

Chapitre 3 :

L'alimentation chez les êtres vivants.

Pré-acquis

- Les organes de sens;
- Le mouvement et le déplacement;
- Les différents types d'aliments chez l'Homme;
- Les herbivores; les carnivores; les omnivores;
- Les différents types de dents;
- Les comportements alimentaires;
- La matière organique et la matière minérale.

Capacités visées :

- Connaître les adaptations alimentaires dentaires et digestives chez l'Homme et les animaux;
- Mise en évidence des besoins alimentaires en eau et en sels minéraux chez les végétaux;
- Mise en évidence de la production de la matière organique chez les végétaux.

Problèmes à résoudre:

Les êtres vivants se nourrissent d'aliments divers. Cette alimentation nécessite des organes qui permettent le prélèvement et l'utilisation de la nourriture.

- *Comment les animaux prélèvent-ils leur nourriture dans leur milieu?*
- *Quelles sont les structures anatomiques qui permettent aux animaux de consommer la nourriture?*
- *Comment peut-on mettre en évidence la production de la matière par les végétaux?*
- *Quelles sont les besoins des végétaux verts pour la production de la matière par les végétaux?*



Poisson chassé par un oiseau

Activités du chapitre 3:

- **Activité 1:** Le régime alimentaire omnivore chez l'Homme.
- **Activité 2:** Comparaison régime herbivore - régime carnivore.
- **Activité 3:** La nutrition chez les végétaux(1) : absorption de l'eau et des sels minéraux.
- **Activité 4:** La nutrition chez les végétaux(2) : échanges gazeux et production de la matière organique.

Activité 1

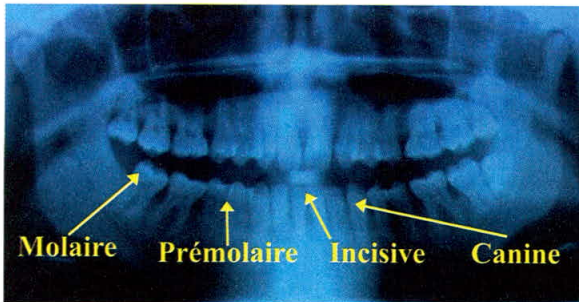
نشاط 1: النظام الغذائي القارت عند الإنسان.

Le régime alimentaire omnivore chez l'Homme.

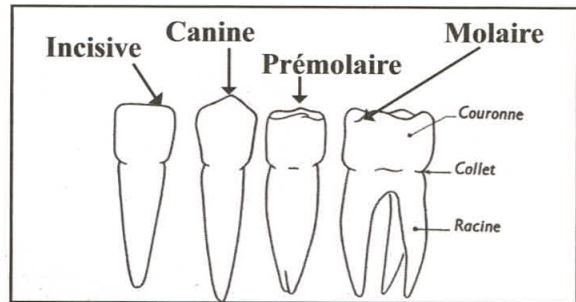
L'Homme se nourrit d'aliments d'origine animale comme la viande, le poisson, le lait et les oeufs et d'aliments d'origine végétale comme le pain, les légumes et les fruits. Cette alimentation double caractérise le régime alimentaire omnivore et nécessite la présence d'organes adaptés.

Quelles sont les caractéristiques anatomiques du régime alimentaire omnivore chez l'Homme?

Document 1 : La dentition chez l'Homme.



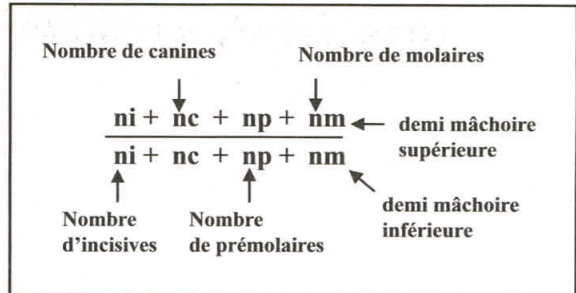
a - Imagerie de la dentition chez l'Homme.



b - Les différents types de dents chez l'Homme.

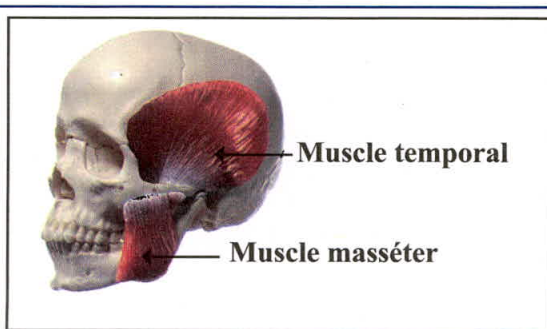
La dentition chez l'Homme est caractérisée par la présence de quatre différentes sortes de dents : incisives = i; canines = c; prémolaires = p; et molaires = m.

On peut déterminer chez l'Homme une formule dentaire en comptant sur chaque demi-mâchoire supérieure et inférieure le nombre de chaque type de dents.



c - La formule dentaire*.

Document 2 : Les muscles masticateurs chez l'homme.

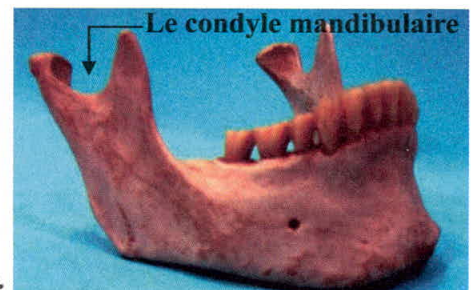


a - Quelques muscles masticateurs.

Nom	Fonction
Muscle masséter	Fermeture de la bouche
Muscle temporal	Fermeture de la bouche; tirer la mandibule en arrière
Muscle ptérygoïdien latéral	Fermeture de la bouche ; mouvement vers l'avant ; mouvement de broyage
Muscle ptérygoïdien médial	Fermeture de la bouche. Mouvement de broyage

b - Le rôle des muscles masticateurs.

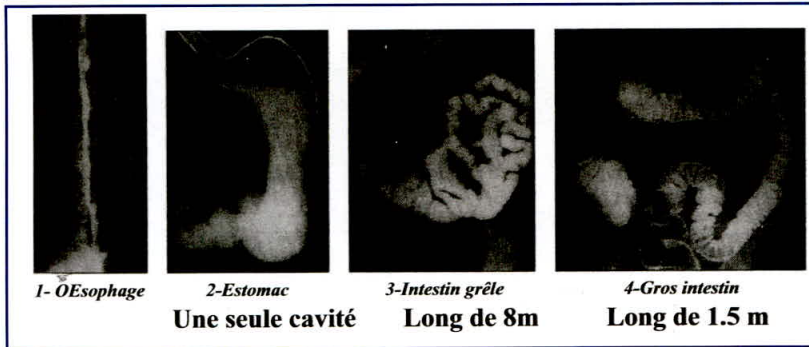
Chaque mâchoire est associée à des muscles masticateurs. Les contractions et décontractions de ces muscles permettent à la mâchoire inférieure des mouvements dans toutes les directions grâce au **condyle mandibulaire***.



c - Articulation de la mâchoire inférieure.

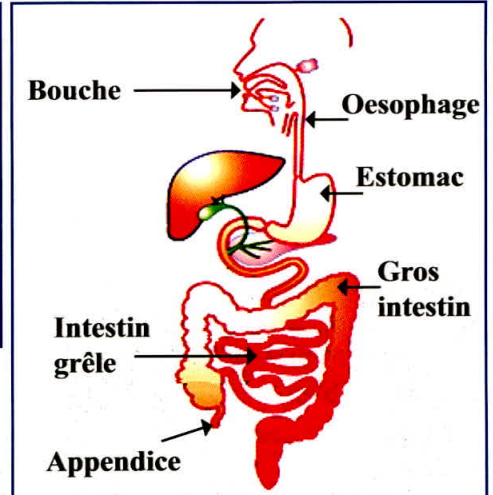
Document 3 : L'appareil digestif chez l'homme.

Après leur **ingestion***, les aliments traversent diverses zones du tube digestif où ils subissent **digestion*** et **absorption***. Ces zones sont organisées en organes.



a - Radiographies de différentes parties de l'appareil digestif de l'Homme.

Le tube digestif est constitué par un oesophage qui est un lieu de transit des aliments vers l'estomac à cavité unique où se produit leur brassage et dégradation en molécules assez petites ou nutriments. Au niveau de l'intestin grêle, il y a absorption des nutriments. Les restes non utilisés s'accumulent dans le gros intestin.



b - Schéma du tube digestif chez l'Homme.

EXPLOITATION DES DOCUMENTS

1. Doc 1a et 1b : Comment se présentent morphologiquement les différents types de dents chez l'Homme?

.....
.....
.....
.....

2. Doc 1 et 2 : Donner la formule dentaire et les caractéristiques de la dentition chez l'Homme.

$$\frac{...i + ...c + ...p + ...m}{...i + ...c + ...p + ...m}$$

.....
.....
.....

3. Doc 3 : Réaliser un tableau:

- Dans la première colonne, **indiquer** dans l'ordre les organes du tube digestif par lesquels passent les aliments;
- Dans la deuxième colonne, **indiquer** les caractéristiques de chaque organe.
- Dans la troisième colonne, **indiquer** l'action subie par les aliments dans chacun de ces organes.

Organe du tube digestif	Caractéristiques de l'organe	Action subie par les aliments

LEXIQUE

Formule dentaire : Nombre de dents dans chaque demi-mâchoire.

Condyle mandibulaire : Région d'articulation de la mâchoire inférieure qui se relie à la mâchoire supérieure.

Ingestion : Passage des aliments vers le tube digestif.

Digestion : Dégradation des aliments en éléments simples ou nutriments.

Absorption : Passage des nutriments du tube digestif à l'intérieur des cellules.

Activité 2

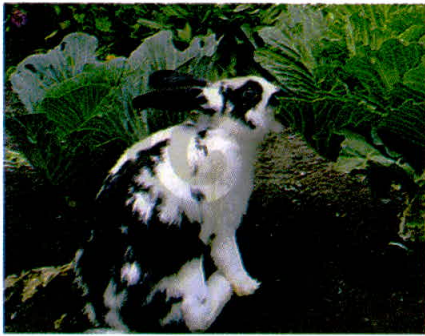
نشاط 2: مقارنة النظام الغذائي العاشب بالنظام الغذائي اللحم.

Comparaison régime alimentaire herbivore - régime alimentaire carnivore.

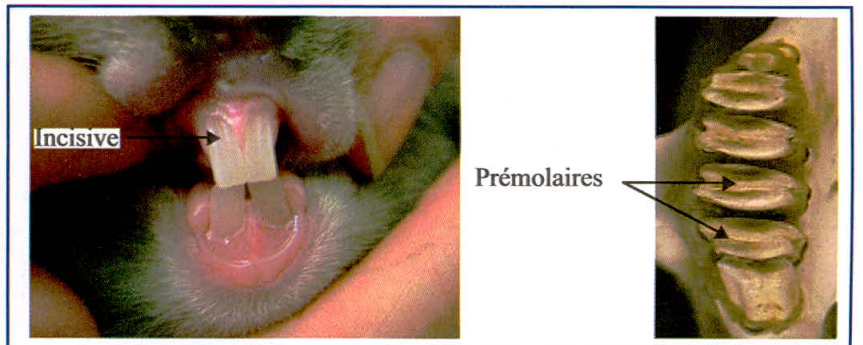
Il y a des animaux qui se nourrissent exclusivement d'herbe et de *paille** comme le lapin et la vache, ces animaux sont qualifiés d'herbivores; d'autres animaux comme les chats et les lions se nourrissent de viandes et de proies animales qu'ils guettent et chassent; ces animaux sont qualifiés de carnivores.

Quelles sont les différences anatomiques entre les animaux de régime alimentaire herbivore et ceux de régime alimentaire carnivore?

Document 1 : Une dentition adaptée pour la prise alimentaire chez le lapin.



a - Un lapin qui mange du chou.

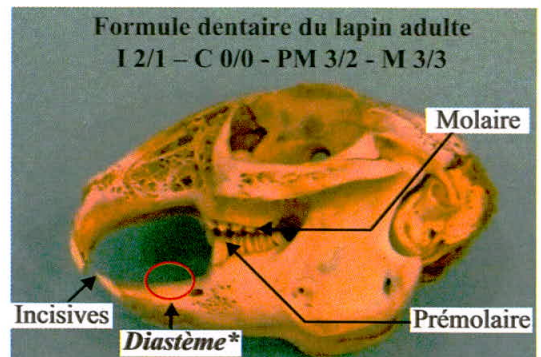


b - Incisives, molaires et prémolaires d'un lapin.

Le lapin mange l'herbe, les feuilles de radis; les carottes...etc. Il possède trois sortes de dents: de longues incisives ; des prémolaires et des molaires courtes et plates.

Les incisives servent à découper l'herbe en morceaux alors que les prémolaires et les molaires le broient.

Les dents du lapin s'usent entre elles mais ont toutes une croissance continue (1à 2,4 millimètres / semaine).

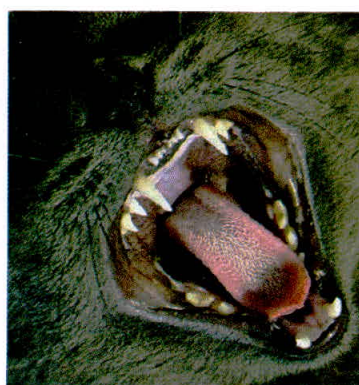


c - Dentition et formule dentaire du lapin.

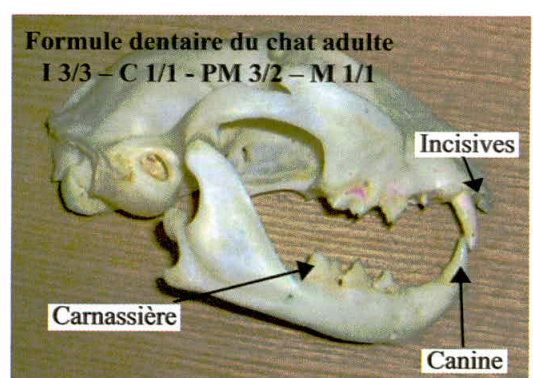
Document 2 : Une dentition adaptée pour la prise alimentaire chez le chat.



a- Chat saisissant un poisson.



b - La dentition du chat.



c - Dentition et formule dentaire du chat.

Le chat se nourrit de viande de proies qu'il chasse. Il possède des muscles bien développés au niveau de la jambe et ses pattes portent de longues griffes rétractiles et pointues. Sa denture est composée d'**incisives courtes**, de **longues canines** pour tuer et porter sa proie et de **carnassières tranchantes** pour **découper** la viande.

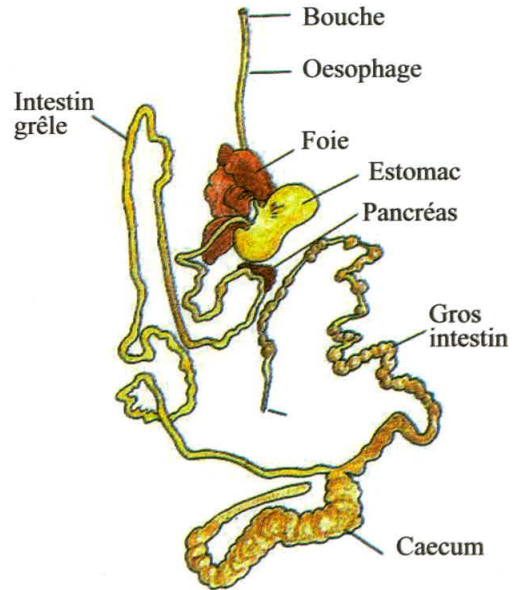
Document 3 : Un tube digestif pour chaque régime alimentaire.



a - Dissection de l'appareil digestif d'un lapin.



b - Dissection de l'appareil digestif d'un chat.



c - Schéma du tube digestif du lapin.

Le lapin possède un tube digestif long et développé formé d'un petit oesophage, d'un grand estomac, et d'un long intestin grêle; le gros intestin est dix fois plus long que le corps et il finit par un volumineux *caecum**. La digestion est lente.
 Les aliments dont se nourrit le chat s'acheminent dans un tube digestif court et simple constitué par un large oesophage qui conduit à un petit estomac, puis à un court intestin grêle pour finir dans le gros intestin trois fois plus long que le corps. La digestion est rapide.

EXPLOITATION DES DOCUMENTS

1. Doc 1b et 2b : Quelles dents permettent au lapin et au chat de saisir et de couper les aliments?

Lapin :

Chat :

2. Doc 1c et 2c : Comparer la formule dentaire du chat à celle du lapin.

.....

.....

.....

3. Doc 3 : Dégager les principales différences entre les deux appareils de digestion.

	Lapin	Chat
OEsophage		
Estomac		
Intestin grêle		
Gros intestin		
Caecum		
Digestion		

LEXIQUE

Paille : Herbe sèche.

Diastème : Large espace dépourvu de dents situé entre les incisives et les prémolaires.

Caecum : Croissance plus ou moins importante du gros intestin.

Activité 3

نشاط 3: الإقتيات عند النباتات (1). امتصاص الماء والأملاح المعدنية.

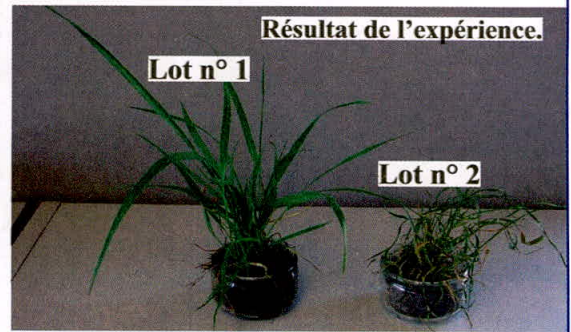
La nutrition chez les végétaux (1). Absorption de l'eau et des sels minéraux.

Les végétaux se nourrissent à partir du sol. Ils ont des racines qui leurs permettent d'absorber l'eau et les sels minéraux. L'eau se trouve entre les particules du sol alors que les sels minéraux sont liés à autres éléments du sol.

Comment se nourrissent les végétaux et produisent de la matière organique ?

Document 1 : La nécessité de l'eau pour le développement des plantes.

Expérience de mise en évidence de la nécessité de l'eau: On place deux lots identiques de jeunes plantules d'une *graminée** ayant la même taille et le même aspect à la même température ambiante et à la lumière. Les plantules du lot n° 1 sont régulièrement arrosées à l'eau (expérience témoin) et celles du lot n° 2 ne reçoivent pas d'eau.



L'eau est essentielle pour le développement de la plante verte. Pour vivre, la plante verte a besoin d'absorber l'eau par ses racines.

Une plante contient beaucoup d'eau. En effet la teneur d'une plante fraîche en eau est de 70%, une racine jeune est constituée de 95% d'eau.

Document 2 : La nécessité des sels minéraux pour le développement des plantes.

Expérience de mise en évidence de la nécessité des sels minéraux : On place deux lots identiques de jeunes pousses* de lentilles ayant la même taille et le même aspect à température ambiante (19 °C) et à la lumière. Les pousses du lot n° 1 sont régulièrement arrosées à l'eau minéralisée* (expérience témoin) et celles du lot n° 2 sont régulièrement arrosées à l'eau distillée* pendant une semaine.

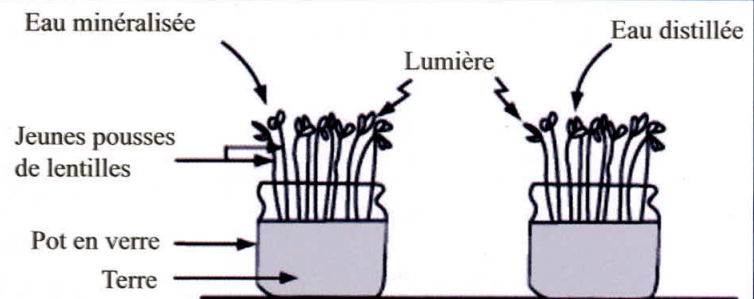
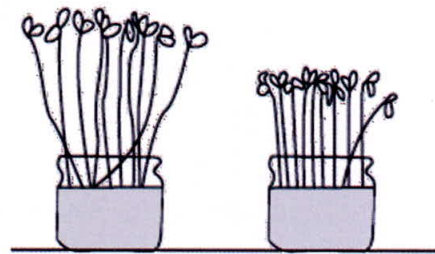


Schéma de l'expérience.



Résultats de l'expérience, une semaine après.

Les sels minéraux sont des éléments nutritifs nécessaires au développement normal des plantes, une plante peut en contenir en moyenne 1.5% de sa masse totale.

En présence des sels minéraux, les pousses produisent davantage de matière organique* (plus de feuilles, plus de tiges).

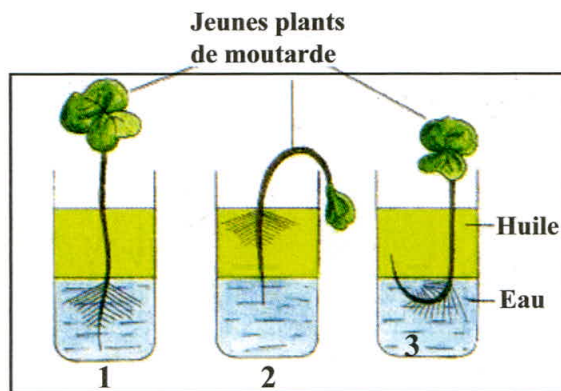
Document 3 : Des poils pour nourrir la plante d'eau et de sels minéraux.

Lorsque se développe une plantule, elle émet une racine dans le sol. La racine s'entoure de poils absorbants.

Expérience de mise en évidence du rôle des poils : On dispose de trois cuves différentes, dans chacune d'elles on met de l'eau, une couche d'huile et une jeune plantule. Dans la 1ère cuve les poils et l'extrémité de la racine sont dans l'eau ; dans la 2ème cuve les poils de la racine se trouvent dans l'huile ; et dans la 3ème cuve seuls les poils de la racine sont dans l'eau.



a - Zone pilifères d'une racine.



b- Résultats de l'expérience.

Une plantule arrachée du sol fane rapidement si ses racines ne sont pas mises dans l'eau. La zone pilifère (zone qui se trouve avant la pointe de la racine) est riche en poils qui sont des croissances de cellules de la racine.

EXPLOITATION DES DOCUMENTS

1. **Doc 1 :** Comparer les résultats des deux lots de l'expérience.

.....
.....
.....

Que déduisez-vous de ces résultats ?

.....
.....

2. **Doc 2 :** Expliquer pourquoi les pousses des lentilles du lot n°1 grandissent mieux que celles du lot n° 2.

.....
.....

3. **Doc 3b :** Donner le résultat de chaque expérience.

.....
.....

4. **Doc 3 :** Quel est le rôle des poils sur la zone pilifère de la jeune plantule ?

.....
.....

5. Comment peut-on qualifier ces poils d'après leur rôle ?

.....
.....

LEXIQUE

Graminée : Groupe de plantes qui ont de longues feuilles comme le blé.

Pousses : Plantes au début de croissance

Eau minéralisée : Eau contenant des sels minéraux

Eau distillée : Eau qui ne contient pas de sels minéraux.

Matière organique : Matière vivante.

Activité 4

نشاط 4: الإقتيات عند النباتات (2). التبادلات الغازية وإنتاج المادة العضوية.

La nutrition chez les végétaux (2).

Echanges gazeux et production de la matière organique.

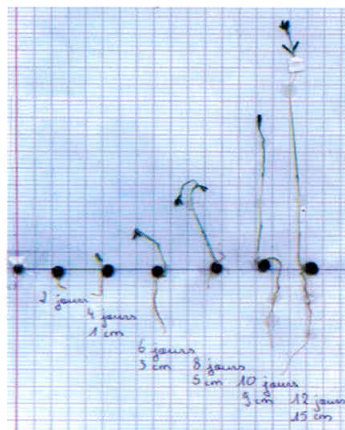
Les végétaux grandissent et fabriquent des organes (ex: racines, tige ...): la matière qui constitue ces organes est appelée matière organique.

La combustion d'un végétal dégage de la vapeur d'eau, du CO_2 et de l'énergie sous forme de chaleur.

Quels sont les facteurs nécessaires pour la production de la matière organique par les végétaux?

Document 1 : Production de matière organique par les lentilles: nécessité de CO_2 et de la lumière.

Les élèves font germer et pousser des lentilles, et collent tous les deux jours une des pousses obtenues sur une feuille.



a - Exemple de résultats obtenus.

Expérience 1 : On cultive des graines de lentilles dans trois bocaux différents en présence d'eau minéralisée jusqu'à croissance des pousses. Les pousses de lentilles du bocal n°1 sont cultivées dans un milieu aéré et éclairé, celles du bocal n°2, sont privées de CO_2 alors que celles du bocal n°3 sont privées de lumière.



b - Résultats de l'expérience 1.



Expérience 2 : Sur un pied de lupin, la feuille indiquée par le cadre a été placée dans une enceinte contenant du CO_2 dont le **carbone** est **radioactif***. Après quelques heures, la localisation de la matière organique radioactive (zones en noir) est révélée sur un film radiographique.



Feuille

Pied de lupin

c - Résultat d l'expérience 2.

Tous les végétaux verts produisent de la matière organique ce qui fait augmenter leur masse, on dit que ce sont **des producteurs**. Cette production nécessite le dioxyde de carbone qui est prélevé du milieu environnant et de la lumière absorbée; le phénomène s'appelle la **photosynthèse***.

Les plantes vertes produisent de la matière organique à partir de la matière minérale et de la lumière. On dit qu'elles sont **autotrophes***.

Document 2 : Le dégagement d' O_2 se fait en présence de lumière.

Expérience : On met dans un bac d'eau une plante aquatique, l'élodée par exemple, sous un entonnoir surmonté d'une éprouvette remplie d'eau. La plante doit être éclairée.

Résultat : 24 heures après, le niveau de l'eau dans l'éprouvette a baissé, et a été remplacé par du gaz. Le gaz recueilli ravive une allumette incandescente.

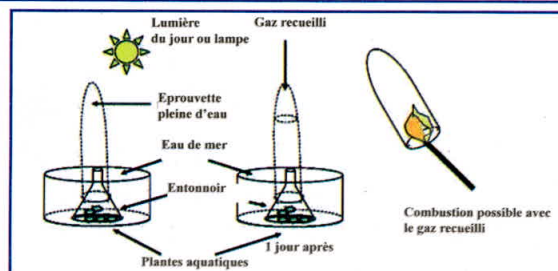


Schéma du montage expérimental.

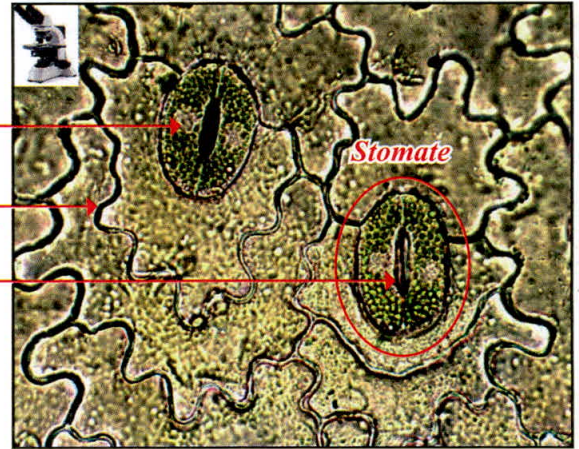
Les plantes vertes font des échanges gazeux avec le milieu environnant en présence de la lumière. Ces échanges leurs permettent de produire de la matière organique.

Document 3 : Les structures responsables de l'absorption de CO₂ et du dégagement d'O₂.

Les plantes vertes possèdent un très grand nombre de feuilles qui offrent une importante surface de contact avec le milieu extérieur.

On prélève l'épiderme inférieur d'une feuille de polypode bien arrosée et éclairée, on le met entre lame et lamelle puis on réalise une observation microscopique sous différents grossissements.

Cellule de garde
Cellule épidermique
Ostiole



a - Cellules de l'épiderme inférieure d'une feuille de polypode observées au microscope (X 150).

La surface foliaire est tapissée par un grand nombre de petites structures appelés stomates. Chaque stomate est formée par deux cellules de garde qui délimitent un orifice qui s'appelle l'ostiole. L'intérieur des cellules de garde est riche en éléments de couleur verte qui sont des *chloroplastes**. Les stomates constituent un lieu d'échange gazeux ouvert entre les feuilles des plantes et le milieu extérieur.

EXPLOITATION DES DOCUMENTS

1 - **Doc 1a** : Est-ce seulement un étirement en longueur ou c'est la masse qui augmente en même temps?

.....
.....

2 - **Doc 1b et 1c** : Que peut-on **déduire** des expériences 1 et 2 ?

.....
.....

3 - **Doc 2** : Quelle est la nature du gaz émis par la plante?

.....
.....

4 - **Doc 3** : **Réaliser** une empreinte de la face supérieure et de la face inférieure de la feuille à l'aide d'un vernis transparent et observer au microscope. **Décrire** vos observations.

.....
.....
.....

5 - Quelles sont les structures de la feuille qui pourraient permettre au CO₂ de pénétrer dans la feuille?

.....
.....

LEXIQUE

Carbone radioactif : Carbone marqué par des éléments qui peuvent être révélés par radiographie.

Photosynthèse : Phénomène qui permet la synthèse de matière organique par les plantes vertes.

Plantes autotrophes : Capables de synthétiser la matière organique dont elles ont besoin à partir de matière minérale et d'énergie lumineuse.

Chloroplastes : Organites cellulaires riches en pigment ou chlorophylle qui donne la couleur verte aux plantes.

Activité 1 : Le régime alimentaire omnivore chez l'Homme.



L'Homme a un régime alimentaire omnivore. Ce régime se caractérise par une dentition complète. Dans chaque demi-mâchoire on a 2 incisives (dents terminées "en lame"), 1 canine (pointue), 2 prémolaires et 3 molaires (toutes massives broyeuses) soit $8 \times 4 = 32$ dents au total.

Les mâchoires sont associées à des muscles masticateurs. La mâchoire inférieure possède un condyle qui lui permet de se mouvoir dans différentes directions.

Le tube digestif est complet et permet la digestion des aliments puis l'absorption des nutriments.

Activité 2 : Comparaison régime alimentaire herbivore-régime alimentaire carnivore.



La denture des mammifères herbivores est incomplète. Elle est caractérisée par la présence d'une zone sans dents et d'une table d'usure.

La denture des mammifères carnivores est complète. Elle est surtout caractérisée par la présence de canines développées et de carnassières.

Le tube digestif du lapin est plus long et plus volumineux.

Les herbivores consomment de grandes quantités pour satisfaire les besoins nutritifs de l'organisme. Le tube digestif du chat est plus court et moins compliqué.

La viande est un aliment riche et facile à digérer.

Donc il y a une relation entre la dentition, l'organisation du tube digestif et le régime alimentaire.

Activité 3 : La nutrition chez les végétaux (1): Absorption de l'eau et des sels minéraux.



Au cours de leur vie, les végétaux voient leur taille et leur masse augmenter régulièrement : ils fabriquent de la matière (sous forme de tiges, de feuilles, de racines ...).

Les végétaux absorbent l'eau et les sels minéraux du sol par les poils absorbants.

Activité 4 : La nutrition chez les végétaux (2) : Echanges gazeux et production de la matière organique.



La matière organique est produite à partir de celle que les êtres vivants prélèvent dans le milieu.

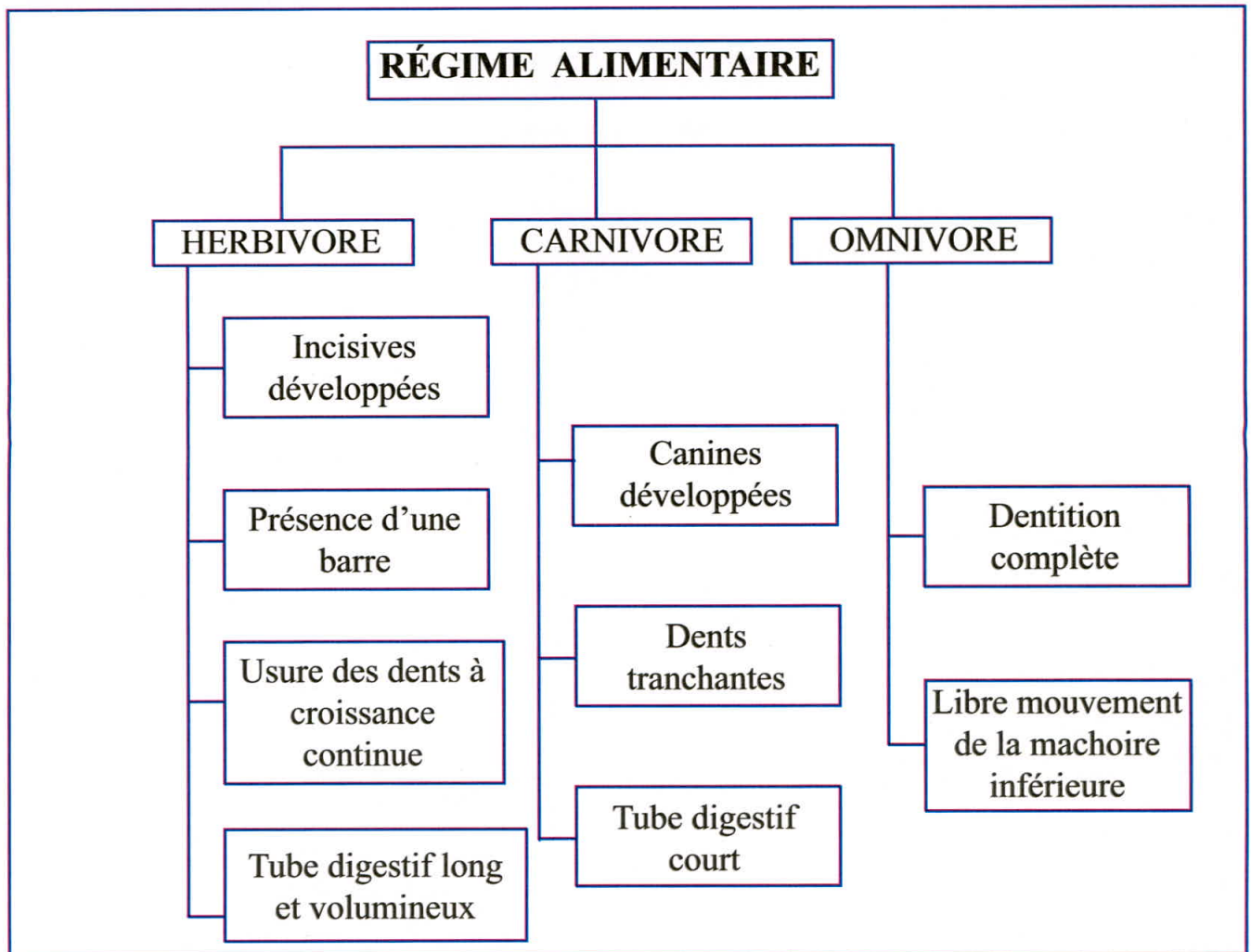
Les végétaux chlorophylliens n'ont besoin pour se nourrir que de matière minérale : dioxyde de carbone, eau et sels minéraux. Ils produisent de la matière organique à condition de recevoir de la lumière : ce sont des producteurs primaires.

L'observation au microscope de l'épiderme de feuille a révélé la présence de stomates, lieu d'échanges gazeux entre la plante et le milieu extérieur.

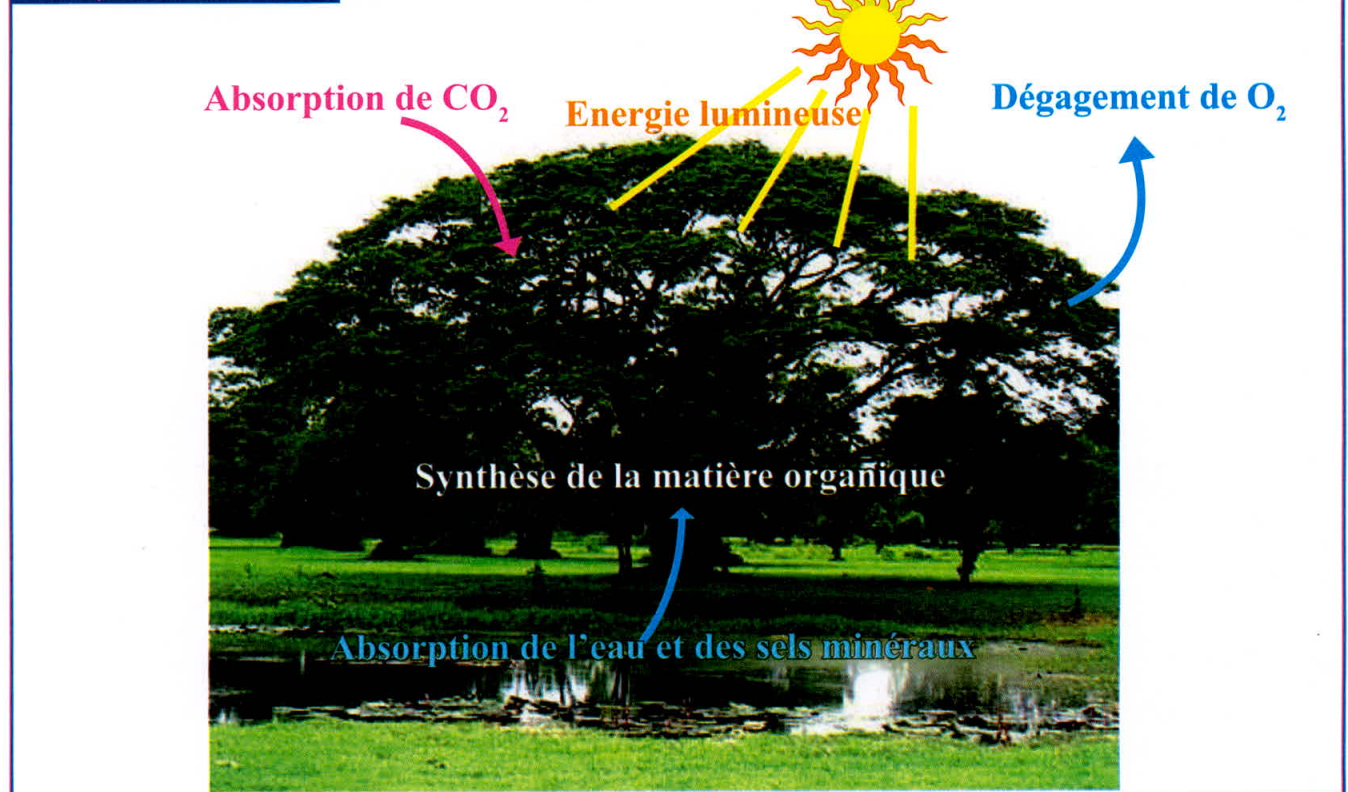
Lumière

Dioxyde de carbone + Eau \longrightarrow Matière organique + Oxygène

Synthèse : Activités 1 et 2



Synthèse : Activités 3 et 4



Exercices

Test des connaissances :

Voici des propositions; **Mettre** dans la case en face V quand c'est vrai ou F quand c'est faux.

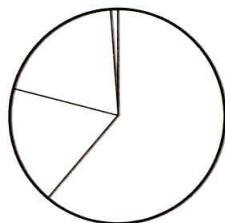
- L'ensemble des aliments consommés par un animal s'appelle son régime alimentaire.
- Un animal omnivore mange des aliments d'origine animale et d'origine végétale.
- Les animaux n'ont besoin pour se nourrir que de matière minérale.
- L'eau est un aliment indispensable à la vie d'une plante.
- Les racines d'un chêne puisent dans le sol tous les aliments nécessaires à la croissance de cet arbre.
- L'homme est un carnivore.
- Le dioxyde de carbone est un poison pour les plantes vertes.
- Le lapin mange des carottes, du lait et les restes de fruits laissés par les habitants de la ferme.
- Le chat sauvage mange des rongeurs, des oiseaux et des insectes.
- Les poils absorbants assurent l'absorption d'eau et des sels minéraux.
- Les plantes vertes ont besoin de dioxyde de carbone.
- Les plantes vertes trouvent toute leur alimentation dans le sol.

Utilisation des connaissances :

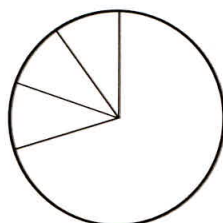
Exercice 1 : Le tableau suivant donne le régime alimentaire de quelques animaux :

Animaux	Aliments consommés en une année
Geai des chênes	glands 61% - autres fruits 18% - insectes 20% - oeufs 1%
Cerf élaphe	herbe 58% - ronces 20% - feuilles 11% - glands 11%
Héron cendré	poissons 70% - petits rongeurs 10% - insectes aquatiques 10% - serpents 10%

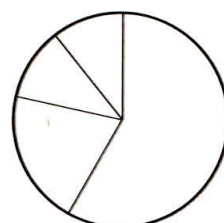
Voici trois diagrammes circulaires représentant le % des aliments consommés:



Geai des chênes



Cerf élaphe



Héron cendré

1. **Indiquer** l'aliment concerné dans chaque secteur angulaire.
2. Pour chaque diagramme, **colorier** en rouge les secteurs angulaires qui correspondent à un aliment d'origine animale et en vert les secteurs angulaires qui correspondent à un aliment d'origine végétale.
3. **Donner** le nom du régime alimentaire de chaque animal.

Exercice 2 : Le tableau ci-dessous donne les dimensions des organes du tube digestif d'animaux de régimes alimentaires différents.

	L'estomac	Le caecum	Le gros intestin	L'intestin grêle
La vache	Quatre cavités (250 litres)	développé	Long de 50m; volumineux	25 fois la longueur du corps
Le cheval	Une seule cavité (20 litres)	développé	Long et 35m; volumineux	15 fois la longueur du corps
Le chat	Une seule cavité (0,3-0,35l litres)	Atrophié	Long de (1,5m)	3,5 fois la longueur du corps
Le lapin	Une seule cavité	Large	Long de 1,4m; volumineux	10 fois la longueur du corps

1. **Comparer** le tube digestif d'un herbivore avec celui d'un carnivore de presque la même taille.
2. **Justifier** pourquoi les carnivores se contentent de peu de repas alors que les herbivores passent la journée à s'alimenter.

Exercice 3 : Après avoir fait une petite recherche sur les animaux présentés au tableau :

1. **Rapporter** dans le même tableau leurs aliments préférés.
2. **Déduire** le régime alimentaire de chaque animal.

Animaux	Nourriture	Régime alimentaire
Grenouille		
Canard colvert		
Mulot		
Sanglier		
Taupe		
Chenille		

Exercice 4 : En classe, *Yasser* a appris que les végétaux verts produisent de la matière organique pour se développer. Afin de vérifier ceci, il a planté des graines de lentille dans des pots de yaourt. Pendant 10 jours Yasser mesure la taille des semis de lentille et fait la moyenne de ses mesures pour chaque jour et la rapporte dans le tableau ci-dessous.

Age des semis de lentille en jours	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Taille moyenne des tiges de lentille en millimètres.	1	2	3	6	10	22	39	51	66	79	91

Définition : un semis est un plant qui vient d'une graine qui a germé.

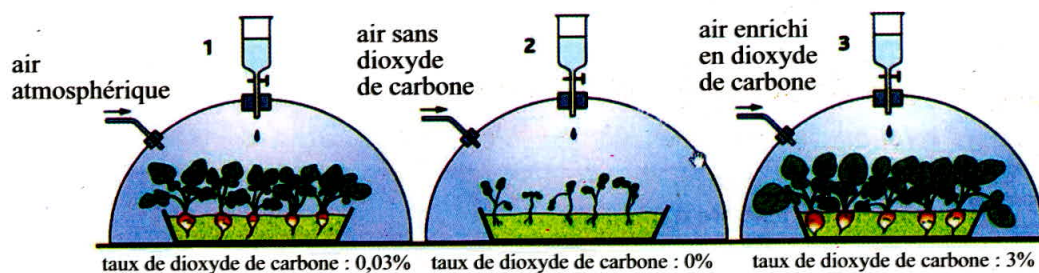
1. **Recopier et compléter** la phrase suivante après avoir lu le tableau:
Le tableau indique l'évolution de en fonction de.....
2. **Indiquer** quelle est la taille moyenne des tiges de lentille au 4ème jour de l'expérience.
3. **Indiquer** après combien de jours la taille moyenne des tiges de lentille dépasse les 50 millimètres.

Exercice 5 : *Sara*, une élève d'une classe de 1^{ère} collège, a fait germer trente graines de lentilles dans un récipient contenant du sable. Tous les deux jours, elle prélève une jeune plante, note la date de son prélèvement, mesure la taille de la plantule et la fait sécher. Elle obtient le tableau ci-dessous :

Date	11/10	13/10	15/10	17/10	19/10	21/10	23/10	25/10
Temps (en jours)	0	2	4	6	8	10	12	14
Taille de la plante de lentille (en cm)	0	1,3	6,5	7,2	10,1	16,2	17,1	18,4

- 1 - **Donner** la taille de la plante de lentille au bout de quatre jours d'expérience et 14 jours après.
- 2 - **Indiquer** en combien de temps l'élève obtient une plante de 10.1 cm.
- 3 - A quelle date l'élève obtient une plante de 18.4 cm?

Exercice 6 : Le dessin ci-dessous représente une expérience réalisée avec des graines de radis :



- 1 - **Décrire** le protocole de l'expérience.
- 2 - **Décrire** le résultat de cette expérience; que peut-on en déduire?