

Chapitre 2 : la respiration dans différents milieux.

Pré-acquis

- L'inspiration et l'expiration chez l'homme;
- les voies respiratoires chez l'homme;
- les échanges gazeux respiratoires entre les végétaux et leur milieu de vie.

Capacités visées :

- Etablir l'unité de la respiration chez les êtres vivants par l'existence d'une absorption de dioxygène et d'un rejet de dioxyde de carbone dans le milieu;
- Connaitre les structures impliquées dans les échanges gazeux.

Problèmes à résoudre:

Ces végétaux et ces poissons peuvent respirer dans l'eau, mais ce plongeur a besoin d'une bouteille d'oxygène.

- *Comment peut - on mettre en évidence les échanges gazeux respiratoires entre les êtres vivants et leur milieu de vie?*
- *Comment respirent les êtres vivants dans le milieu aérien?*
- *Comment respirent les êtres vivants dans le milieu aquatique?*

Plongée
sous marine



Activités du chapitre 2:

- Activité 1: La respiration en milieu aérien (1).
- Activité 2: La respiration en milieu aérien (2).
- Activité 3: La respiration en milieu aquatique.

La respiration en milieu aérien (1).

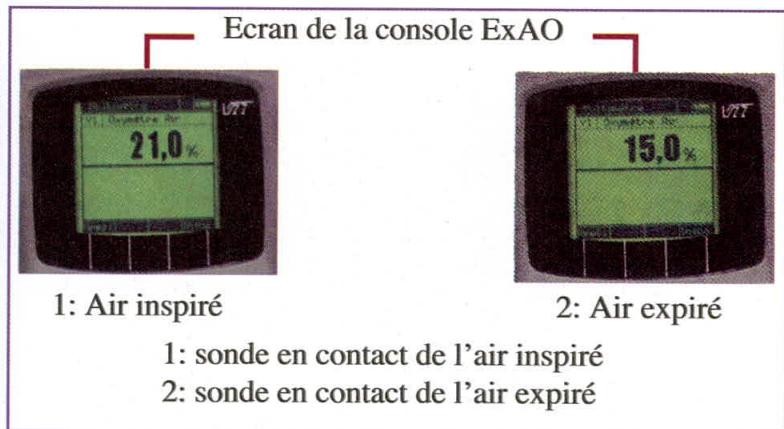
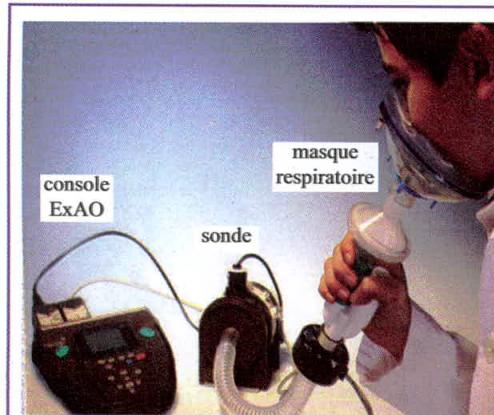
L'Homme, comme les autres mammifères, réalise en permanence des échanges gazeux respiratoires avec son milieu.

Comment peut-on mettre en évidence ces échanges gazeux respiratoires?

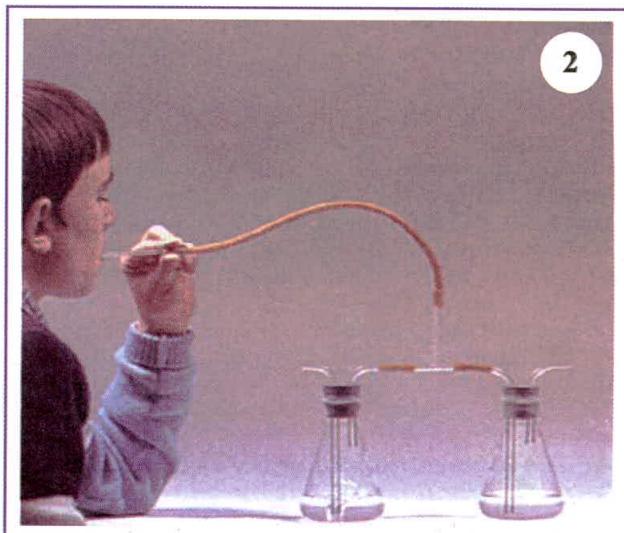
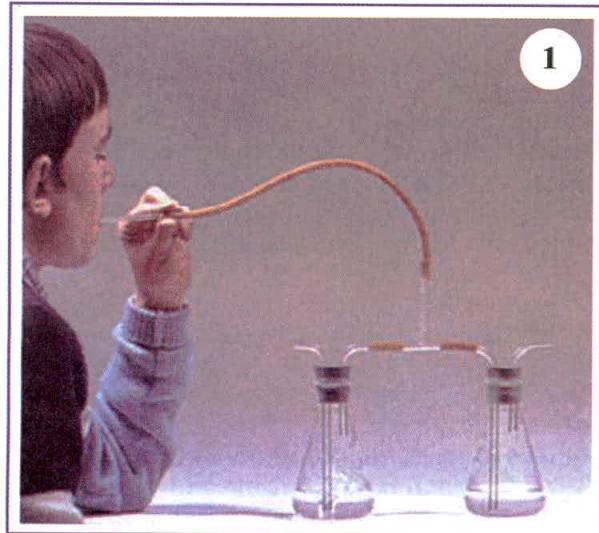
Quelles sont les structures qui assurent ces échanges gazeux respiratoires?

Document 1 : Comparaison entre l'air inspiré et l'air expiré.

Un élève respire dans un masque relié à une sonde qui mesure la teneur en dioxygène de l'air inspiré et de l'air expiré. Les résultats s'affichent sur l'écran d'une console ExAO.



a- Mesure du pourcentage d'oxygène de l'air par un oxymètre*



b- Mise en évidence du rejet du dioxyde de carbone.

Chaque flacon contient au départ *l'eau de chaux** limpide (1: aspect de l'eau de chaux après dix inspirations ; 2 : aspect de l'eau de chaux après dix expirations).

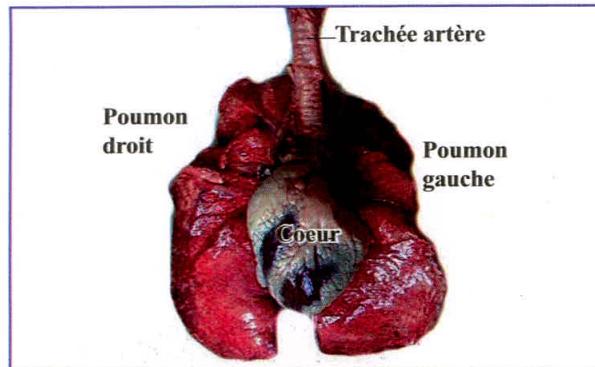
Gaz en %	100 litres d'air inspiré	100 litres d'air expiré
Azote	79	79
Oxygène	21	15
Dioxyde de carbone	0,0 3	4,5
Vapeur d'eau	Faible teneur	Forte teneur

c - Analyse de l'air inspiré et de l'air expiré.

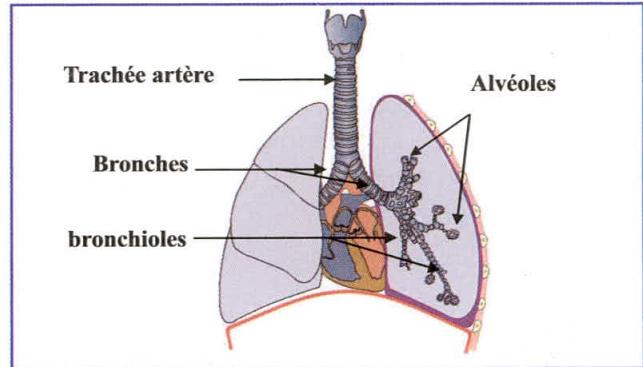
Document 2 : Les alvéoles pulmonaires assurent les échanges gazeux entre l'air et le sang.

Le poumon ressemble à un arbre. Le tronc (la trachée artère) se divise en branches qu'on appelle les bronches. Les bronches plus fines correspondent aux bronchioles, sur lesquelles sont attachées les alvéoles comme des feuilles.

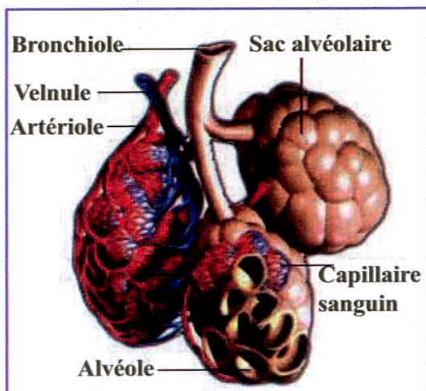
Les poumons sont fortement irrigués. Chaque poumon contient 300 millions d'alvéoles qui ont une paroi très mince et sont entourées de nombreux capillaires sanguins qui ont aussi une paroi très fine. Ces caractéristiques offrent une grande surface d'échange entre l'air et le sang.



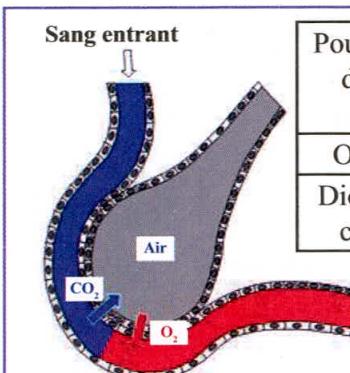
a - Dissection des poumons du mouton.



b - Anatomie de l'appareil respiratoire humain.



c - Réseau capillaire à la surface des sacs Alvéolaires.



d - Echanges gazeux respiratoires entre le sang et l'alvéole.

Pour 100 ml de sang	Sang entrant dans l'alvéole	Sang sortant de l'alvéole
Oxygène	14mL	20mL
Dioxyde de carbone	60mL	50mL

EXPLOITATION DES DOCUMENTS

1-Doc1a et 1b : Comparer la quantité de dioxygène de l'air inspiré et de l'air expiré.

Quelle information peut-on tirer de la manipulation utilisant l'eau de chaux?

2-Doc1c : Les données du tableau confirment-elles les résultats obtenus lors des expériences précédentes?

3-Doc2a et 2b : Citer les structures des voies respiratoires.

4- Doc2c et 2d : Expliquer comment se font les échanges gazeux respiratoires entre sang et alvéole?

LEXIQUE

Oxymètre : Instrument qui mesure la teneur en dioxygène contenue dans un milieu.

Eau de chaux : Réactif qui présente un trouble blanc en présence de dioxyde de carbone.

Activité 2**نشاط 2: التنفس في الوسط الهوائي (2).****La respiration en milieu aérien (2).**

Les insectes et les végétaux qui vivent en milieu aérien réalisent des échanges gazeux respiratoires avec l'air.

Comment se font les échanges respiratoires entre l'air et le milieu intérieur chez les insectes?

Comment se font les échanges respiratoires entre l'air et les végétaux aériens?

Document 1 : La respiration trachéale chez le criquet.

L'observation d'un criquet vivant montre qu'il contracte régulièrement son abdomen. Chaque anneau de l'abdomen du criquet porte de petits orifices : les stigmates.

En dehors des stigmates, le corps d'un insecte est recouvert d'une **cuticule*** imperméable à L'air. Si on bouche les stigmates avec de la cire, le criquet meurt d'**asphyxie*** en quelques minutes.

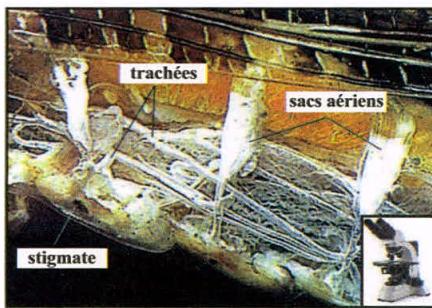


a- Les stigmates d'un criquet.

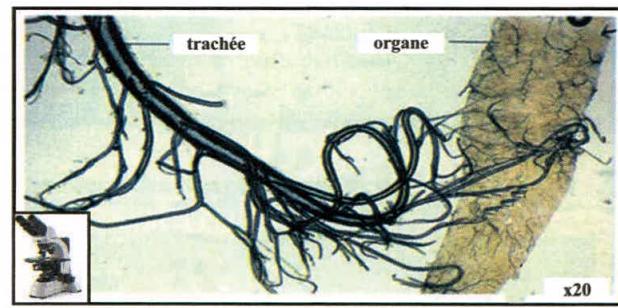


b- Stigmates observés à la loupe.

Pour comprendre où passe l'air une fois entré dans l'abdomen par les stigmates, on réalise une dissection de l'abdomen du criquet, on observe des tubes brillants (les trachées) reliés aux stigmates. L'observation microscopique de ces trachées montre qu'elles se ramifient en tubes de plus en plus petits: les trachéoles qui pénètrent dans tous les organes.

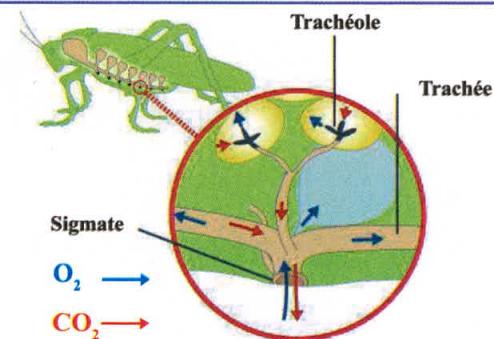


c- Dissection de l'abdomen du criquet.



d- L'observation microscopique des trachées.

Gaz respiratoires	Air qui entre par les stigmates (air inspiré)	Air qui sort par les stigmates (air expiré)
Dioxygène	21%	4%
Dioxyde de carbone	0.03%	6.5%

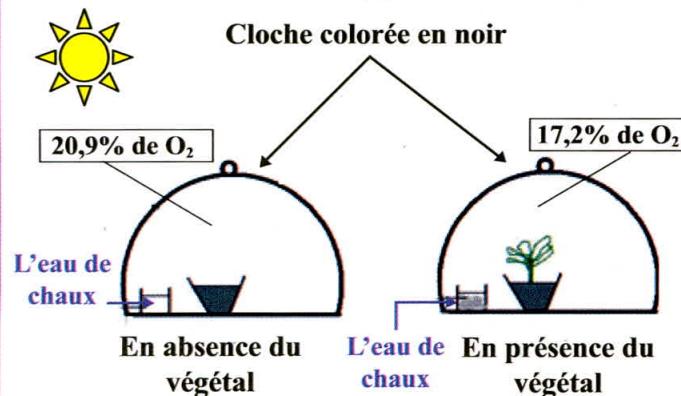


e- Les échanges gazeux du criquet.

Document 2 : La respiration chez les végétaux aériens.

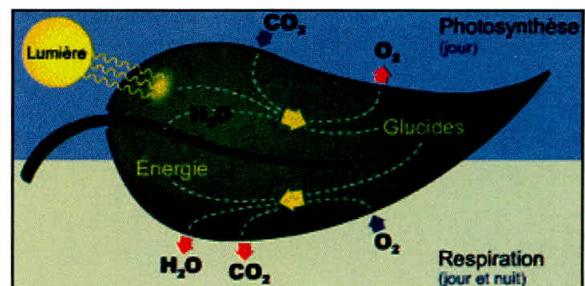
Le test d'eau de chaux permet de détecter le dioxyde de carbone dans le milieu.

L'utilisation de l'oxymètre permet de mesurer la variation de la teneur en oxygène du milieu.



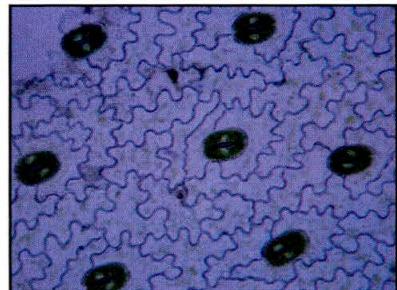
a- Mise en évidence des échanges gazeux respiratoires chez un végétal aérien.

En présence de la lumière, les végétaux réalisent des *échanges gazeux photosynthétiques** et respiratoires. En absence de la lumière, les végétaux n'effectuent que des échanges gazeux respiratoires.



b - Les échanges gazeux respiratoires et photosynthétiques chez les végétaux.

Les stomates sont de petits pores situés à la surface des feuilles, qui s'ouvrent ou se ferment selon les besoins. C'est par ces ouvertures que se font les échanges gazeux respiratoires de la plante avec le milieu extérieur.



c- Observation microscopique des stomates à la surface d'une feuille.

EXPLOITATION DES DOCUMENTS

1-Doc1 : Décrire les voies respiratoires du criquet et expliquer comment se font les échanges gazeux entre les trachéoles et les organes ?

2-Doc2a : Montrer que les végétaux respirent également.

3-Doc2b et 2c : Schématiser un stomate en montrant comment se font les échanges gazeux respiratoires (utiliser deux couleurs différentes pour O₂ et CO₂).

LEXIQUE

Cuticule : Couche de matière rigide qui recouvre le corps des insectes.

Asphyxie : Ralentissement ou arrêt de la respiration par manque de dioxygène

Les échanges gazeux photosynthétiques : Echanges qui se manifestent par l'entrée de dioxyde de carbone et la libération de l'oxygène par la plante.

Activité 3**La respiration en milieu aquatique.**

A l'instar des êtres vivants qui vivent en milieu aérien, les êtres vivants aquatiques (Animaux et végétaux) respirent dans l'eau.

Comment les poissons peuvent-il prélever l'oxygène dissous dans l'eau et le faire parvenir aux différentes parties de l'organisme?

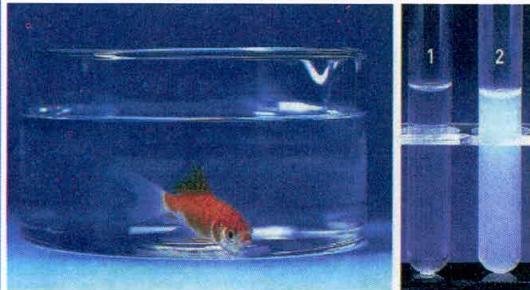
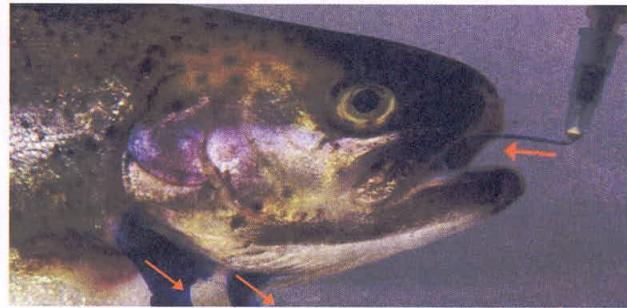
Les plantes aquatiques ont-elles des échanges gazeux respiratoires avec leur milieu?

Document 1 : La respiration branchiale chez le poisson.

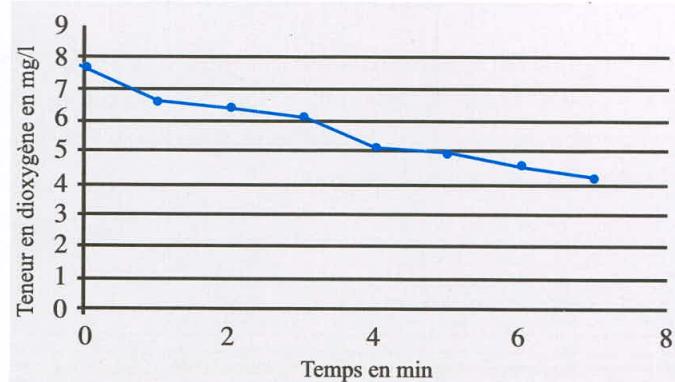
Pour déterminer le trajet de l'eau pendant la ventilation chez le poisson, on dépose une goutte d'un colorant non toxique devant la bouche ouverte d'un poisson.

Les photographies ont été prises à deux secondes d'intervalle. L'écartement des *opercules** et l'ouverture de la bouche sont alternés.

a - trajet de l'eau pendant la ventilation chez le poisson.



b- Mise en évidence du dioxyde de carbone dans l'eau prélevée du cristallisoir contenant un poisson (test à l'eau de chaux)



Tube 1 : Eau prise au début de l'expérience.

Tube 2 : Eau prise après 8 heures.

c- Mesure de la teneur en dioxygène du milieu par l'oxymètre après introduction de deux poissons.

Document 2 : Les structures impliquées dans les échanges respiratoires chez les poissons.

Si on découpe un opercule situé sur un côté de la tête d'un poisson, on observe quatre fines lames rouges soutenues par des arcs osseux .

Ce sont les *branchies**.

Les branchies sont constituées de nombreux filaments parcourus de vaisseaux sanguins. La minceur de leurs parois et l'étendue de leur surface facilitent les échanges respiratoires.

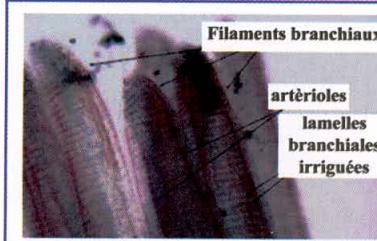
Le sang allant vers les organes est riche en oxygène et pauvre en dioxyde de carbone, alors que le sang venant des organes est pauvre en oxygène et riche en dioxyde de carbone.



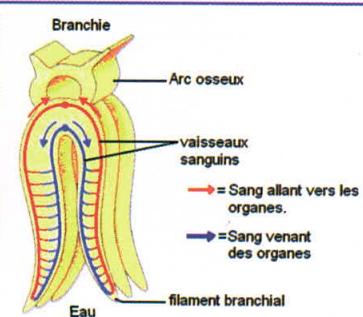
a-Branchies d'un poisson.



b-Branchie observée à la loupe binoculaire (X2,5).

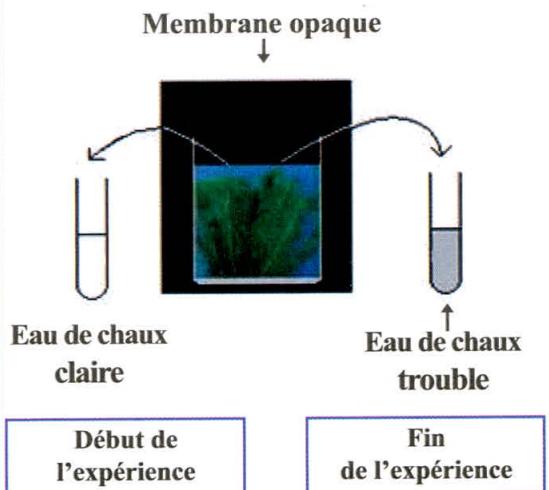


c- L'irrigation sanguine des filaments branchiaux.



Document 3 : La respiration chez les végétaux aquatiques

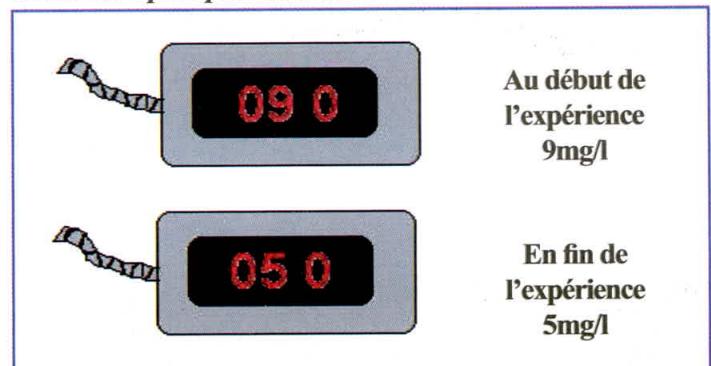
Dans un milieu obscur on met quelques rameaux de l'élodée (Plante aquatique) et on met en évidence le dioxyde de carbone par le test à l'eau de chaux. On mesure la teneur en dioxygène par l'oxymètre avant et à la fin de l'expérience. Chez cette Plante aquatique les échanges gazeux se font à travers toute la surface de la plante.



b- Mise en évidence du dioxyde de carbone (test à l'eau de chaux)



a-Plantes aquatiques dans leur milieu de vie.



c- Mesure de la teneur en dioxygène par l'oxymètre.

EXPLOITATION DES DOCUMENTS

1. Doc1 : Dessiner la tête du poisson, et montrer par des flèches sur le dessin le trajet de l'eau pendant la ventilation chez le poisson.

2. Doc2 : Shématiser une branchie et expliquer comment se font les échanges respiratoires au niveau des branchies chez les poissons?

- 3-Doc3 : Montrer que les végétaux aquatiques respirent également.

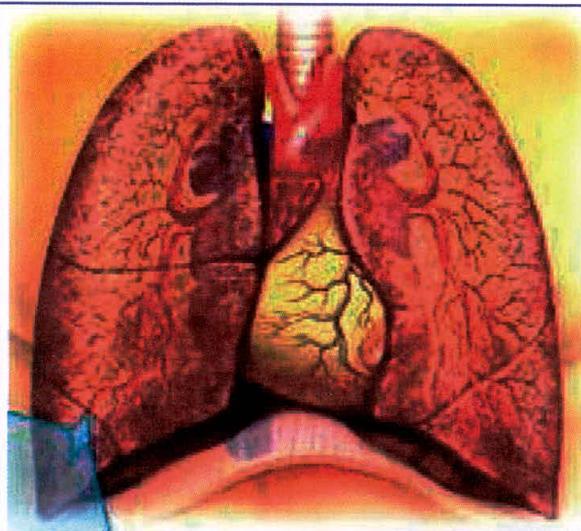
LEXIQUE

Opercule : Partie osseuse mobile, située de chaque côté de la tête d'un poisson.

Branchie : Organe respiratoire permettant les échanges gazeux entre l'eau et le sang.

Bilan

Activité 1 : La respiration en milieu aérien (1).



L'Homme, comme les mammifères, dispose de poumons qui lui permettent de respirer dans l'air. Au cours des mouvements respiratoires l'air inspiré est appauvri en dioxyde de carbone et enrichi en dioxygène, et l'inverse pour l'air expiré. L'air circule dans l'appareil respiratoire. Il passe dans la trachée, celle-ci se termine par les alvéoles pulmonaires. Le dioxygène passe de l'air au sang en traversant la paroi des alvéoles. Ces échanges gazeux sont favorisés par le grand nombre d'alvéoles dont la paroi fine est au contact de nombreux vaisseaux sanguins. L'ensemble constitue une surface d'échanges.

Activité 2 : La respiration en milieu aérien (2).



Les insectes utilisent les trachées pour respirer dans l'air. Ce sont des tubes très fins qui se ramifient dans tout le corps de l'animal. Ils sont reliés à l'extérieur par des stigmates (= trous) par où l'air entre et sort. Les échanges gazeux se font directement entre l'air des trachées et les organes. Les végétaux aériens respirent également, ils prélevent l'oxygène et rejettent le dioxyde de carbone. Les échanges gazeux se font essentiellement à travers de petits orifices, les stomates.

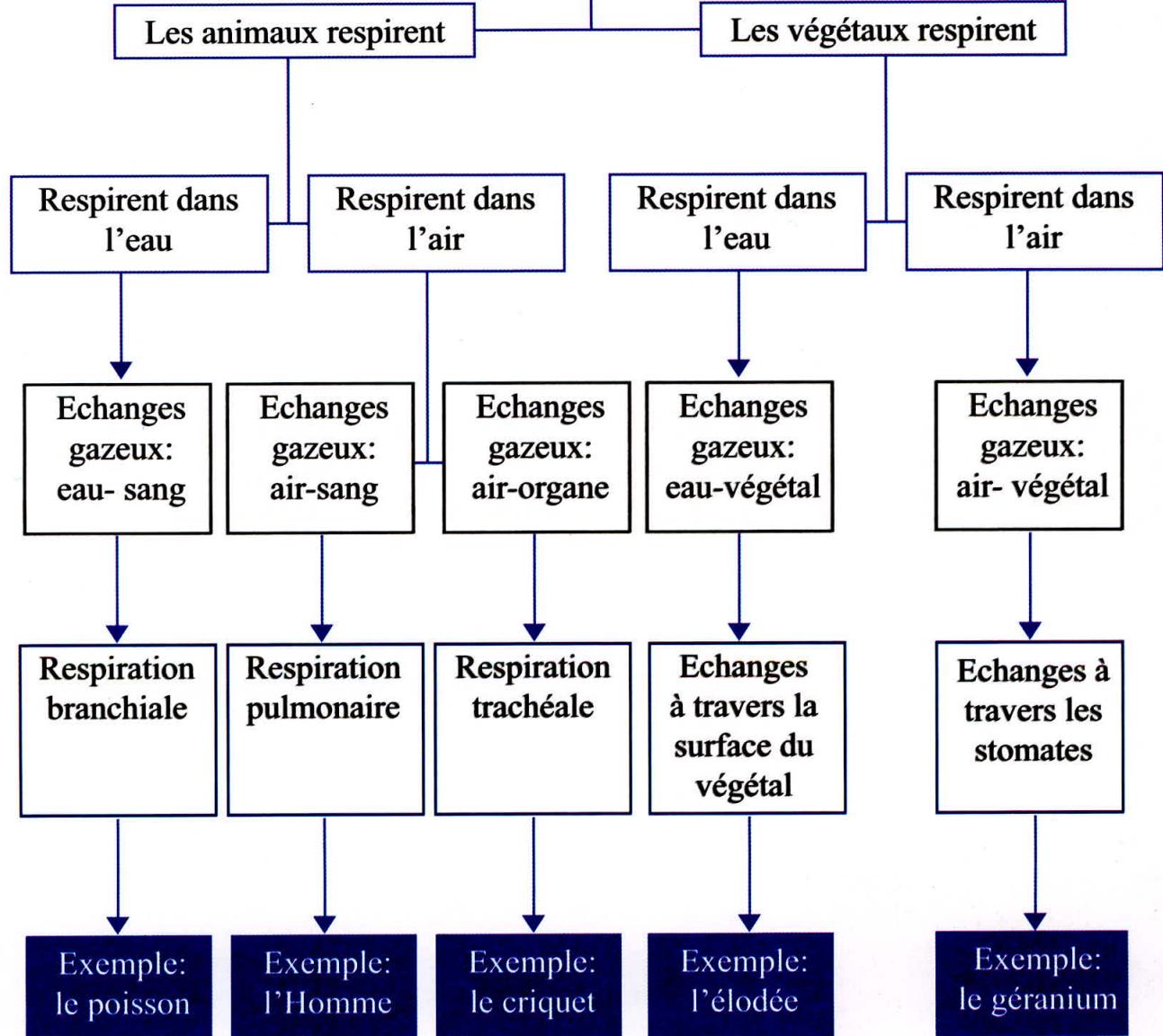
Activité 3 : La respiration en milieu aquatique.



Chez le poisson, les échanges gazeux se font entre l'eau et l'organisme par l'intermédiaire des branchies et grâce aux mouvements respiratoires qui créent un courant d'eau. Le dioxygène dissous quitte l'eau pour passer dans le sang contenu dans les filaments branchiaux. C'est l'inverse pour le dioxyde de carbone. Chez les plantes aquatiques les échanges gazeux se font à travers toute la surface de la plante.

Synthèse

La respiration: absorption de dioxygène et rejet de dioxyde de carbone



Exercices

Test des connaissances :

1. Définir les termes suivants:

Sac alvéolaire; trachéole; stomates; filaments branchiaux

2. Rédiger une phrase :

Pour chaque phrase utiliser les mots proposés:

- a) alvéole; dioxygène; sang; air.
- b) air inspiré ; dioxygène ; air expiré ; pauvre.
- c) dioxygène ; stomate ; plante ; dioxyde de carbone.
- d) dioxygène dissous ; l'eau ; sang ;les filaments branchiaux.
- e) les trachées ; air ; dioxygène ; organe ; directement.

3. Légender les structures indiquées et mettre un titre au schéma.



Utilisation des connaissances :

Exercice 1 :

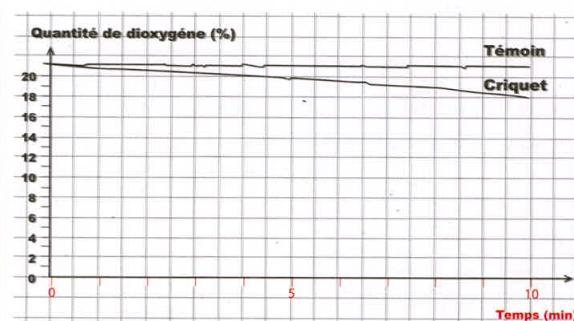
On émet l'hypothèse suivante: Le criquet respire.

Pour vérifier cette hypothèse, on cherche à prouver que le criquet absorbe du dioxygène (O_2) ; pour cela on réalise une expérience (ExAO) en utilisant une sonde qui mesure la quantité de dioxygène présente dans une enceinte.

Lors de cette expérience on réalise deux montages:

- Un montage test avec des criquets dans l'enceinte ;
- Un montage sans criquet dans l'enceinte.

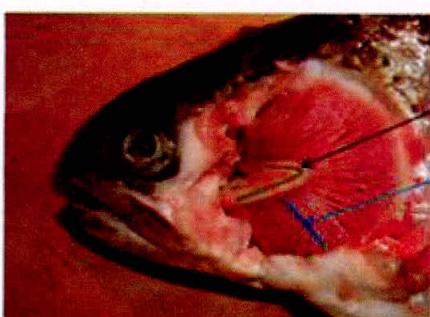
Le graphique des résultats présenté ci-dessous représente l'évolution de la teneur en dioxygène dans chaque enceinte en fonction du temps.



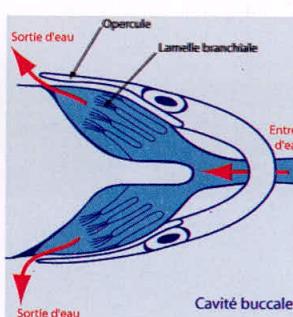
- 1-Comment nomme-t-on le montage sans criquet ?
- 2-Que représentent l'axe des ordonnées (y) et l'axe des abscisses (x) du graphique?
- 3- Comparer l'évolution de la quantité de dioxygène dans l'enceinte du montage sans criquet avec celle dans l'enceinte du montage test avec les criquets. Des valeurs sont attendues.
- 4- Indiquer ce que signifient les résultats observés précédemment et conclure en précisant si l'hypothèse de départ est juste ou fausse.

Exercice 2 :

Pour étudier la respiration chez les poissons on propose les documents suivants :



Document 1 : tête d'une truite vue de profil avec opercule retiré.



Document 2 : schéma du trajet de l'eau chez un poisson.

Chaque branchie est soutenue par un os sur lequel s'insère deux lames branchiales constituées par de très fins filaments (200 par lame en moyenne). Ces filaments sont très richement irrigués et le sang n'est séparé de l'eau que par quelques centièmes de millimètres.

Document 3 : quelques caractéristiques des branchies.