

TD 1 Respiration

Corrigé

Première partie

1) Observations

- au repos la consommation de dioxygène est constante entre 0,4 et 0,5 litre/heure/kg ;
- pendant l'activité, la consommation de dioxygène augmente progressivement jusqu'à un pic au-delà duquel la consommation en dioxygène commence à diminuer même si l'activité continue. On remarque également qu'il y a un décalage entre le début de l'activité et l'accroissement de la consommation qui se fait avec un différé d'une minute ;
- au repos, la consommation de dioxygène diminue progressivement jusqu'à atteindre à nouveau un niveau basal identique à celui de départ.

Il y a toujours une consommation de dioxygène même quand le muscle est au repos.

Quelle relation y a-t-il entre l'augmentation de la consommation de dioxygène et l'effort musculaire ?

2) Analyse des tableaux

a) Tableau A

- Il y a plus de dioxygène dans l'air inspiré que dans l'air expiré, du dioxygène est retenu dans le corps ;
- il y a moins de dioxyde de carbone dans l'air inspiré que dans l'air expiré, du dioxyde de carbone est produit par le corps.

b) Tableau B

- Il y a plus de dioxygène dans le sang sortant des poumons que dans le sang entrant, du dioxygène passe dans le sang ;
- il y a plus de dioxyde de carbone dans le sang entrant dans les poumons que dans le sang sortant, du dioxyde de carbone passe du sang dans l'air expiré.

c) Tableau C

- Il y a moins de dioxygène dans le sang sortant des muscles, le dioxygène est utilisé par le muscle ;
- il y a plus de dioxyde de carbone dans le sang sortant des muscles, du dioxyde de carbone est produit par le muscle.

Le dioxygène de l'air passe dans le sang puis dans le muscle, du dioxyde de carbone est produit par le muscle, passe dans le sang puis dans l'air expiré. Le dioxygène est donc utilisé par le muscle.

d) Tableau D

- Le muscle en activité consomme treize fois plus de glucose que le muscle au repos ;
- on sait que le dioxygène est nécessaire à l'oxydation du glucose qui libère ainsi son énergie ; celle-ci, associée à la molécule ATP est utilisée pour la contraction musculaire. Des déchets sous forme de dioxyde de carbone sont rejetés dans le sang.

En relation avec le document 1, on peut penser que plus le muscle travaille, plus il consomme du dioxygène pour fabriquer l'énergie nécessaire à la contraction musculaire, ce qui expliquerait l'augmentation de l'intensité respiratoire.

3)

a) Légende : Schéma de l'appareil respiratoire

- | | |
|---------------------|---|
| 1 - Trachée | 6 - Cœur |
| 2 - Bronche | 7 - Diaphragme |
| 3 - Bronchioles | 8 - Cage thoracique : section des côtes |
| 4 - Plèvre | 9 - Alvéoles pulmonaires |
| 5 - Lobe pulmonaire | |

- b) Sous l'action des muscles éleveurs des côtes, la cage thoracique se soulève. Les poumons étirés créent un appel d'air qui rentre par le nez et/ou la bouche, la trachée artère, les deux bronches et leurs ramifications en bronchioles puis en alvéoles.

Le diaphragme s'abaisse en augmentant encore l'accroissement de volume de la cage thoracique, ce qui accentue le phénomène d'entrée d'air : c'est l'inspiration.

Le relâchement du diaphragme et des muscles des côtes entraîne un mouvement d'affaissement des poumons, l'air est chassé : c'est l'expiration.

Ces deux temps, inspiration/expiration alternent de manière rythmique et régulière, ils constituent les mouvements respiratoires.

Deuxième partie

1) Notions scientifiques présentes dans les activités du document 4

Activité A : Notion de gaz dissous dans l'eau, de dioxygène dissous dans l'eau.

Activité B : Notion de respiration aquatique (poisson - têtard - larve de moustique), et de respiration aérienne (tortue).

Activité C : Notion de courant d'eau entrant par la bouche, baignant les branchies et ressortant par les ouïes.

Notion de surface d'échanges (branchies) entre l'eau et le sang avec passage des gaz (le dioxygène dissous dans l'eau passe dans le sang ; le dioxyde de carbone du sang passe dans l'eau).

2) Progression pour l'étude de la respiration aquatique

Sachant qu'un travail a été fait sur la respiration humaine, on peut penser que les élèves ont construit :

- la notion d'échanges gazeux entre le milieu extérieur et le milieu intérieur ;
- la notion d'échanges entre l'air alvéolaire et le sang ;
- la notion de transport des gaz par le sang jusqu'aux cellules ;
- la notion d'utilisation du dioxygène pour brûler les sucres avec production d'énergie ;
- le rejet de dioxyde de carbone de la cellule dans le sang puis dans les poumons et dans l'air expiré.

Progression proposée

Une situation fonctionnelle, l'observation d'animaux en aquarium, peut permettre de poser la question « Est-ce que les animaux qui vivent dans l'eau respirent comme nous ? »

L'observation du poisson rouge, activité B, montre des mouvements de la bouche et des opercules, ce qui permet une comparaison avec les mouvements respiratoires chez l'Homme. L'activité C réalisée avec les élèves sur un poisson acheté chez le poissonnier, permet de vérifier la communication bouche/opercule. À la question légitime des élèves « Les poissons ont-ils des poumons ? », l'observation des lamelles rouges sous les opercules ne permet pas de donner une réponse mais de trouver des organes, qui comme les poumons, contiennent du sang. Mais d'où vient l'oxygène ? Le poisson vit dans l'eau et les élèves n'ont pas la notion de gaz dissous.

L'activité A permet de visualiser un gaz dans l'eau par le dégagement de bulles.

Objectifs notionnels et méthodologiques	Supports utilisés	Activités proposées aux élèves : consignes de travail
<p>Notion de gaz dissous dans l'eau. Savoir faire un compte-rendu.</p>	<p>Expérience. Document. Analogie avec l'eau gazeuse.</p>	<p><u>Activité A</u> à réaliser :</p> <ul style="list-style-type: none"> - faire bouillir de l'eau ; - dessiner et écrire ce que l'on observe ; - expliquer ce qui se passe.
<p>Montrer que les animaux :</p> <ul style="list-style-type: none"> - remontent à la surface pour respirer l'air atmosphérique ; - ou restent dans l'eau en inventant un dispositif qui permet d'absorber le dioxygène dissous. <p>Savoir tirer de l'information d'un document.</p>	<p>Aquarium dans la classe, documents, films.</p>	<p><u>Activité B</u> :</p> <ul style="list-style-type: none"> - analyse de documents montrant des exemples de respirations différentes dans le milieu aquatique.
<p>Montrer que les branchies se comportent comme des poumons : ce sont des surfaces d'échanges entre les milieux extérieurs, l'eau et le milieu intérieur, le sang. Savoir faire un texte descriptif, explicatif. Savoir tirer une conclusion.</p>	<p>Manipulation devant les élèves et observation de schémas.</p>	<p><u>Activité C</u> :</p> <ul style="list-style-type: none"> - décrire la manipulation ; - dessiner ce qui s'est passé ; - expliquer par un texte comment respire le poisson.

3) Prolongements possibles à l'étude de la respiration aquatique

Au cycle 3, on peut faire une étude de milieu type mare, étang. La récolte de petits animaux donne lieu à l'installation d'un aquarium momentané qui permet d'observer différents comportements et des adaptations variées à la respiration en milieu aquatique :

- chez les insectes, la respiration peut être aérienne grâce à divers systèmes : tubes, siphons (nèpe, ranatre), emprisonnement de bulles d'air sous les élytres (dytique) mais aussi aquatique grâce à des branchies ;
- chez les têtards, les branchies sont d'abord externes puis internes ;
- chez les grenouilles, la respiration est aérienne par des poumons quand la grenouille est hors de l'eau, cutanée quand la grenouille est dans l'eau ;
- chez les tortues, la respiration est pulmonaire.