Ils se nourrissent surtout de végétaux ou de substances produites par les végétaux (comme la sève, le nectar, etc.). Exemples : le phasme, le puceron, le mulot, le cerf, le lapin, le criquet, etc.
- Le régime alimentaire végétarien est parfois très spécialisé ; les animaux ne mangent qu'un seul type d'aliment :

- les **herbivores** ne consomment que de l'herbe (la vache) ;
- les **granivores** ne mangent que des graines (le bec croisé) ;
- les **frugivores** ne consomment que des fruits (le singe) ;
- les **nectarivores** ne se nourrissent que de nectar, liquide sucré sécrété par les fleurs (colibri).

2. Le régime carnivore

- D'autres animaux ont un régime alimentaire carnivore : ce sont les **zoophages.** Ils se nourrissent surtout d'aliments d'origine animale. Exemples : la chouette effraie, le léopard, la couleuvre, l'épervier, le héron, la seiche, la mante religieuse, la coccinelle, l'étoile de mer, etc.
- Le régime alimentaire carnivore est parfois très spécialisé :

- les **insectivores** ne consomment que des insectes (l'hirondelle) ;
- les **piscivores** ne mangent que des poissons (le balbuzard pêcheur) ;
- les **charognards** mangeurs de cadavres abandonnés (le vautour).

3. Le régime omnivore

- D'autres animaux ont un régime alimentaire omnivore. Ils se nourrissent à la fois d'aliments d'origine animale et d'aliments d'origine végétale. Exemples : l'ours, le renard, l'homme, le merle, etc.
- Le régime alimentaire omnivore est parfois très spécialisé : les **planctophages** ne consomment que du plancton animal et végétal (la baleine).

C. Les variations des régimes alimentaires

1. Les variations des régimes alimentaires au cours de la vie d'un animal

Les jeunes mammifères se nourrissent du lait maternel au début de leur vie, puis ils adoptent progressivement le régime alimentaire des adultes de leur espèce.

2. Les variations des régimes alimentaires en fonction des saisons

Certains animaux (le renard, l'ours, etc.) ont un régime alimentaire qui varie avec les saisons. En effet, la quantité de nourriture disponible varie : les insectes, abondants en été, sont absents en hiver ; les fruits sont plus nombreux en été. Le renard va ainsi adapter son régime alimentaire.

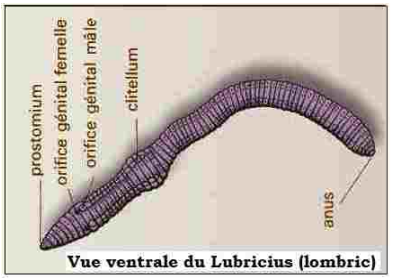
Bilan :

Pour découvrir le régime alimentaire, plusieurs méthodes combinées sont nécessaires : une observation directe de l'animal (à l'affût) ou des traces de son repas, un examen du contenu de son tube digestif ou de ses régurgitations et une analyse de ses excréments.
Les régimes alimentaires peuvent être très variés selon l'origine des aliments :
- un régime végétarien qui peut être **herbivore, granivore, frugivore, nectarivore ou même folivore ;**
- un régime carnivore qui peut être **insectivore, piscivore ou sous forme de charogne ;**
-un régime omnivore constitué d'aliments d'origine végétale et animale.
La variation des régimes alimentaires peut dépendre du développement de l'individu ou de l'influence des saisons.

II. Nutrition d'un Invertébré

A. Comportement alimentaire d'un Invertébrés : cas du lombric

Le lombric est l'exemple d'étude pour cette fonction de nutrition. Le Lombric est une Annélide fouisseuse très commune, dont le corps très extensible compte quelque 150 segments identiques.



Vue ventrale du Lubricius (lombric)

Les deux segments extrêmes sont différenciés: l'antérieur en un **prostomium (bouche)**, le postérieur en un **pygidium (anus)**; l'un et l'autre sont petits et dépourvus d'appendices.

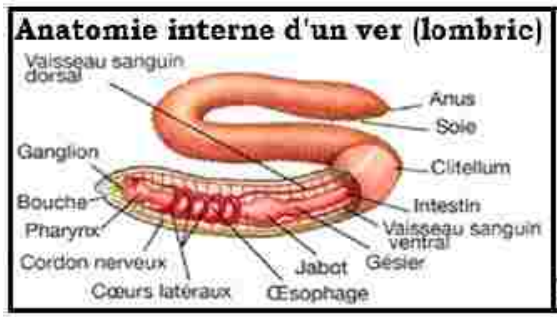
Le caractère le plus frappant de l'anatomie externe est la présence d'un bourrelet tégumentaire, le **clitellum**, allant du 33eme au 37eme segment, qui apparaît à la maturité génitale.

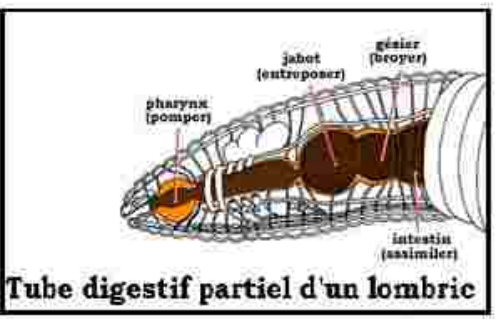
1. l'appareil digestif

Le tube digestif, rectiligne de la bouche à l'anus, se différencie antérieurement en une bouche suivie d'un pharynx. Ce dernier est renflé dans sa partie dorsale en un bulbe qui joue un rôle important dans la collecte de la nourriture; formant ventouse, il s'applique sur les plus gros débris qu'il entraîne en se rétractant.

Faisant suite au pharynx, l'œsophage cilié comporte des glandes calcifères intervenant dans les équilibres ioniques du milieu intérieur; il se diversifie enfin postérieurement en un jabot et un gésier musculeux.

La particularité la plus notable de l'intestin est la présence d'une invagination qui forme une sorte de gouttière remplie de cellules spécialisées. Ces cellules interviennent à la fois dans le métabolisme des glucides et dans l'excrétion. Ces cellules jouent donc le rôle de foie et de rein d'accumulation.





Tube digestif partiel d'un lombric

2. Nutrition du lombric

Le lombric se nourrit de feuilles mortes, de débris d'animaux et végétaux de toutes sortes (protozoaires, les algues microscopiques, les bactéries)qu'il saisit de ses lèvres et avale avec beaucoup de terre. Débris animaux et végétaux sont entraînés dans des galeries où ils sont digérés ; les produits de digestion passent dans le sang. Le reste est rejeté par l'anus sous forme de tortillons qui sont vus à la surface du sol. Le lombric a **un régime omnivore**.

Ces animaux font des détritus organiques l'essentiel de leur nourriture; on comprend aisément l'importance du rôle joué par cette biomasse considérable sur la composition physico-chimique des sols. Les nombreuses et profondes galeries creusées surtout par les Lombricidés en augmentent la porosité. D'autre part, le passage des débris végétaux à travers le tube digestif des vers facilite l'agrégation des sols en améliorant ainsi leur structure.

B. Autres types de nutrition chez les Invertébrés

Le cas des prédateurs sera abordé avec quelques exemples. Ce sont des animaux qui capturent leurs proies, les tuent avant de les manger. Les prédateurs présentent de nombreuses techniques et des moyens très élaborés pour la recherche de leur nourriture.

Elles peuvent être sous forme de: construction des pièges, chasse à l'affût, chasse à la course ou utilisation des armes.

❖ **Cas de l'araignée**: après avoir tissé sa toile l'araignée reste immobile dans un coin de celle-ci. Lorsque l'insecte y touche elle court à proximité et y accroche un fil de soie, puis la saisie entre ses pattes devant et la ficelle soigneusement. Comme l'araignée repère sa proie grâce à ses mouvements, son aspect, son odeur, ses vibrations, on dit qu'elle chasse à l'affût.

Les moyens de capture des proies sont: les 2 crochets venimeux ou chélicères permettant d'immobiliser la proie et qui contient un venin immortel. L'araignée ne peut ni broyer ni avaler de la nourriture solide. Elle fait une entaille dans la peau de sa proie, elle injecte des sucs digestifs et suce tous les liquides contenus dans la proie en la pressant et en la triturant.

Araignée avec sa toile

Une Araignée dévorant sa proie

❖ **Cas de la seiche:** c'est un mollusque marin qui présente tout autour de sa bouche des tentacules garnis de ventouses (2 tentacules longs et 8 tentacules courts). Les tentacules servent à attraper les proies. Au passage de la proie la seiche à l'affût détend ses 2 longs tentacules dont l'extrémité en palette garnie de ventouses qui s'appliquent sur la proie et la ramène dans la bouche où les 8 tentacules courts eux aussi garnis de ventouses, la maintiennent fortement. La proie n'est pas tuée mais partiellement paralysée par la salive venimeuse de la seiche. Elle est dévorée toute vivante grâce aux outils suivants:

une seiche capturant sa proie (crevette)

- mâchoires très puissantes en forme de bec de perroquet qui cisaillent les parties dures et lacèrent les chaires.
- Une langue rugueuse qui fonctionne comme une râpe et réduit en tout petit fragment les morceaux d'aliment. La seiche pratique donc la chasse à l'affût.

- **Cas de la libellule**: c'est un insecte carnivore se nourrissant d'autres insectes. Elle les chasse au vol presque sans arrêt: mouche, moustique, guêpe et d'autres insectes ailés. A l'aide de ses pattes et au cour du vol, elle maintient ses proies fixées puis les dirigent vers son orifice buccal (bouche). A l'intérieur duquel se trouvent les mandibules qui les déchirent et les broient. La libellule est un chasseur qui poursuit ses proies.
- **Cas de l'hydre d'eau douce**: c'est un animal qui harponne sa proie tout comme l'anémone de mer, l'étoile de mer. L'hydre d'eau douce présente des cellules urticantes qui neutralisent la proie puis celle- ci sera introduite dans le corps par un orifice situé au centre des tentacules. Ses orifices servent de cavités buccales et d'anus. **L'étoile de mer** est un animal marin qui ne présente ni dent ni mâchoire, mais se nourrit de mollusques. Pour dévorer sa proie, elle applique ses pieds sur la coquille de sa proie et essaye d'écarter les valves, celles-ci s'ouvrent l'étoile de mer vomit son estomac et l'applique sur le corps de sa proie qui est digérée sur le corps de sa proie, sur place. Les produits de la digestion sont ensuite absorbés par la paroi de l'estomac.

une libellule dévorant un insecte

Morphologie de l'hydre avec ses cellules urticantes

C. Mécanisme de nutrition

Plusieurs mécanismes s'offrent chez ces animaux

- **Phagotrophie :**
- Capture de particules alimentaires par ouverture du péristome (≈ bouche)
- Transfert au niveau du cystotome et du cytopharynx (≈ tube digestif)
- Formation d'une vacuole digestive primaire
- Fusion de la vacuole digestive avec des lysosomes (≈ estomac)
- Excrétion des déchets de la vacuole digestive au niveau du cytoprocte (≈ anus).

- **Hétérotrophie** : saprophytes (débris alimentaires)
- **Osmotrophie** : diffusion d'ions à travers la membrane

Bilan :

Les invertébrés comme les vertébrés et les plantes hétérotrophes (non chlorophyllienne) se nourrissent de substances se trouvant dans les aliments liquides (eau, sang, sève) ou solide (herbes, animaux). On distingue les invertébrés se nourrissant de liquide, les herbivores et les carnivores. Parmi ces derniers, certains sont omnivores d'autres des prédateurs. Ils peuvent être phagotrophes, hétérotrophes ou osmotrophes.

III. Nutrition d'un végétarien

A. Comportement alimentaire d'un vertébré: cas d'un herbivore

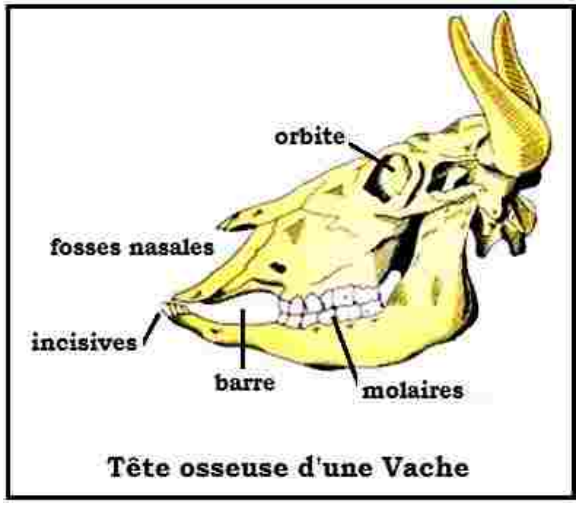
Comment se nourrissent les herbivores ? Comment fonctionnent leur denture et comment s'effectue leur digestion ?

Un phytophage, ou herbivore au sens large, est, dans le domaine de la zoologie, un animal (mammifère, insecte, poisson, etc.) qui se nourrit exclusivement ou presque de plantes vivantes. Le plus grand herbivore terrestre est la girafe, le plus lourd est l'éléphant. Il existe des herbivores stricts des herbivores occasionnels. Chez les mammifères, deux groupes peuvent être identifiés : les brouteurs et les rongeurs. Ces mammifères ont des canines absentes ou de petite taille alors que leurs molaires sont très développées. Pour arriver à métaboliser la cellulose, ces animaux possèdent des bactéries ou des protozoaires dans des chambres situées dans leur intestin. Le système digestif des herbivores, ainsi que leur flore intestinale et digestive diffèrent souvent fortement de ceux des carnivores. Par exemple, on distingue chez les mammifères, deux grands groupes d'herbivores :

- les **herbivores monogastriques**, c'est-à-dire dont l'estomac n'est constitué que d'une seule poche, dans laquelle a lieu une digestion (chimique et enzymatique). C'est le cas notamment des équidés (cheval), des rongeurs et des porcins (omnivores).
- Les **herbivores polygastriques**, ou **ruminantia**, dont l'estomac (dit rumen ou panse) est précédé de trois poches : le réticulum (ou réseau), le feuillet et la caillette (cette dernière remplit le rôle de l'estomac unique des monogastriques). C'est le cas notamment des cervidés (cerfs), des antilocapridés (antilopes), des camélidés (chameau, dromadaire) et des bovidés dont la **vache.**

1. La denture de la vache

La vache se nourrit exclusivement d'herbe, et sa denture présente une adaptation poussée au régime herbivore. A la demi-mâchoire supérieure, on note l'absence complète d'incisive et de canine. Les trois prémolaires et les trois molaires sont semblables. Elles sont hautes et présentent une table d'usure avec des replis d'émail en forme de croissant. A la demi-mâchoire inférieure, on observe le même nombre de molaire qu'à la demi-mâchoire supérieure. Mais à l'avant, se trouvent trois incisives et une canine semblable aux incisives. La formule dentaire est de :



Tête osseuse d'une Vache

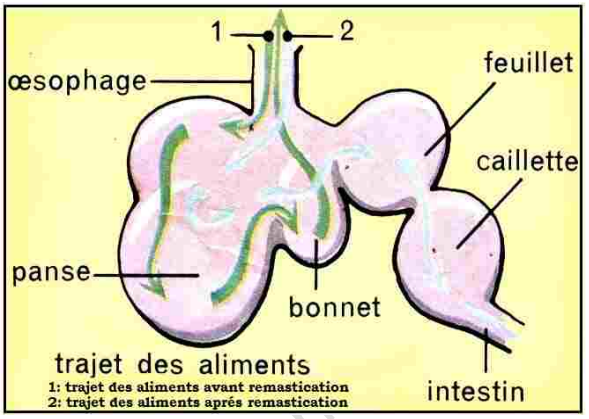
Total des dents : 32 ⟹ mâchoire supérieure : 20 ; mâchoire inférieure : 12

L'herbe est pincée entre les incisives et la gencive durcie de la mâchoire supérieure (bourrelet cornée) ; elle est coupée puis avalée sans aucune mastication. Entre les canines et les molaires se trouve une large barre. L'herbe s'accumule dans une grosse poche de l'estomac : la *panse.*

Institut Pédagogique National

2. L'appareil digestif de la vache

La denture n'est pas la seule partie de l'appareil digestif adaptée au régime herbivore. Tous les ruminants sont caractérisés par un estomac très volumineux, formé de plusieurs poches :



-La panse, avec une capacité qui dépasse 250 litres, fonctionne comme un vaste réservoir où viennent s'accumuler les touffes d'herbe non mâchées. De nombreuses bactéries vivent dans cette poche. Elle permet d'emmagasiner en un peu de temps une très grande quantité de nourriture.

- Le bonnet, poche plus petite où l'herbe est rassemblée en pelotes ; contient de nouvelles bactéries. Le feuillet : c'est une petite poche qui reçoit les aliments après mastication.

- La caillette : c'est aussi une petite poche qui est le véritable « estomac » car elle sécrète le suc gastrique actif.

- L'intestin grêle : très long tube (une cinquantaine de mètres) qui reçoit la nourriture sous forme de bouillie.

3. La digestion chez la vache

La Vache broute : elle entoure les touffes d'herbe avec sa langue : cette herbe est pincée entre les deux mâchoires et un brusque mouvement de la tête l'arrache plus qu'elle ne la coupe.

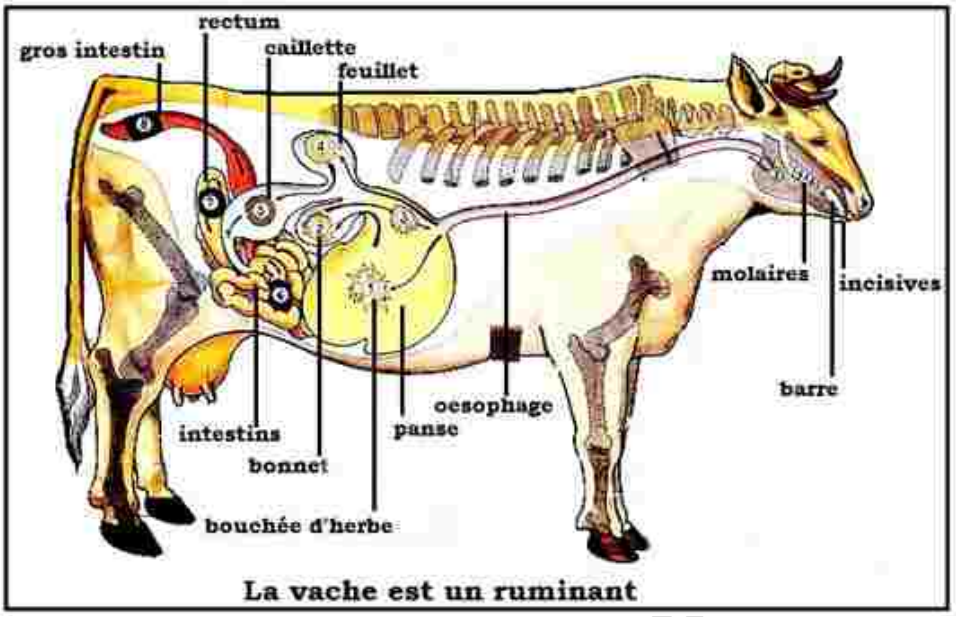
Au niveau de sa panse, vivent des milliards des microbes (des bactéries en particulier) qui commencent la digestion de l'herbe, par fermentation. Le bol alimentaire passe dans le bonnet où d'autres bactéries poursuivent la décomposition de l'herbe. La nourriture est ainsi prédigérée.

Au repos, la vache se couche et on la voit remuer lentement, la mâchoire inférieure d'un mouvement latéral : on dit qu'elle *rumine*, la vache est un **ruminant** : des contractions des muscles de l'estomac, en particulier du *bonnet* font remonter dans la bouche des boulettes d'herbe qui seront longuement mastiquées. La mastication est assurée par les molaires dont la surface forme une table d'usure.

La bouillie issue de la rumination descend alors directement dans le *feuillet* puis dans la *caillette*, où les sucs gastriques très acides tuent les micro-organismes (bactéries). La bouillie passe enfin dans l'intestin grêle où la digestion très longue sera achevée. Les nutriments passent alors dans le sang.

Il existe des herbivores vertébrés dont certains sont des ruminants comme la vache (mouton, chèvre, antilope, girafe, dromadaire, chameau) alors que d'autres ne le sont pas (cheval, zèbre, âne).

Institut Pédagogique National



La vache est un ruminant

Bilan:

Les végétariens consomment des aliments à faible valeur nutritive et difficile à digérer. Ils doivent les absorber en grande quantité : ils usent considérablement leurs dents qui poussent tout au long de leur vie. L'usure fait apparaître, sur la couronne, des crêtes d'émail très dures permettant de broyer les aliments.

Le tube digestif est très long alors que l'estomac est volumineux. La digestion se fait non seulement par les sucs digestifs, mais aussi par l'action des microbes qui vivent en grand nombre dans l'intestin.

Les Mammifères végétariens ont une denture caractérisée par l'absence de canines et la présence d'une barre : ils possèdent une denture incomplète.

Certains Mammifères herbivores sont ruminants (Mouton, Chèvre, Dromadaire, Girafe) alors que d'autres ne le sont pas (Cheval, Ane, zèbre).

Il existe d'autres types de végétariens (escargot, papillon, abeille…) dont les pièces buccales sont adaptées au régime alimentaire ; elles sont capables de broyer, de sucer ou d'aspirer.

IV. Nutrition d'un végétarien : cas d'un granivore

Comment les graines sont-elles broyées chez les granivores alors qu'ils n'ont pas de dents ? Comment digèrent-ils ces graines ?

De nombreux animaux sont granivores principalement les petits oiseaux, comme les oiseaux domestiques (canaris, perroquets) à qui l'on donne des mélanges de graines (millet, tournesol etc.), des oiseaux d'élevage (pigeons) à qui l'on donne des céréales (blé, maïs), des oiseaux sauvages dont l'environnement est constitué de plantes ou arbres fournissant de nombreuses graines;

La plupart du temps les oiseaux qui sont granivores ne le sont pas exclusivement, mais ont plusieurs régimes, ils sont également frugivores ou insectivores, mais il arrive que certains oiseaux n'aient que ce régime. Les granivores ont un bec court et solide, qui leur permet de décortiquer les graines ou de briser les gros morceaux de nourriture. Les moineaux et les pinsons sont des représentants de cette catégorie. Le **pigeon domestique** se nourrit essentiellement de graines et de verdure. C'est un granivore et un herbivore.

Il existe un grand nombre de races de Pigeons domestiques qui diffèrent les unes des autres par la taille, la forme, la couleur, etc.

Un pigeon avale des graines sans aucune mastication, pourtant les graines dont il se nourrit, sont des aliments particulièrement secs et durs. Le **pigeon** est donc un oiseau **granivore.**

A. La cavité buccale du pigeon

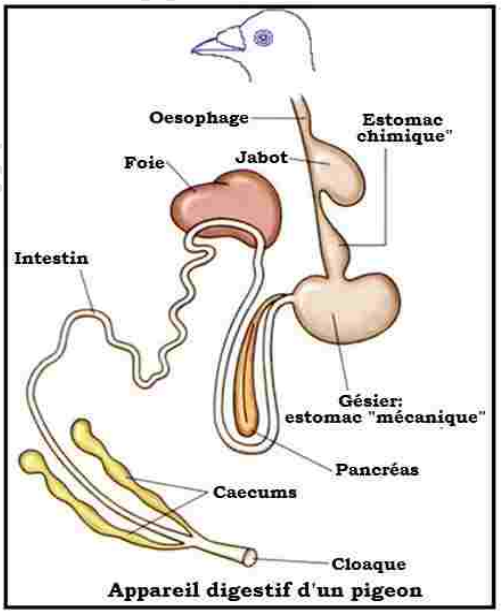
On y voit la **langue**, le **voile du palais** et l'orifice de l'œsophage, ainsi que la **fente palatine** et l'entrée de la trachée-artère (respiration).

Le pigeon picore essentiellement du grain (normalement...) avec le bec, et son tube digestif y est adapté. Il peut avaler du maïs assez gros et des petits cailloux. Les graines n'ont guère le temps de s'imbiber de salive, car le pigeon avale sans mastiquer. Il n'a pas de dents.

B. L'appareil digestif du pigeon

Le tube digestif comporte plusieurs éléments :

L'œsophage présente sur son trajet une forte dilatation, le jabot où sont stockées les graines. Les graines y gonflent avec l'eau de boisson et se ramollissent. Elles sont envoyées peu à peu dans l'estomac par des contractions musculaires. Quand le pigeon nourrit ses petits, le jabot produit du "lait" durant les premiers jours. En fonction de la croissance des jeunes, les graines que le pigeon régurgite dans le bec de ses petits sont de moins en moins broyées.



Appareil digestif d'un pigeon

Après le jabot, l'œsophage se poursuit et aboutit à un estomac à deux cavités : la première poche sécrète des sucs digestifs ; elle constitue l'estomac (estomac chimique). La seconde poche est pourvue de muscles puissants, très épais. En général, elle contient des petits cailloux qui râpent les graines peu à peu et limitent peut-être l'acidité gastrique: c'est le gésier (estomac mécanique). C'est lui le véritable broyeur.

L'intestin se trouve peu après la sortie du gésier. Les aliments s'y imprègnent des sucs pancréatiques et de la bile. Le foie du pigeon produit la bile sans vésicule biliaire. Les sucs intestinaux achèvent la digestion.

Le reste du tube digestif se termine par un cloaque. C'est là que se joignent l'intestin, le conduit de ponte (oviducte) et les canaux urinaires. Le mélange déchets-urine s'appelle la fiente. L'urine du pigeon est un mélange pâteux, blanc, très concentré. Le cloaque communique avec l'extérieur par l'anus.

C. La digestion chez le pigeon

Le pigeon saisit les graines à l'aide de son bec corné ; il essaie souvent de les décortiquer en les frappant contre le sol. Les graines avalées s'accumulent dans le jabot, très dilatable, où elles se ramollissent. Elles passent dans l'estomac où elles s'imprègnent de sucs digestifs, et arrivent dans le gésier. Lorsque les parois fortement musclées, se contractent, les cailloux broient les aliments.

Le gésier effectue donc un brassage, une trituration des graines dures et remplace en somme l'action des dents, absentes chez les oiseaux. La digestion se poursuit dans l'intestin, relativement long et se termine au cloaque.

Certes les oiseaux sont dépourvus de dents ; mais le gésier en broyant les aliments joue le même rôle que la cavité buccale et les dents chez les Mammifères.
Les animaux qui mangent des végétaux sont des végétariens. Ils utilisent la vue et surtout l'audorat pour repérer leurs aliments alors que le goût n'intervient que dans leur choix.

Bilan :

Les oiseaux n'ont pas de dents : leurs aliments sont broyés dans un gésier à parois épaisses. Les granivores se nourrissent de graines et de verdure : ce sont des herbivores. La digestion s'effectue réellement au niveau du gésier où les aliments subissent une véritable mastication grâce à la force des muscles de la paroi et à la présence de petits cailloux siliceux. Le jabot sert essentiellement d'estomac chimique dans lequel les aliments sont imbibés des sucs gastriques.
L'intestin est très long chez les oiseaux végétariens comme pour la plupart des Mammifères herbivores.

V. Nutrition d'un carnivore: le chat

Un animal carnivore est un animal *zoophage.* Cela veut dire qu'il se nourrit de viande.
Le chat comme les autres carnivores, dépèce rapidement sa proie : il arrache, découpe de grands lambeaux de chair qu'il avale après une brève mastication. C'est un félin qui pratique la chasse.

A. Techniques de chasse

Les félins font ce qu'on appelle un repérage de la proie grâce à leur ouïe. Ils ont une « oreille » très fine qui leur permet de déceler à distance les proies (antilopes, zèbres, souris). Ils pourront par la vision évaluer la distance qui les sépare de ces proies. Ils se déplacent silencieusement en utilisant une technique de camouflage naturel. Pour passer à l'attaque, ils engagent une brève **course-poursuite** avec la proie, ou amènent leur victime dans un véritable **guet-apens** ou pratiquer la technique de l'**affût**.

Technique de chasse chez un félin: course poursuite

B. La dentition du chat

Le chat est un carnivore ; il chasse ses proies (souris, oiseaux, rats) à l'affût et les capture avec ses griffes, puis les tue à coup de dents. Sa denture est composée:

- **d'incisives :** elles sont petites et servent à racler les os ;
- **de canines ou crocs**, très développées, pointues et légèrement arquées, elles fonctionnent comme des poignards. Elles sont utilisées lors de la mise à mort mais aussi pour arracher de grands lambeaux de chair. Elles glissent de chaque côté l'une contre l'autre et servent à diviser la chair en lanières ;
- **de molaires :** elles ont une couronne tranchante ; les molaires supérieures glissent à l'extérieur de molaires inférieures, à la manière des lames des ciseaux. Elles sont aplaties latéralement, hérissées de tubercules pointus, disposés longitudinalement ; elles font penser à des dents de scie, capables de découper la chair. Les molaires les plus grouses appelées **carnassières** sont particulièrement efficaces. Elles sont destinées au broyage des os.

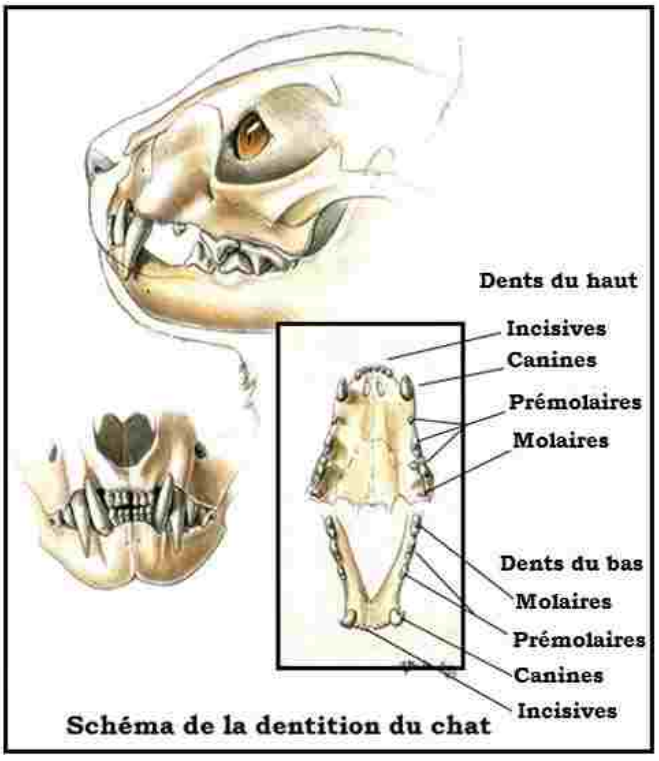


Schéma de la dentition du chat

La denture du chat permet uniquement de déchirer et de couper la chair ; elle montre une adaptation étroite au régime carnivore.

Contrairement aux omnivores, le carnivore possède un tube digestif plus court (2 à 5 m), avec un côlon relativement réduit.

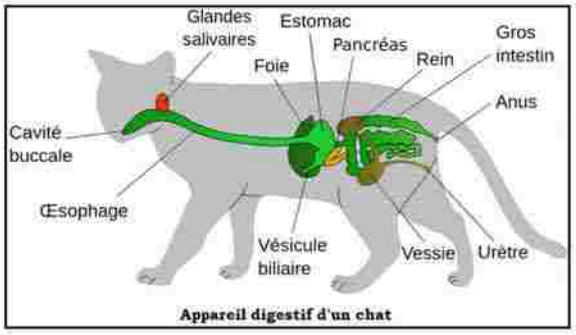
C. L'appareil digestif et la digestion chez le chat

La digestion est un exemple typique de réaction et de mécanismes propres à chaque espèce. La viande est un aliment nourrissant (riche en protides), facile à digérer. Ainsi les repas du chat comme les autres félins sont-ils rapides et la digestion courte. La mâchoire inférieure des carnivores, contrairement aux omnivores ne peut pas bouger latéralement. En revanche, elle est conçue pour une large ouverture afin de pouvoir arracher et avaler de gros morceaux de viande.

Le chat, comme tous les félins, est un carnivore strict, c'est-à-dire qu'il a uniquement besoin de viande pour survivre. Son système digestif est adapté à son régime alimentaire : les intestins sont courts.

Le processus de digestion est analogue à celui de l'homme : la viande est découpée, enduite de salive, puis passe dans l'estomac via l'œsophage ; la nourriture, réduite en bouillie, passe ensuite dans l'intestin grêle et le gros intestin où les nutriments sont absorbés, enfin les déchets sont évacués par l'anus et la vessie.

Chez les carnivores, il n'y a pas de mastication à proprement parler, ils avalent rapidement les aliments, car, contrairement à l'homme, le travail de digestion ne commence pas avec la salive mais dans l'estomac directement.



Appareil digestif d'un chat

La digestion des carnivores repose sur des enzymes et non sur des microorganismes comme les herbivores par exemple. En effet, la flore digestive des carnivores est relativement pauvre: pour comparaison l'Homme dispose d'une flore bactérienne intestinale 1000 fois plus dense que celle du chien! L'estomac effectue la majeure partie du travail de digestion, et les intestins n'ont donc pas besoin d'une flore plus riche. Les carnivores possèdent donc un système digestif très court, pauvre en micro-organismes, car les aliments transitent rapidement dans celui-ci.

De plus, la nature acide des sucs digestifs vient encore appuyer leur nature carnivore. Cette acidité gastrique est liée à la sécrétion d'acide chlorhydrique six fois plus importante que chez l'Homme qui donne son rôle protecteur à cet organe : il constitue une véritable barrière très efficace contre les infections. Il existe d'autres félins dont le comportement alimentaire est typiquement identique à celui du chat : lion, guépard, pant hère…

Bilan :

Un carnassier ou carnivore est un être vivant dont le régime alimentaire est basé sur la consommation de chaires ou de tissus d'animaux vivants ou mort. Les Mammifères carnivores, félins ont une denture complète, caractérisée par des canines développées, les crocs et des molaires tranchantes et coupantes. Les dents broyeuses sont absentes et le tube digestif est court. Chez les carnivores, la mastication est sommaire et elle a souvent pour rôle d'écraser les os. Ces caractères sont dus à une adaptation au régime carnivore.

La digestion de la viande étant plus rapide que celle des végétaux, le tube digestif des carnivores est beaucoup plus court que celui des herbivores.

VI. Nutrition d'un omnivore : cas de l'homme

Une espèce est dite omnivore — du latin omni (tout) et vorare (manger, avaler) — quand son appareil digestif lui permet d'absorber des aliments d'origines végétale et animale. Cette caractéristique permet aux espèces omnivores d'adopter une alimentation, variable en fonction de la disponibilité des aliments. Même si elle ne le met pas en pratique on dit alors que ces espèces sont omnivores même si elles ne mangent pas littéralement de tout, mais qui adaptent généralement une alimentation qui correspond à ce qu'elles préfèrent.

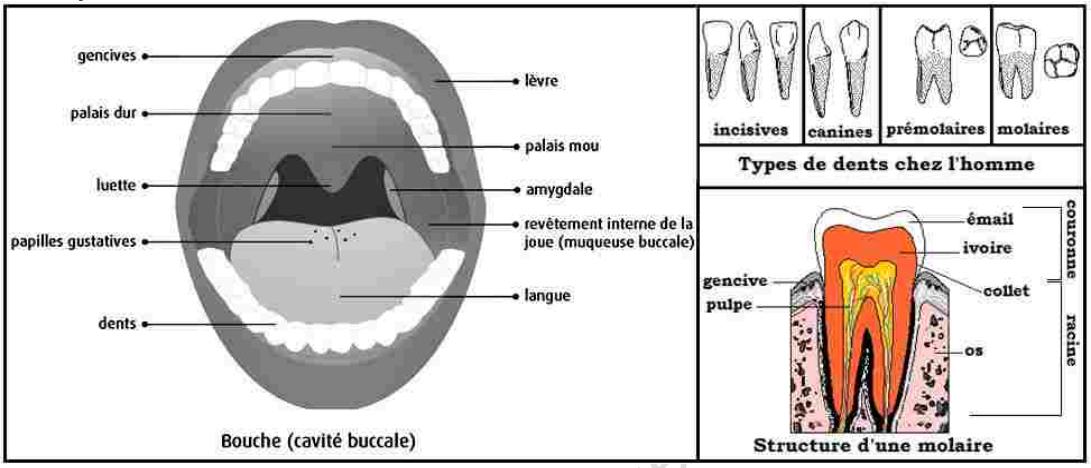
L'homme comme le sanglier sont des exemples d'omnivore qui mangent toute sorte d'aliments.

L'homme mange des aliments d'origine végétale (manioc, haricots, riz) ; il est végétarien. Il consomme aussi des aliments d'origine animale (viande, œufs, poissons), il est carnivore. On le qualifie alors d'omnivore car il possède des dents adaptées au régime végétarien et d'autres adaptées au régime carnivore.

A. Denture de l'homme

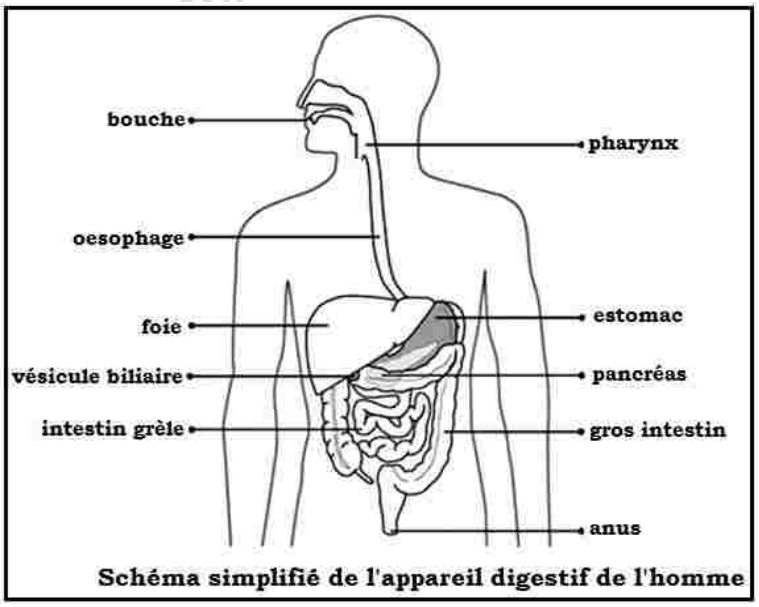
L'observation des dents d'un camarade montre que la partie visible des dents, la couronne, est bien en rapport avec leur rôle :

- les incisives ont une couronne aplatie et tranchante ;
- les canines ont une couronne conique et pointue, propre à déchirer ;
- les prémolaires et les molaires ont une couronne hérissée de tubercules qui permettent de broyer.



B. Appareil digestif et digestion chez l'homme

Comme le régime alimentaire de l'Homme est très riche, son estomac n'est pas volumineux et son intestin est bien moins long que celui des herbivores.



L'alimentation ou prise alimentaire ou encore ingestion est la première étape de la fonction digestive au sens large. Les aliments liquides sont avalés, les aliments solides sont mastiqués (appareil masticateur comprenant les dents) et subissent un début de digestion (modification chimique) par les enzymes contenues dans la salive sécrétée par les glandes salivaires. L'homme présente deux dentitions successives: les dents "de lait" et les "dents définitives" comprenant 32 dents: 2 incisives (dents terminées "en lame"), 1 canine (pointue), 2 prémolaires et 3 molaires (toutes massives broyeuses) par demi-mâchoire soit 8 x 4 = 32 dents au total.

Les aliments subissent une digestion mécanique (fragmentation, émulsion...) et une digestion chimique (hydrolyse des grosses molécules par des enzymes) pour être transformés en nutriments qui sont les éléments nutritifs pouvant être absorbés. La digestion se fait tout le long du tube digestif, même si l'on observe une régionalisation, chaque partie ayant un rôle plus spécifique.

Les enzymes digestives et le mucus facilitant la digestion chimique sont sécrétés par des cellules tout le long du tube digestif (**suc gastrique** de l'estomac et **suc intestinal** de l'intestin essentiellement) et par des glandes annexes: **glandes salivaires** et **pancréas** ainsi que le **foie** qui sécrète la **bile**, stockée dans la **vésicule biliaire**, qui facilite la digestion des lipides.

Le tube digestif a aussi un **rôle immunitaire** important (défense de l'organisme) et contient de nombreux **microorganismes** (flore intestinale) qui participent à la digestion chimique (symbiose). Chez l'homme ils ne constituent pas un apport alimentaire mais bien une aide à la digestion.

La digestion est possible grâce aux contractions des muscles lisses de la paroi du tube digestif; de la fermeture et de l'ouverture des sphincters régulant le passage du bol alimentaire.

C. Autres exemples d'omnivores

L'Homme (Homo sapiens) est un omnivore opportuniste à tendance végétarienne. La part de protéines animales admises dans le régime alimentaire des hommes varie selon les peuples. En effet, le système digestif humain est conçu pour pouvoir absorber aussi bien des protéines animales que végétales, même si son alimentation de base reste principalement des végétaux : racines, feuilles, fruits, graines. Il existe d'autres espèces omnivores :

- *Mammifères* : hérisson, kangourou, ours, écureuil, rat, renard, sanglier, etc.
- *Oiseaux* : poule, grand corbeau, etc.
- *Insectes :* Blattes, sauterelles, etc.
- *Poissons* : Requin-baleine, poisson rouge, silure, etc.
- *Amphibiens* : Grenouille-taureau, etc.

Institut Pédagogique National

Bilan :

Les animaux omnivores ont un régime alimentaire complet mangeant de tout ; leurs dentures et leurs appareils digestifs sont adaptés à ce régime.

Les aliments sont issus de la matière vivante élaborée par les plantes ou les animaux. Pendant leur progression dans le tube digestif, les aliments subissent sous l'action des enzymes contenus dans les sucs digestifs et des contractions des muscles lisses de la paroi du tube digestif, des transformations.

La mastication par les dents, les mouvements ou brassage de l'estomac et de l'intestin et l'effet des enzymes fractionnent les aliments.

La digestion est donc l'ensemble des transformations subies par les aliments aboutissant à de petites molécules qui passent dans le sang.

L'homme n'est pas un omnivore strict, il est de tendance végétarien ; mais il existe d'autres animaux (Mammifères ou non) qui sont des omnivores.

Exerce-toi

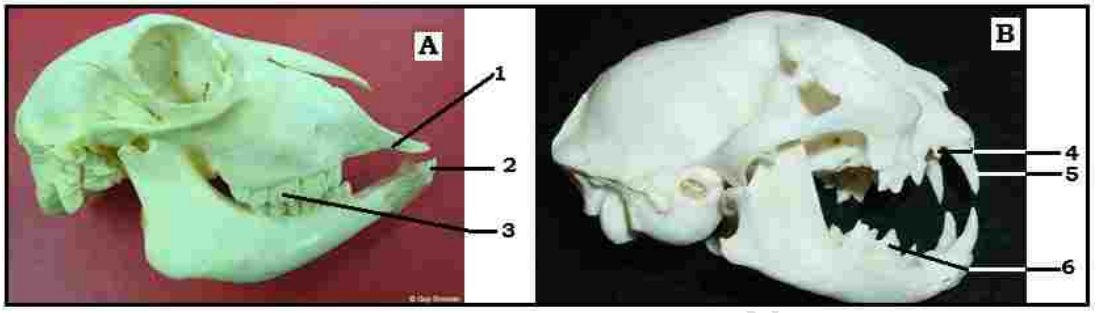
Exercice 1

Les repas des végétariens sont longs et fréquents alors que ceux des carnivores sont courts et espacés. Comment peux-tu expliquer cela ?

Exercice 2

Les régimes alimentaires des vertébrés

a. Annote les schémas suivants.



1. …….. 4. ……..
2. …….. 5. ……..
3. …….. 6. ……..

b. A partir de cette annotation, déduis le régime alimentaire de ces vertébrés.

A : …….. B. ……..

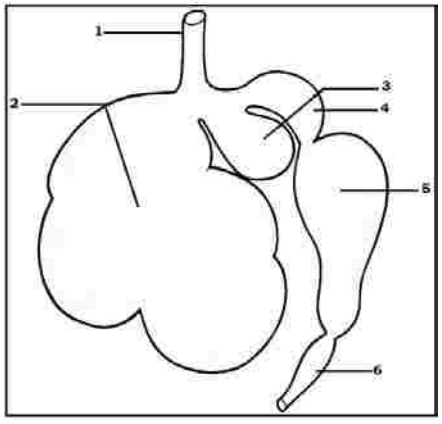
V. voici trois listes de mots ou groupes de mots. Colorie d'une même couleur les éléments de chaque colonne qui peuvent être associés.

Caractéristiques de quelques dents	Régime alimentaire	Exemple d'animal
1. molaires en cisailles	a. herbivore ruminant	A. porc
2. table d'usure	b. carnivore	B. écureuil
3. longues incisives aux extrémités taillées en biseau	c. omnivore	C. lion
4. molaires en cisailles et molaires broyeuses	d. herbivore rongeur	D. antilope

Exercice 3

1. Les différentes parties de l'estomac d'un ruminant.

Le schéma ci-contre représente l'estomac d'un mouton. Annote-le.



2. Le trajet des aliments chez les ruminants.

Tu viens d'identifier les différentes parties de l'estomac d'un ruminant. Utilise ces annotations et trace le trajet de l'herbe sur le schéma :

- Pendant la rumination à l'aide de flèches continues ;
- Pendant la digestion à l'aide de flèches en pointillées.

Institut Pédagogique Na

Exercice 4

La table d'usure : barre les affirmations qui sont fausses.

La table d'usure est :

a. une table à surface lisse ;

b. une surface dentaire portant des crêtes d'émail qui s'usent de façon continue ;

c. la surface des molaires des ruminants ;

d. une pierre sur laquelle on écrase les aliments.

Exercice 5

Les techniques de chasse chez les vertébrés

Les techniques de chasse des prédateurs sont très variées (chasse à courre, chasse à l'affût, approche camouflée). A partir des descriptions qui te sont proposées, détermine la technique de chasse utilisée par l'animal et complète les phrases ci-dessous.

a. L'animal est immobile, bien caché. Il attend qu'une proie passe à sa portée : on dit qu'il pratique une …… ;

b. L'animal approche sa victime avec précaution en se dissimulant : on dit qu'il pratique une…… ;

c. Les prédateurs attaquent en groupe et fatiguent leur proie jusqu'à l'épuisement. La proie se laisse capturer. Ces animaux pratiquent la …… .

d. Quel est le régime alimentaire des oiseaux ?

A) Carnivores

B) Insectivores

C) Herbivores

e. Complète le tableau suivant :

Animal	**Régime alimentaire**	**Description**
Loup		
	omnivore	
		Qui se nourrit exclusivement ou presque de plantes vivantes.
Hyène	charognard	
Martin-pêcheur	piscivore	

agogique National

PARTIE II :

ECOLOGIE

Institut Pédagogique National

Institut Pédagogique National

THÈME 5 :
CHAÎNES ALIMENTAIRES ET RÉSEAUX TROPHIQUES

Institut Pédagogique National

Institut Pédagogique National

Chapitre 10 :

Notion de chaîne alimentaire et constitution d'un réseau trophique

I. Eléments d'une chaîne alimentaire

Quels sont les composantes d'une chaîne alimentaire ? Comment peut-on la définir ?

A. Maillons d'une chaîne alimentaire

Les êtres vivants qui coexistent dans un milieu naturel entretiennent des liens différents selon leur nutrition, se positionnant comme **producteurs**, **consommateurs** ou **décomposeurs** selon les cas. La place des organismes au sein de cette coexistence dépend de leur régime alimentaire. On distingue plusieurs catégories d'organismes :

❖ les **producteurs :** ce sont des êtres vivants capables de fabriquer de la matière organique grâce à la photosynthèse, à partir de dioxyde de carbone, d'eau et de substances minérales en présence de lumière. Ces organismes sont représentés par des végétaux. Leur source de carbone ne provient pas d'autres êtres vivants ; ce sont des organismes autotrophes appelés *producteurs primaires* de matières organiques.

❖ les **consommateurs :** ce sont les êtres vivants (animaux) qui consomment des végétaux (feuilles ou graines) ou phytophages (phytos : plante ; phagos : manger). Ils se nourrissent de matières organiques des producteurs primaires (végétaux). Ils sont qualifiés d'hétérotrophes. On distingue trois types de consommateurs:

- les **herbivores** qui se nourrissent des producteurs primaires, on les appelle aussi consommateurs primaires(C1). C'est le cas de la chèvre, du pigeon, la vache, la biche…
- les **carnivores primaires** ou encore consommateurs secondaires(C2) qui se nourrissent des herbivores ; c'est le cas du lion, le tigre, la vipère…;
- les **carnivores secondaires** appelés également consommateurs tertiaires(C3) qui se nourrissent des carnivores primaires. Les carnivores qui n'ont pas ou très peu de prédateurs eux-mêmes sont appelés super-prédateurs (super-carnivores). Ce sont les derniers éléments de la chaîne si on ne compte pas les décomposeurs. L'homme est souvent considéré comme un super-prédateur, quoiqu'il mange aussi des végétaux.

❖ les **décomposeurs :** ce sont les micro-organismes (bactéries, champignons) qui dégradent les matières organiques de toutes les catégories (matières fécales et cadavres) et restituent au milieu les éléments minéraux dont ont besoin les végétaux. Ce sont des êtres saprophytes chargés de "nettoyer" la terre et de recycler les êtres vivants

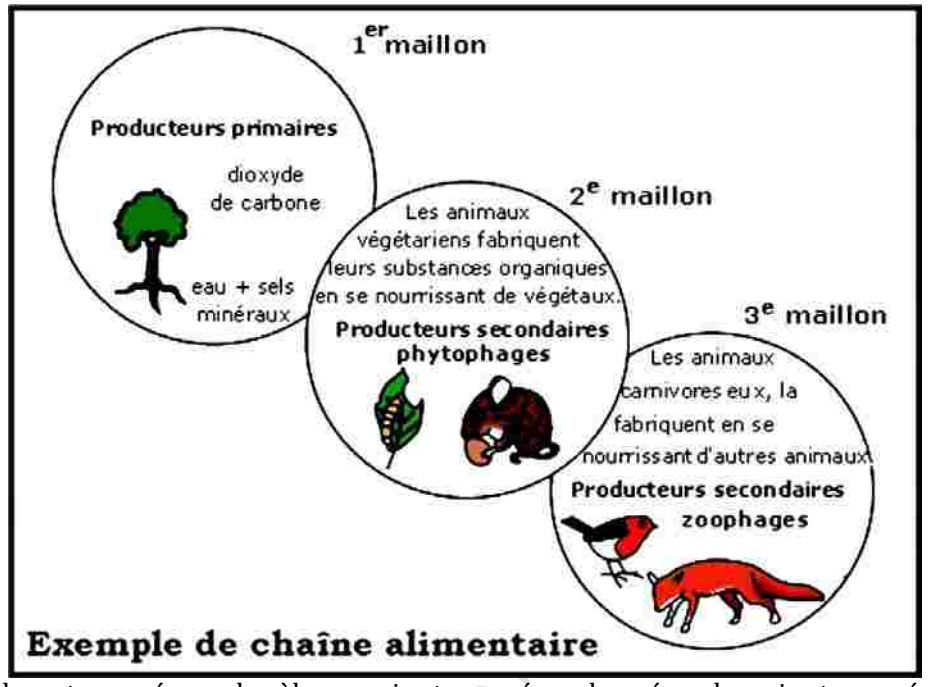
B. Notion de chaîne alimentaire

Une chaîne alimentaire est un ensemble d'êtres vivants dans laquelle chacun mange celui qui le précède. Une chaîne alimentaire comporte le plus souvent trois maillons :

- le premier maillon est toujours un végétal : feuilles, herbe...
- le deuxième maillon est toujours un herbivore, un animal qui se nourrit de végétaux.

Institut Pédagogique National

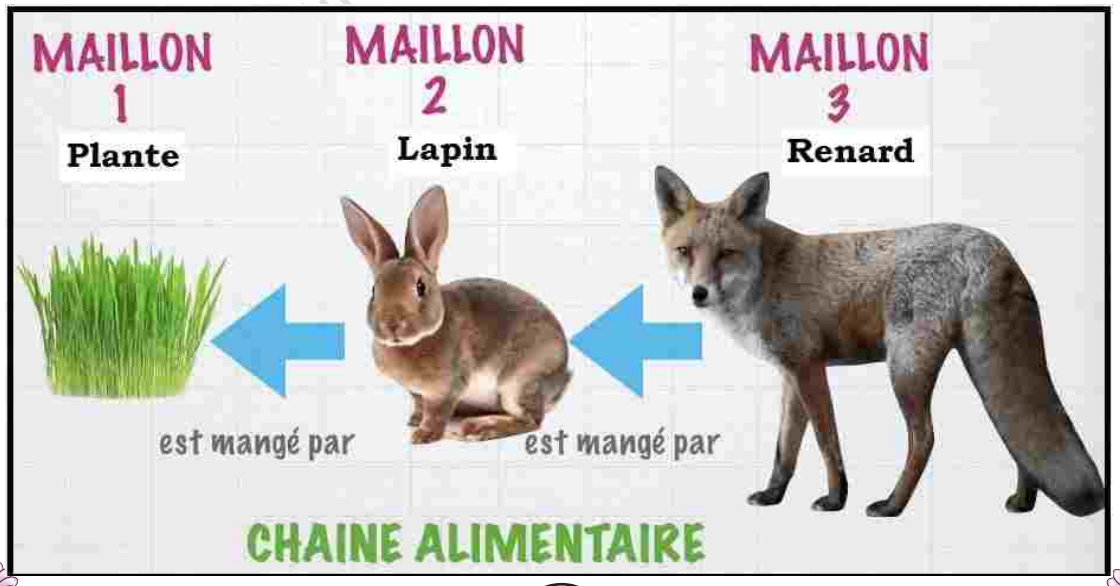
- Le troisième maillon est toujours un carnivore, un animal qui se nourrit d'autres animaux.



Voici d'autres exemples, plus compliqués, de chaînes alimentaires: Le renard mange l'oiseau qui mange... le papillon qui mange... des végétaux. L'herbe est mangée par le zèbre... qui est mangé par le guépard... qui est mangé par le vautour. On dit que le vautour est un charognard car il se nourrit de charognes. Une charogne est un corps d'animal mort.

Dans une chaîne alimentaire, les individus assurent le rôle de producteurs, de consommateurs, de décomposeurs et matérialisent les **maillons de la chaîne**. Le nombre de maillons peut varier d'une chaîne à l'autre mais chaque chaîne débute toujours par un végétal chlorophyllien (producteur primaire). Ensuite il y a typiquement des animaux végétariens, puis des animaux carnivores.

Une chaîne alimentaire simplifiée est comme une ligne. Si la flèche signifie « est mangé par », on peut l'illustrer par le schéma suivant :



Bilan :

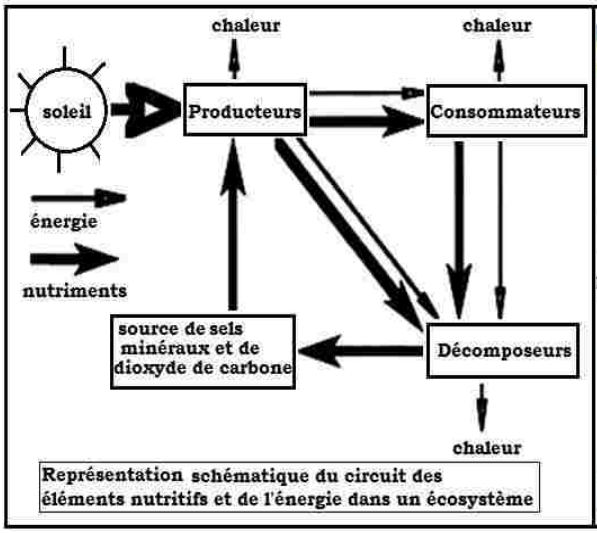
Les végétaux sont appelés producteurs primaires. En effet, leur matière organique provient de la réaction de substances minérales (eau, sels minéraux et dioxyde de carbone de l'air) avec l'énergie solaire.
Les animaux sont appelés producteurs secondaires. En effet, ils ne peuvent fabriquer leurs tissus organiques qu'à partir de matière organique déjà formée par un autre animal ou un végétal.
La chaîne alimentaire est le lien de dépendance alimentaire qui existe entre les producteurs primaires et les producteurs secondaires. Elle est constituée de maillons qui sont les producteurs, les consommateurs et les décomposeurs. La chaîne alimentaire est donc une façon de décrire les relations entre les espèces dans un milieu naturel (écosystème) dont le premier maillon est toujours un végétal.
Il existe autant de chaînes alimentaires que de milieux. On distinguera une chaîne alimentaire aquatique d'une chaîne alimentaire terrestre.
La chaîne alimentaire est le résultat des interactions entre trois catégories d'organismes : les producteurs (végétaux), les consommateurs (herbivores et carnivores) et les décomposeurs (bactéries et champignons). Cette chaîne maintient l'équilibre de l'écosystème : les producteurs fournissent les éléments dont ont besoin les consommateurs, et les décomposeurs dégradent les matières organiques des deux autres catégories.

II. Notion de réseau trophique

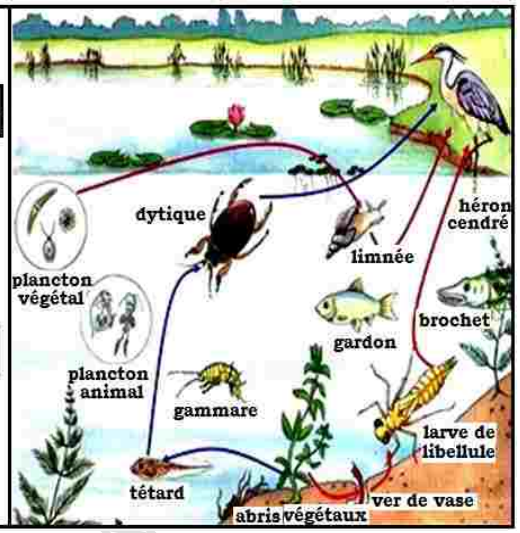
Qu'appelle-t-on réseau trophique ? Quels rapports y'a-t-il entre chaîne alimentaire et réseau trophique ?

Dans un écosystème, les liens qui unissent les espèces sont le plus souvent d'ordre alimentaire. Ces relations forment des séquences où chaque individu mange le précédent et est mangé par celui qui le suit ; on parle de « chaîne alimentaire ». Chaque maillon est un niveau trophique.
La séquence linéaire entre les consommateurs, les producteurs et les décomposeurs est appelée chaîne alimentaire.
La plupart des animaux ont un régime alimentaire varié. Un animal zoophage (la chouette) consomme souvent plusieurs proies différentes (mulot (rat des champs), musaraigne, oiseau, campagnol, etc.). Une même proie (mulot) peut être chassée par plusieurs prédateurs. Les proies (de la chouette) mangent à leur tour des aliments divers. Un animal peut être consommé par plusieurs animaux, donc il peut appartenir à plusieurs chaînes alimentaires : ces chaînes forment un réseau trophique (trophos : nourriture).
Dans la nature, les chaînes alimentaires sont donc reliées entre elles. Elles s'entrecroisent et forment un réseau de relations alimentaires ou réseau trophique.
Le ***réseau alimentaire*** est constitué par un ***ensemble de chaînes alimentaires*** ayant, entre elles, des ***maillons communs.***
Un réseau trophique est un ensemble de chaînes alimentaires reliées entre elles au sein d'un écosystème. Le terme trophique se rapporte à tout ce qui est relatif à la nutrition d'un tissu vivant ou d'un organe. Par exemple, une relation trophique est le lien qui unit le prédateur et sa proie dans un écosystème.
La chaîne montre qui mange qui: un organisme se nourrit de celui qui le précède dans la chaîne et, à son tour, sert de nourriture à l'organisme qui le suit.

Le réseau trophique, se réfère aux interrelations entre les différentes espèces qui composent les niveaux trophiques. Le réseau trophique va donc au-delà d'une ligne ou d'une séquence, mais il est plus complexe.



Représentation schématique du circuit des éléments nutritifs et de l'énergie dans un écosystème



Voici un nouvel exemple de chaîne alimentaire : Avec le développement de l'agriculture et de l'industrie, l'Homme est souvent le dernier maillon dans les réseaux alimentaires. Il doit donc respecter la nature afin de ne pas contaminer les chaînes alimentaires dont il fait partie.

Les substances contenues dans les piles, les batteries de voiture, les pesticides et bien d'autres encore, sont dangereuses. Elles s'accumulent dans chaque maillon des chaînes alimentaires. Les conséquences pour l'homme sont néfastes voire mortelles. Par exemple, le mercure, la substance contenue dans certains thermomètres, peut être à l'origine de maladies du cœur ou encore des reins. Si on pêche des poissons contaminés par le mercure présent dans une rivière polluée et qu'ensuite on les consomme, le mercure contenu dans les poissons passe du corps de l'animal au corps de l'homme où il peut être à l'origine de maladies.

Bilan :

Les arbres sont de vrais abris de la vie car ils sont la base de la plupart des réseaux tropiques terrestres les plus riches; un réseau trophique est en fait la réunion de plusieurs chaînes alimentaires.

Un herbivore se nourrit de diverses catégories de plantes. Chaque espèce de plante sera à la base d'une chaîne alimentaire, ces plantes sont des *producteurs primaires.*

Toutes ces chaînes auront pour deuxième maillon l'herbivore, c'est un *producteur secondaire*.

La plupart des espèces appartiennent à plusieurs chaînes alimentaires : ce sont des maillons communs. Or, comme deux chaînes alimentaires ayant un maillon commun seront liées et dépendantes l'une de l'autre, on comprend à *quel point la coupe d'un seul arbre, producteur primaire par excellence,* peut affecter une multitude d'êtres vivants.

Si la plupart des espèces consomment plusieurs espèces différentes, peu d'espèces se nourrissent d'une seule espèce. Donc, dans un milieu, toutes les espèces ou presque seront des *maillons communs* à deux chaînes alimentaires ou plus. *À ce stade, on peut admettre que toutes les chaînes d'un milieu sont liées d'une façon ou d'une autre***.**

Les chaînes alimentaires d'un milieu forment un ensemble dans lequel la *matière organique* passe de maillon en maillon. L'ensemble des chaînes alimentaires d'un milieu constitue le réseau trophique du milieu. *La forêt est un bel exemple que chaque enfant peut apprendre à découvrir pour ensuite la respecter.*

III. Interactions dans les réseaux trophiques

Quels types de relations existent entre les espèces d'un réseau trophique ?

Les organismes vivants sont en permanence étroitement associés les uns avec les autres. Leurs interactions peuvent être classées en fonction du degré d'association des organismes impliqués, de la durée de ces interactions et de leur caractère bénéfique (ou non) pour l'un et l'autre des partenaires. Toutes les situations intermédiaires existent, formant une véritable dynamique de vie communautaire relativement équilibrée. Les principales interactions rencontrées entre les populations d'espèces peuvent se résumer en plusieurs cas :

A. La prédation

C'est la relation la plus manifeste des rapports entre les populations. Généralement, le prédateur et la proie appartiennent à deux espèces différentes, bien que le cannibalisme s'observe chez de nombreux animaux.

On appelle prédateur, au sens large, tout organisme libre qui se nourrit aux dépens d'un autre. Les prédateurs peuvent être spécialisés ou non spécialisés d'une ou de plusieurs proies.

Cette définition permet de considérer les animaux herbivores comme des prédateurs de végétaux. Les effectifs de proies conditionnent le taux de croissance de leurs prédateurs et inversement : un prédateur va modifier l'abondance des espèces proies, mais ne conduira pas ses proies jusqu'à l'extinction afin d'assurer sa survie et la pérennité de ses ressources.

B. Le parasitisme

Il peut être considéré comme un cas particulier de la prédation. Le parasite se nourrit et se développe au dépend d'une espèce. Mais contrairement aux prédateurs il n'a pas toujours pour finalité de tuer son hôte. Les parasites peuvent se développer:

- à la surface de leur hôte, on parle alors d'ectoparasite
- à l'intérieur de leur hôte, on parle alors d'endoparasite.

Institut Pédagogique

Le parasitisme correspond à une association unilatérale plus ou moins étroite avec des organismes différents, dans le sens où il profite aux parasites et est néfaste aux autres espèces. L'espèce parasite « ménage » généralement son hôte de manière à ce que ce dernier puisse perdurer et continuer à nourrir le parasite. Les parasites sont des êtres vivants animaux ou végétaux qui vivent au dépens des autres êtres vivants (animaux, végétaux, homme). Ils sont souvent spécifiques ; c'est-à-dire qu'ils n'acceptent que les hôtes d'espèces bien déterminées.

Un grand nombre de parasites sont des invertébrés (insectes notamment). Ces insectes vont pondre des œufs soit au niveau des parties végétales de la plante, soit au niveau de l'ovaire de la fleur ou enfin au niveau des graines. L'impact sur la plante hôte sera différent en fonction du lieu de ponte (plus important si les effets néfastes agissent au niveau des organes reproducteurs).

Les champignons peuvent également parasiter les espèces végétales au niveau des parties végétatives ou reproductrices de la plante, avec les mêmes effets que les animaux. Ils peuvent avoir un effet plus néfaste sur la croissance car ils sont susceptibles de couvrir une surface plus importante avec leurs ramifications.

Concernant le parasitisme des végétaux par des végétaux, il se fait généralement au niveau des plantes supérieures. Chez les angiospermes, 40 % parasite les parties aériennes et 60 % les parties souterraines.

L'homme peut être attaqué par plusieurs sortes de parasites qui provoquent des maladies graves capables d'entraîner la mort. Le plasmodium (protozoaire) provoque le paludisme alors que certaines bactéries (ou virus) déclenchent grippe, tuberculose ou hépatite…

C. La symbiose

C'est une interaction biologique dans laquelle les deux partenaires ne peuvent pas vivre l'un sans l'autre. Le schéma ci-dessous montre un oiseau en train de se nourrir d'êtres vivants de la bouche d'un crocodile qu'il nettoie.

Par exemple, les lichens sont une association entre une algue photosynthétique et un champignon : le champignon fournit à l'algue un support, les sels minéraux et une réserve d'humidité.

En échange de quoi, l'algue fournit au champignon les nutriments issus de la photosynthèse.

Relations de symbiose entre un oiseau et un crocodile

Un très grand nombre d'arbres des forêts ont une croissance améliorée par la symbiose avec des champignons à mycorhizes. De même, à l'intestin de la plupart des animaux et celui de l'homme se trouvent des micro-organismes, sous forme de flore intestinale, qui jouent un rôle non négligeable dans la digestion des aliments.

D. Le mutualisme

C'est une interaction biologique dans laquelle les deux partenaires trouvent un avantage, celui-ci pouvant être la protection, l'apport de nutriments, la pollinisation, la dispersion, etc. Les deux organismes vont trouver des bénéfices réciproques de manière à augmenter la survie de l'espèce. De nombreux protozoaires ou bactéries aident toutes sortes d'animaux à digérer leur nourriture, en échange du gîte. C'est le cas des flagellés du tube digestif des termites, qui assurent la digestion de la cellulose.

Institut Pédagogique National

E. La compétition

Il existe lorsque des individus de la même espèce ou d'espèces différentes, recherchent et exploitent la même ressource présente en quantité limitée. Parfois les ressources ne sont pas limitées mais que les organismes en concurrence se nuisent en cherchant un abri, un site de nidification…etc. Deux types de compétition existent :

- La compétition intraspécifique (individus appartenant à la même espèce) peut se manifester pour des ressources alimentaires, pour une reproduction, pour un territoire…

- La compétition interspécifique (individus appartenant à des espèces différentes) est indissociable de celle des conditions de vie et des mœurs des espèces (niche écologique). Deux espèces exploitant la même niche écologique (mêmes conditions et mêmes mœurs) seront forcément en compétition ce qui aboutit, au bout d'une période plus ou moins longue, à l'exclusion d'une des deux espèces.

F. Le commensalisme

C'est une interaction biologique à bénéfice non réciproque où l'un des partenaires n'a aucune influence sur l'autre.

Par exemple, le héron garde bœufs et le bétail constitue un exemple de commensalisme véritable : les hérons accompagnent le bétail qui fait lever les insectes et les autres animaux de la végétation. Les oiseaux augmentent alors leur apport alimentaire.

Bilan :

La **prédation** est une relation trophique dans laquelle un individu se nourrit d'autres individus souvent d'espèces différentes. Un prédateur est un être vivant qui tue un autre (appelé proie) pour s'en nourrir ou alimenter sa progéniture.

Le **parasitisme** est une association d'exploitation entre deux êtres vivants de différentes espèces dont l'une (hôte) héberge l'autre (parasite) et le nourrit alors que l'hôte subit des dommages de la part du parasite. Le parasite exploite des ressources fournies par un autre individu non apparenté, l'hôte, au détriment de celui-ci. Le parasitisme est une interaction durable avec un hôte, contrairement à la prédation au cours de laquelle l'interaction ne dure guère que le temps de la capture et de la digestion.

La **symbiose** est une association à bénéfice réciproque entre êtres vivants d'espèces différentes. C'est-à-dire que les deux partenaires tirent un profit de cette relation.

Deux espèces partageant les mêmes ressources vont généralement développer un phénomène de **compétitio**n pour obtenir plus de ressources au détriment de l'autre espèce (compétition interspécifique). Il peut également exister une compétition au sein des individus d'une même espèce pour les mêmes raisons (compétition intraspécifique).

Le **mutualisme** est une coopération bénéfique, gagnant-gagnant pour les deux parties. C'est une interaction entre deux (ou plusieurs) espèces, dans laquelle les organismes impliqués tirent tous les deux profits de cette relation. On parle alors d'une interaction à bénéfices réciproques.

Le **commensalisme** est une association de deux ou plusieurs partenaires qui vivent ensemble, où un seul bénéficiant du partenariat, et l'autre juste pour sortir indemne.

Exerce-toi

Exercice 1

Les relations alimentaires entre les êtres vivants d'un milieu

Observons quelques êtres vivants d'une savane : on s'aperçoit que le criquet se nourrit d'herbe, mais il peut être mangé à son tour par la mante religieuse qui peut elle-même être dévorée par le caméléon.

……
……

b. Représente la relation qui existe entre eux : tu utiliseras une flèche (→) qui signifie « est mangé par ».

……
……

c. Comment nomme-t-on un tel schéma où les êtres vivants sont reliés entre eux par une relation de mangeur à manger.

……
……

Exercice 2

Des solutions écologiques pour protéger la nature

Les habitants d'un village situé au bord d'un lac souffraient du paludisme. Invités dans ce village, les agents du service d'hygiène ont constaté que le lac était infesté de larves de moustiques. Pour s'en débarrasser, on répandit beaucoup d'insecticides au-dessus du lac. Les moustiques disparurent momentanément. Mais à leur grand étonnement, les villageois constatèrent la mort de nombreux oiseaux qui se nourrissaient des poissons du lac. On a mesuré la quantité d'insecticide chez certains êtres vivants de ce milieu (en mg d'insecticide par kg d'animal) :

- plancton (minuscules végétaux aquatiques) : 5 mg/kg
- petits poissons végétariens : 20 mg/kg
- gros poissons carnivores : 2000 mg/kg
- oiseaux piscivores* : 2500 mg/kg

(piscivore : qui mange des poissons)

a. Donne une explication à la mort des oiseaux.

……
……

b. En sachant que les villageois se nourrissent aussi de poissons du lac et des oiseaux, représente par des flèches le cheminement de l'insecticide

……
……
……

c. Déduis-en les risques liés à l'usage de l'insecticide pour la santé des villageois.

……

d. Propose une meilleure solution pour lutter contre les moustiques.

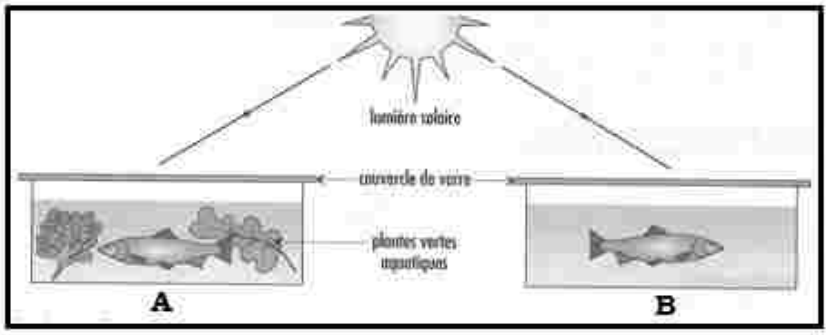
……
……
……

Exercice 3

Le rôle des plantes vertes dans l'environnement.

On place deux poissons en bonne santé dans deux aquariums **A** et **B**, dans les conditions suivantes :

Institut Pédagogique National



Après quelques jours, on constate que le poisson **B** est mort par asphyxie, et que le poisson **A** est toujours en vie.

a. Quelle est la substance indispensable qui a manqué au poisson **B** ?

……

b. Pourquoi le poisson **A** est-il resté en vie ?

……

……

c. Déduis de cette expérience le rôle des plantes vertes dans l'environnement.

……

……

Exercice 4

Vrai ou faux

Recopie les phrases et corrige-les si nécessaire.

a. Les végétaux verts sont toujours le premier maillon d'une chaîne alimentaire.

b. Des êtres vivants appartenant à une chaîne alimentaire ne peuvent pas appartenir à une autre.

c. Un être vivant peut toujours être mangé par un autre être vivant.

d. Dans chaque milieu, il n'existe qu'une seule chaîne alimentaire.

Exercice 5

1. Donne les définitions des mots suivants :

a. Chaîne alimentaire.

b. Réseau trophique.

2. Chasse le mot intrus et construis une phrase avec les mots que tu gardes.

a. végétaux verts – producteurs – cailloux – primaires.

b. gazelle – herbe – producteurs secondaires – guépard.

c. animaux – sels minéraux – consomment – eau – dioxyde de carbone.

Institut Pédagogique National

Bibliographie

A. Manuels bibliographiques de références

1. Sciences et techniques – biologiques et géologiques - 6e - 1986 -Hatier – J. C. Hervé
2. Biologie 6e – 1990- Bordas – R. Djakou / S. YayaThanon
3. L'homme et la nature – Biologie 5e – Fernand Nathan – 1978 – J. Escalier
4. L'homme et la nature – Biologie 6e – Fernand Nathan – 1977– J. Escalier
5. Le monde animal en Afrique intertropicale – Edition de l'école – 1983 – J. Marche-Marchad
6. Eveil à la vie – Biologie 5e – Hatier – 1972- J. Bergeron
7. Sciences de la vie et de la terre 2e – Nathan – 1993 –R. Demounem.
8. Zoologie – 1ère M' - Bordas – 1963- Ch. Désiré.
9. Biologie Afrique et pays intertropicaux– Classe de 6e – Hatier – 1979- O. Gerenton.
10. Sciences de la vie et de la terre 6e - Belin – 2000- André Duco.
11. Cahier d'activités – Biologie 6e – CEDA – 1995 – V. Bakayoko.
12. Cahier d'activités (SVT) – Biologie 6e – Nathan – 1999 – R.Djakou.

B. Références bibliographiques de l'internet :

1. http://www.oreane-paysagiste.fr/
2. https://notreterre.wordpress.com/
3. https://www.aquaportail.com/forum.html
4. http://fr.wikipedia.org/wiki/Deinococcus_radiodurans
5. http://ressources.unisciel.fr/DiversiteUnicite/chap2/co/div_web.html
6. https://www.assistancescolaire.com/faq
7. https://regime.ooreka.fr/
8. http://asso.nordnet.fr/messager/index.htm
9. http://www.oiseaux.net/
10. https://www.futura-sciences.com/
11. http://www.mrugala.net/Nature/Animaux/Mentions%20legale.html
12. https://www.asu.edu/
13. https://www.encyclopediecanadienne.ca/
14. http://www.oiseau-libre.net/Oiseaux/Classification/index.html
15. http://www.biodiversite-poitou-charentes.org/
16. http://fr.nextews.com/category/1bd7049c/
17. https://fr.wikipedia.org/wiki/Wikip
18. http://equipeda.info/tenue.html
19. http://www.speleo-mandeure.fr/
20. http://evobio.blog.lemonde.fr/
21. https://www.nhbs.com/books
22. https://www.ameli.fr/assure/aide
23. http://huitresandco.over-blog.com/.html
24. https://www.futura-sciences.com/
25. https://www.assistancescolaire.com/connexion
26. http://acces.ens-lyon.fr/biotic/evolut/parente/html/glossair.htm
27. http://imedecin.com/Matieres/Specialites.html
28. https://www.msdmanuals.com/fr/accueil/infections
29. https://fr.wikipedia.org/wiki/Chlamydomonas
30. https://www.assistancescolaire.com/

Institut Pédagogique National

Table des matières

Avant-propos	3
Partie I : BIOLOGIE	5
Chapitre 1 : Introduction : comment prendre contact avec la nature	9
I. Préparation d'une sortie	
II. Réalisation de la	11
III. Bilan : quel intérêt pour une sortie scolaire	14
Résumé	15
Exerce-toi	17
Chapitre 2 : **Distinguer le vivant du non vivant**	
I. Composantes de l'environnement	18
II. Critères de distinction entre vivant et non vivant	19
Résumé	20
Exerce-toi	21
Chapitre 3 : Distinguer l'animal du végétal	
I. Notion de cellule	23
II. Les types de cellules	24
Résumé	25
Exerce-toi	
Chapitre 4 : **Classification des êtres vivants**	29
I. Classification des Végétaux	
II. Classification des animaux	36
Résumé	58
Exerce-toi	59
Chapitre 5 : Modes de déplacement et adaptation des animaux dans leurs milieux	63
I. La Marche	
II. La reptation	65
III. Le vol	68
IV. la nage	72
Résumé	75
Exerce-toi	76
Chapitre 6 : Nutrition d'une plante chlorophyllienne	79
I. Morphologie d'une plante sans fleur : cas de la fougère	
II. Morphologie d'une plante à fleur	80
III. Dissection d'une fleur	82
IV. Mécanisme de la nutrition d'une plante verte	
Résumé	89
Exerce-toi	
Chapitre 7 : Nutrition d'une plante non chlorophyllienne	91
I. Appareil végétatif du champignon	
II. développement et fructification du champignon	92
III. Nutrition des champignons	93
IV. Autres types de plantes non chlorophylliennes	94
V. Autotrophie et hétérotrophie	96
Résumé	97
Exerce-toi	
Chapitre 8 : Dissection d'un animal	101
I. Comment préparer et réaliser une dissection	
II. Dissection d'un Invertébré : l'Arche (*Arca senilis*)	102
III. Dissection d'un Vertébré : la souris	105

Institut Pédagogique National

Résumé	108
Exerce-toi	109
Chapitre 9 : Modes de nutrition chez les animaux	111
I. Notion de régime alimentaire	
II. Nutrition d'un Invertébré	113
III. Nutrition d'un végétarien	115
IV. Nutrition d'un végétarien granivore	118
V. Nutrition d'un carnivore : le chat	120
Bilan	
VI. Nutrition d'un omnivore : cas de l'homme	122
Bilan	124
Exerce-toi	125
Partie II : ECOLOGIE	
Chapitre 10 : Notion de chaîne alimentaire et constitution d'un réseau trophique	131
I. Eléments d'une chaîne alimentaire	
Bilan	
II. Notion de réseau trophique	133
Bilan	
III. Interactions dans les réseaux trophiques	135
Bilan	
Exerce-toi	137
Bibliographie	140

Institut Pédagogique National