

Fiche

Tous les êtres vivants respirent : comment mettre en évidence les échanges respiratoires ?

Quels sont les divers organes permettant ces échanges ? Quel lien peut-on établir entre modes de respiration et l'occupation d'un milieu aquatique, d'un milieu aérien, voire des deux ?

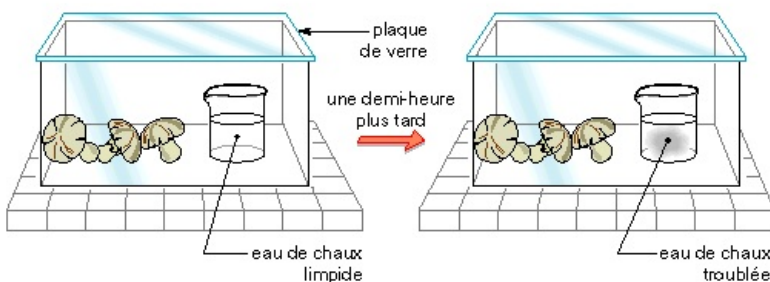
I. Les échanges respiratoires chez les êtres vivants

Tous les êtres vivants, végétaux et animaux respirent pour vivre : prenons l'exemple d'un champignon, d'un poisson et d'un criquet.

1. Les échanges respiratoires chez un champignon

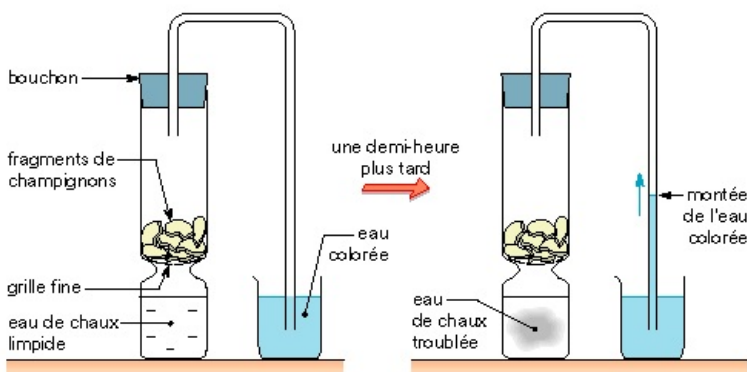
- On place des champignons frais dans un cristalliseur recouvert d'une plaque de verre et contenant un petit bocal avec de l'eau de chaux. Au début de l'expérience, l'eau de chaux est limpide, une demi-heure plus tard elle s'est troublée : **les champignons ont rejeté du dioxyde de carbone.**

Le dégagement de dioxyde de carbone par un champignon entier



- Mais les champignons absorbent-ils du dioxygène ? Pour le savoir, on dispose des fragments frais, du même champignon, dans un tube relié par un capillaire à un récipient contenant de l'eau colorée. Dans l'enceinte, on a placé au préalable de l'eau de chaux : après une demi-heure, on constate que l'eau de chaux s'est troublée et que le niveau de l'eau colorée a monté dans le capillaire. **Le trouble de l'eau de chaux est lié à la libération de dioxyde de carbone et la montée de l'eau colorée, à l'absorption de dioxygène.**

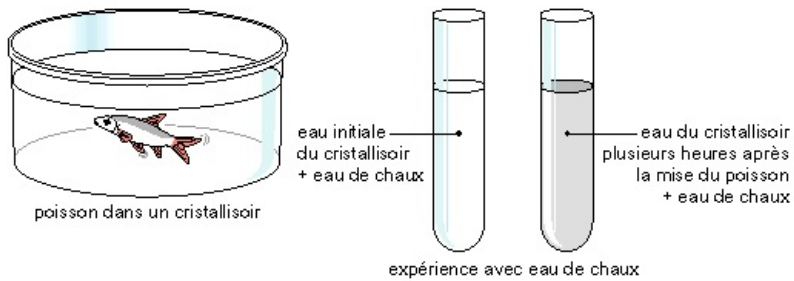
Les échanges respiratoires d'un champignon de Paris



2. Les échanges respiratoires chez un poisson

- Prenons maintenant l'exemple d'un animal aquatique : un poisson rouge. On place le poisson dans un aquarium que l'on ferme hermétiquement. Avant la fermeture, on dose le dioxygène dissous dans l'eau : on trouve 7 mL/L. Après que l'aquarium est resté fermé pendant quelque temps, on dose à nouveau le dioxygène : on trouve 3 mL/L. De même, l'eau de l'aquarium trouble l'eau de chaux en fin d'expérience : le poisson a donc effectué les mêmes échanges gazeux respiratoires que le champignon mais à partir des gaz dissous dans l'eau.

Les échanges respiratoires d'un poisson



3. Les échanges respiratoires chez un criquet

- L'expérience réalisée avec un insecte, animal aérien, comme le criquet placé dans un récipient bien fermé, montre les **mêmes échanges respiratoires** qu'un poisson ou qu'un homme : **rejet de dioxyde de carbone et absorption de dioxygène**.

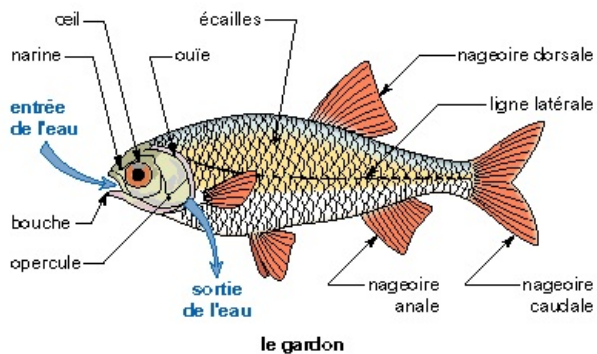
II. Les organes respiratoires adaptés à la nature du milieu

Le poisson respire grâce à des **branchies** qui baignent dans l'eau, le criquet grâce à des **trachées** au contact de l'air.

1. La respiration branchiale d'un poisson

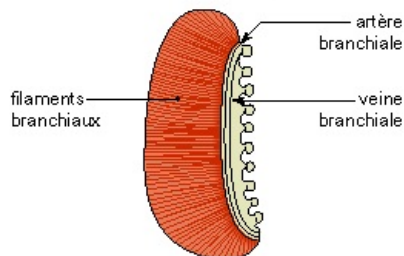
- Pour comprendre les échanges respiratoires chez un poisson, il faut analyser les mouvements respiratoires de cet animal et les caractéristiques des branchies. Une goutte d'eau colorée est placée devant la bouche ouverte d'un poisson : on constate que ce colorant ressort par les **ouïes** ou ouvertures latérales situées en arrière des opercules. D'ailleurs, l'observation attentive de l'animal prouve que celui-ci effectue **des mouvements alternés de la bouche et des ouïes** : la circulation d'eau s'effectue donc de la bouche vers les ouïes.

La circulation de l'eau chez un poisson

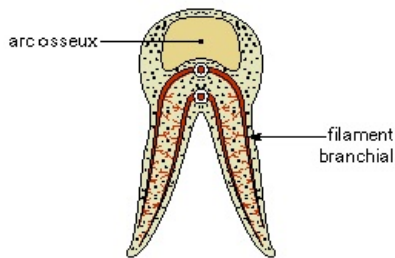


- En découpant l'opercule situé en arrière de la tête du poisson, on dégage **quatre fines lames rouges** portées par des arcs osseux : ce sont les **branchies**. Chaque arc possède deux rangées de filaments branchiaux. Les branchies sont très irriguées par de nombreux capillaires sanguins, d'où leur couleur rouge. Les capillaires sont des vaisseaux sanguins de très faible diamètre possédant une paroi extrêmement fine favorisant les échanges respiratoires avec le sang. L'oxygène dissous dans l'eau est prélevé par les branchies et passe dans le sang tandis que le dioxyde de carbone passe du sang dans l'eau : les branchies sont des **organes d'échanges entre l'eau et le sang**.

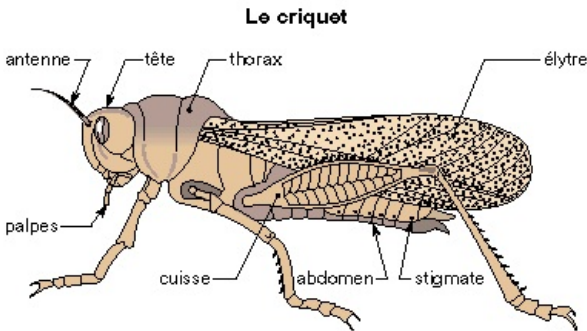
L'arc branchial d'un poisson



Coupe de l'arc branchial d'un poisson



2. La respiration trachéenne d'un criquet

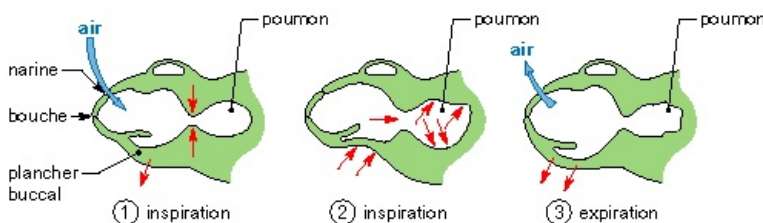


- Pour comprendre la respiration d'un criquet, il faut analyser les mouvements respiratoires de cet animal et les caractéristiques des trachées. L'observation de l'abdomen du criquet montre qu'il existe un orifice sur chaque anneau : le **stigmate**. Cet orifice est bien un **orifice respiratoire** car d'une part, si on le bouche par de la cire l'animal meurt et, d'autre part, le reste du corps est recouvert d'une cuticule imperméable à l'air. On en conclut que l'air pénètre ou ressort par les stigmates abdominaux. Par ailleurs, un criquet contracte de façon régulière son abdomen, pour rejeter l'air riche en dioxyde de carbone, tandis qu'il le relâche par élasticité pour permettre la pénétration de l'air riche en dioxygène : il effectue des mouvements respiratoires. L'air parvient ensuite aux trachées.
- La dissection d'un criquet montre l'existence de nombreux conduits d'aspect blanc nacré en contact avec les organes : ce sont les **trachées**. Chaque trachée contient, dans sa paroi, un filament spiral de soutien de nature cuticulaire. Les trachées se ramifient en conduits secondaires ou trachéoles menant aux organes (par exemple, les muscles). Ce sont donc, dans le cas du criquet, des **organes d'échanges entre l'air et les organes**.

III. Des animaux vivant dans deux milieux

- La grenouille peut se trouver dans la mare, par conséquent dans l'eau, mais elle peut aussi quitter la mare pour la rive. Dans l'eau, où elle se maintient le plus souvent, la grenouille **respire surtout par la peau** richement irriguée de nombreux capillaires. La peau de cet animal est d'ailleurs riche en mucus, ce qui empêche le dessèchement. Sur terre, l'animal peut avaler de l'air, grâce à des mouvements de son plancher buccal (elle n'a pas de cage thoracique). L'air peut ainsi parvenir à des sacs internes très irrigués : les **poumons**. À leur niveau, les échanges s'effectuent, comme chez l'homme, entre l'air et le sang.

La déglutition de l'air par la grenouille



Les modes de respiration en fonction des milieux de vie

Nature du milieu	Animal	Mouvements respiratoires	Organes respiratoires	Nature des échanges
Milieu aérien (seul)	Homme	Cage thoracique	Poumons	Air et sang
	Criquet	Mouvements abdominaux	Trachées	Air et organes
Milieu aquatique (seul)	Poisson	Bouche et ouïe	Branchies	Eau et sang
Milieu aquatique et aérien	Grenouille	Plancher buccal	Peau	Eau et sang

			Poumons	Air et sang
--	--	--	---------	-------------

© 2000-2023, rue des écoles