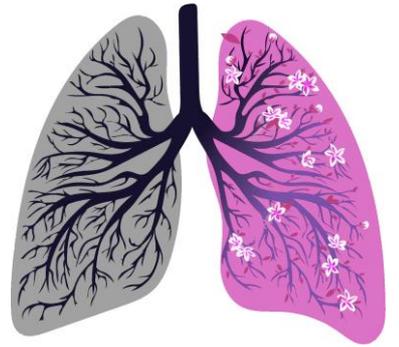


SÉQUENCE : LA RESPIRATION

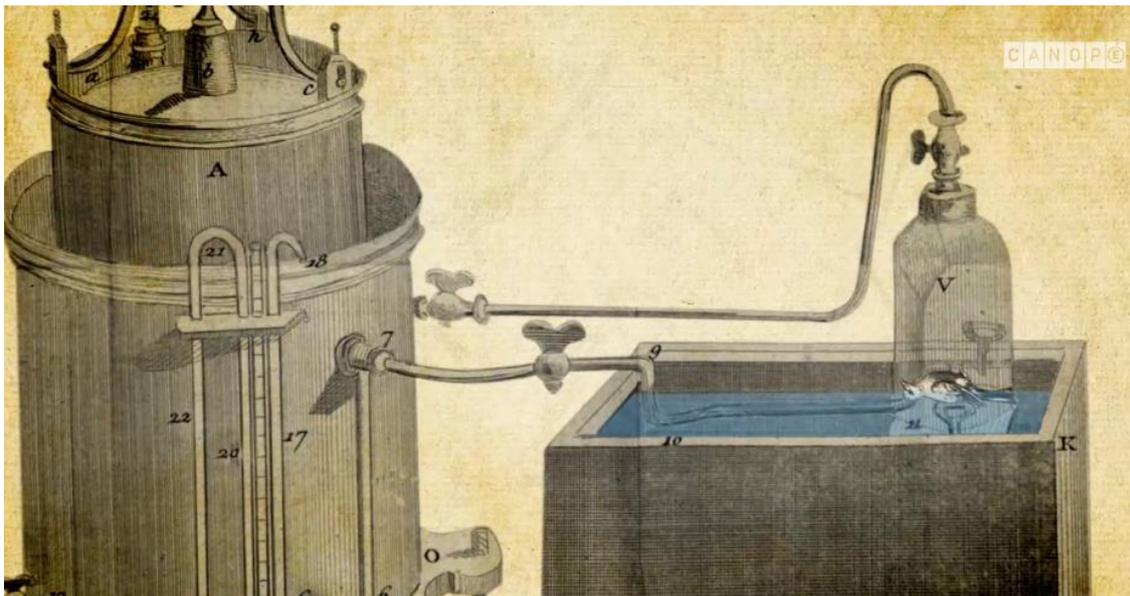


I : les besoins en O₂ de notre corps

Pour fonctionner, nos organes et ceux de nombreuses espèces ont besoin de nutriments mais aussi de dioxygène.

Pour approvisionner les organes en dioxygène, les êtres vivants réalisent des échanges gazeux avec leur environnement... c'est ce qu'on appelle la respiration. Nous prélevons du dioxygène et nous rejetons du dioxyde de carbone dans notre milieu de vie.

Expérience historique de Lavoisier sur la respiration en 1780 : découverte des échanges gazeux



- Dioxygène : C'est une molécule dont la formule chimique est O₂. Dans des conditions normales c'est un gaz présent dans l'air (21%).
- Respiration : Echanges gazeux entre un être vivant et son environnement (prélèvement d'O₂ et rejet de CO₂).
- Dioxyde de carbone : C'est une molécule dont la formule chimique est CO₂. Dans des conditions normales c'est un gaz peu présent dans l'air (0,04%).

II : le trajet de l'air dans notre corps

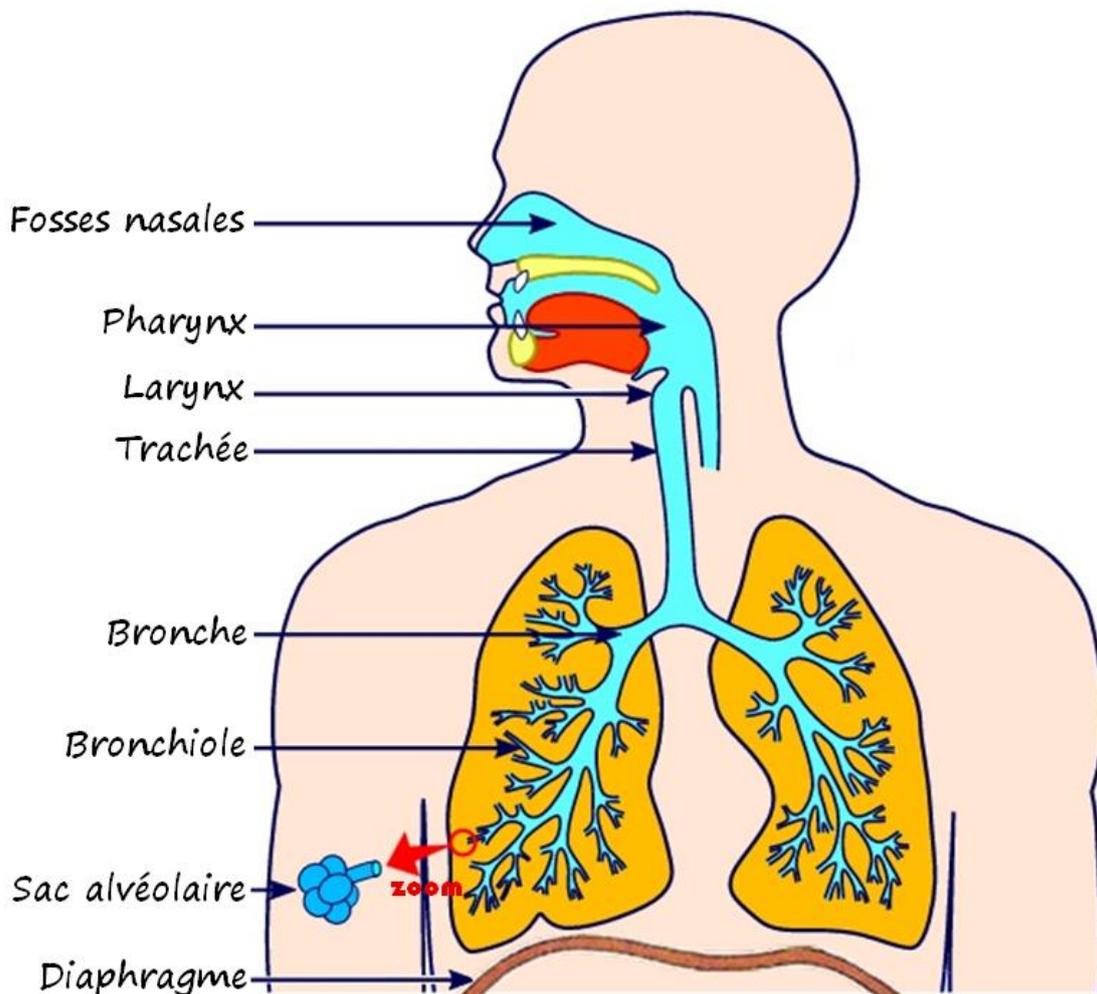
Chez l'Humain, la ventilation est décomposée en deux mouvements : l'inspiration et l'expiration.

Lors de l'inspiration, le diaphragme et d'autres muscles se contractent et augmentent le volume de la cavité thoracique. Pour combler ce volume les poumons se remplissent d'air. C'est un phénomène actif (c'est-à-dire qui nécessite de l'énergie).

Lors de l'expiration, le diaphragme et d'autres muscles se relâchent, le volume de la cage thoracique retourne à la normal et l'air est chassé des poumons petit à petit. C'est un phénomène assez passif (nécessite pas ou peu d'énergie).

Lors d'une inspiration l'air passe par la bouche ou le nez, le pharynx, le larynx, la trachée, les bronches, les bronchioles et finit dans les sacs alvéolaires. L'air ne pénètre donc pas dans tout le corps !

Schéma du système respiratoire humain

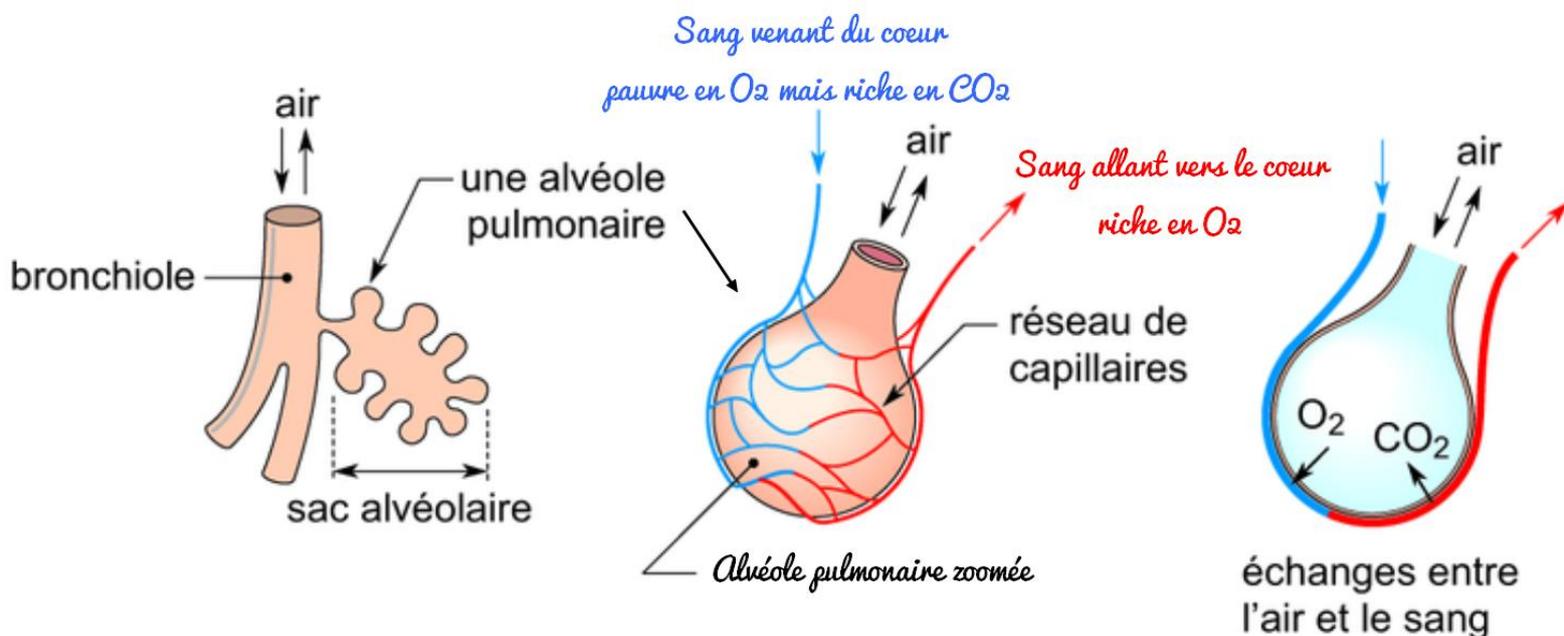


- **Ventilation** : Renouvellement de l'air contenu dans les poumons en deux mouvements (inspiration/expiration).
- **Inspiration** : C'est l'entrée de l'air dans les poumons. C'est un phénomène actif qui nécessite la contraction de plusieurs muscles (principalement le diaphragme).
- **Expiration** : C'est la sortie de l'air des poumons vers le milieu de vie. C'est un phénomène passif (qui se réalise sans besoin d'énergie en relâchant simplement ses muscles respiratoires).
- **Diaphragme** : C'est un muscle qui sépare la cavité thoracique de la cavité abdominale. Lorsqu'il se contracte, il augmente le volume de la cavité thoracique ; les poumons se remplissent alors d'air pour combler ce volume.
- **Cavité thoracique** : C'est la partie supérieure du tronc au niveau de la poitrine où se situe de nombreux organes : cœur, poumon, œsophage... protégés par les os de la cage thoracique (sternum et côtes) et séparés du reste des organes par le diaphragme.
- **Pharynx** : Organe du système respiratoire situé au fond de la bouche et qui permet la déglutition (le fait d'avaler).
- **Larynx** : Organe du système respiratoire situé sous le pharynx qui contient les cordes vocales et permet donc la production de son (la voix).

III : le passage du dioxygène dans le sang

Au niveau des sacs alvéolaires des poumons, il existe des zones particulières et microscopiques appelées « alvéoles pulmonaires ». Mises bout à bout elles présentent une très grande surface (75 m^2) ; très fine ($0.3 \mu\text{m}$) ; et riche en vaisseaux sanguins, toutes les caractéristiques d'une surface d'échange ! C'est donc ici que l'échange de gaz entre le sang et l'air ventilé est possible.

Schéma des échanges gazeux au niveau d'une alvéole pulmonaire



Chronologie d'une ventilation :

- Le diaphragme se contracte, l'air inspiré pénètre dans l'alvéole pulmonaire.
- Le dioxygène contenu dans l'air inspiré passe dans le sang.
- Le dioxyde de carbone présent dans le sang est rejeté dans l'air inspiré.
- Le diaphragme se relâche, l'air est expiré (il contient moins de dioxygène et plus de dioxyde de carbone que l'air normal).

Au niveau du sang, le dioxygène est transporté par une cellule particulière appelée **hématie** (ou globule rouge) alors que le dioxyde de carbone est dissous dans le sang.

- 
- **Alvéoles pulmonaires** : Structures microscopiques du poumon situées à l'extrémité des bronchioles et des sacs alvéolaires servant de surface d'échanges gazeux entre le sang et l'air ventilé.
 - **Surface d'échange** : Surface particulière (très fine, très grande surface, très vascularisée) qui permet de réaliser des échanges de matière entre deux milieux séparés.
 - **Capillaires** : Les plus fins et petits vaisseaux sanguins du corps humain qui relient les artères aux veines et permettent des échanges de matière entre le sang et les différents organes du corps.
 - **Hématie (globule rouge)** : Cellule du sang qui transporte le dioxygène.

IV : Prendre soin de son système respiratoire

En France, environ une personne sur trois fume régulièrement. Le tabagisme, qu'il soit actif ou passif, est un véritable problème de santé publique : chaque année, il tue plus de **78000** personnes en France notamment par le développement de **cancers** (poumons, larynx, pharynx...) et d'**accident vasculaire cérébral**.

Tableau des composants d'une cigarette et de leurs effets sur l'organisme

La cigarette	Substances nocives	Organe ou tissu atteint	Effet organique
Fumée	Substances irritantes	Bronches	Bronchite
Papier (en brûlant)	Monoxyde de carbone	Sang	Diminution de l'oxygénation
	Goudrons	Bronches Poumons	Cancers
Tabac	Nicotine	Bronches	Asthme
		Cœur	Accélération cardiaque
		Cerveau	Dépendance

Pour diminuer le nombre de morts, de nombreuses décisions politiques en France et dans le monde visent à réduire la consommation du tabac : interdiction de la publicité en faveur du tabac, interdiction de fumer dans les lieux publics, paquet neutre, augmentation du prix d'un paquet, accompagnement du sevrage, interdiction de la vente de cigarette mentholée très prisée des jeunes...

- **Cancer** : Maladie grave commune à tous les êtres vivants et qui est causée par la multiplication incontrôlée de certaines cellules du corps. Certains éléments sont connus pour favoriser le développement de cancers comme la consommation de tabac, d'alcool, une forte exposition aux UV (Soleil), l'obésité, la radioactivité...
- **Accident vasculaire cérébral (AVC)** : Maladie grave. C'est la rupture ou l'obstruction d'un vaisseau sanguin au niveau du cerveau qui peut conduire à des troubles du langage, de la motricité, de la vue ou même la mort. Certains éléments sont connus pour favoriser un AVC comme la consommation de tabac, d'alcool, l'obésité...
- **Bronchite** : Maladie commune qui consiste en l'inflammation des bronches qui rend la ventilation difficile et provoque la toux. Elle est souvent due à une infection virale (quelque fois bactérienne). C'est une maladie contagieuse et qui peut parfois s'aggraver. Certains éléments sont connus pour favoriser l'apparition de bronchite comme la consommation de tabac, la pollution atmosphérique...
- **Sevrage** : Période où un individu est privé d'une substance pour laquelle il présente une addiction (dépendance).

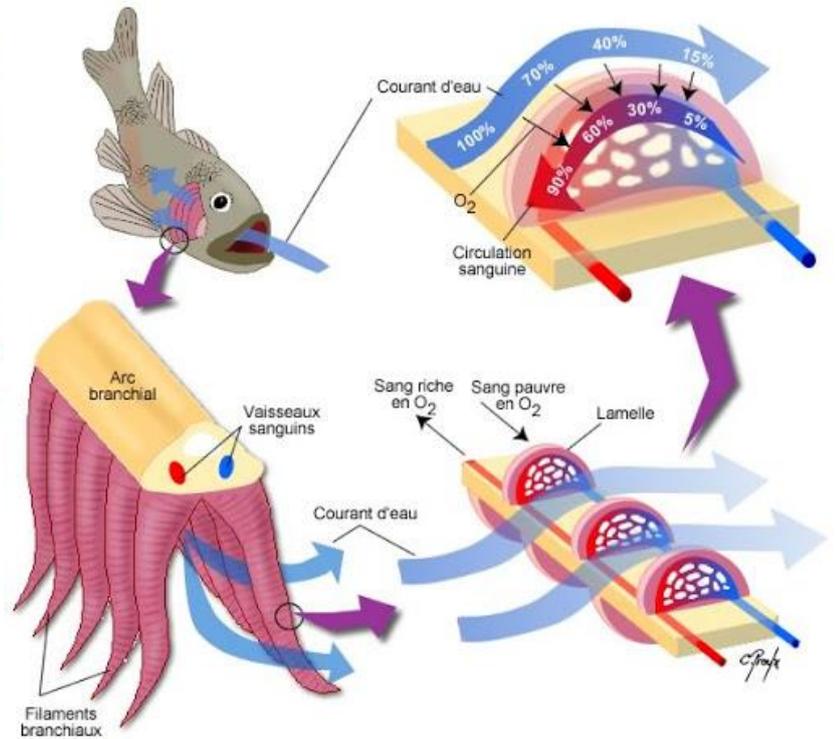


V : Les différents systèmes respiratoires chez les animaux

Il existe différents organes spécialisés dans les échanges gazeux.

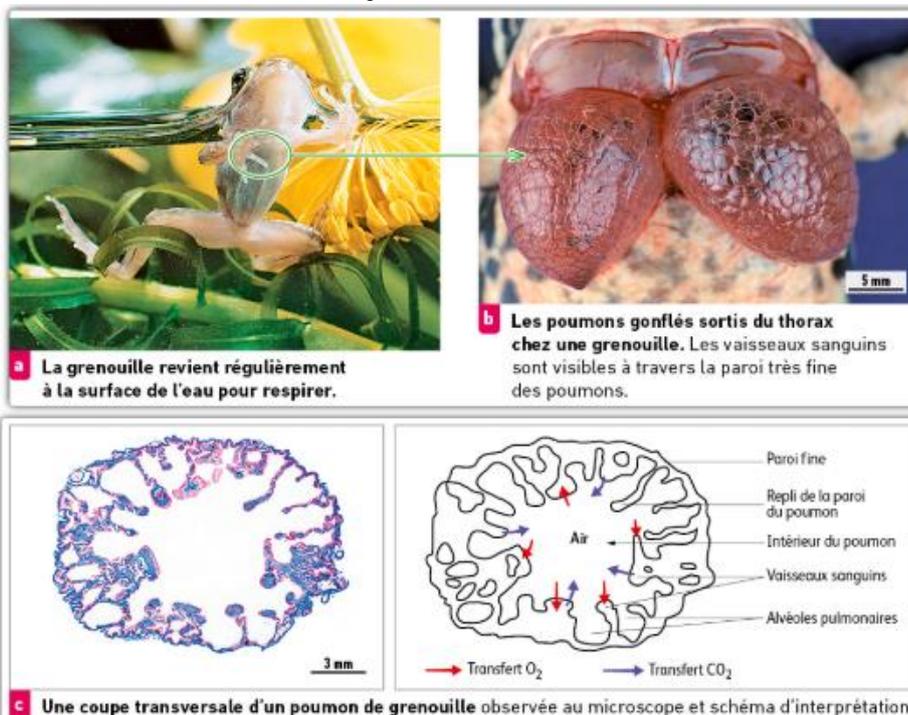
Les **branchies** permettent de respirer sous l'eau. Elles représentent une surface d'échange entre le milieu aquatique et le sang d'un être vivant.

Les branchies d'une truite à plusieurs échelles



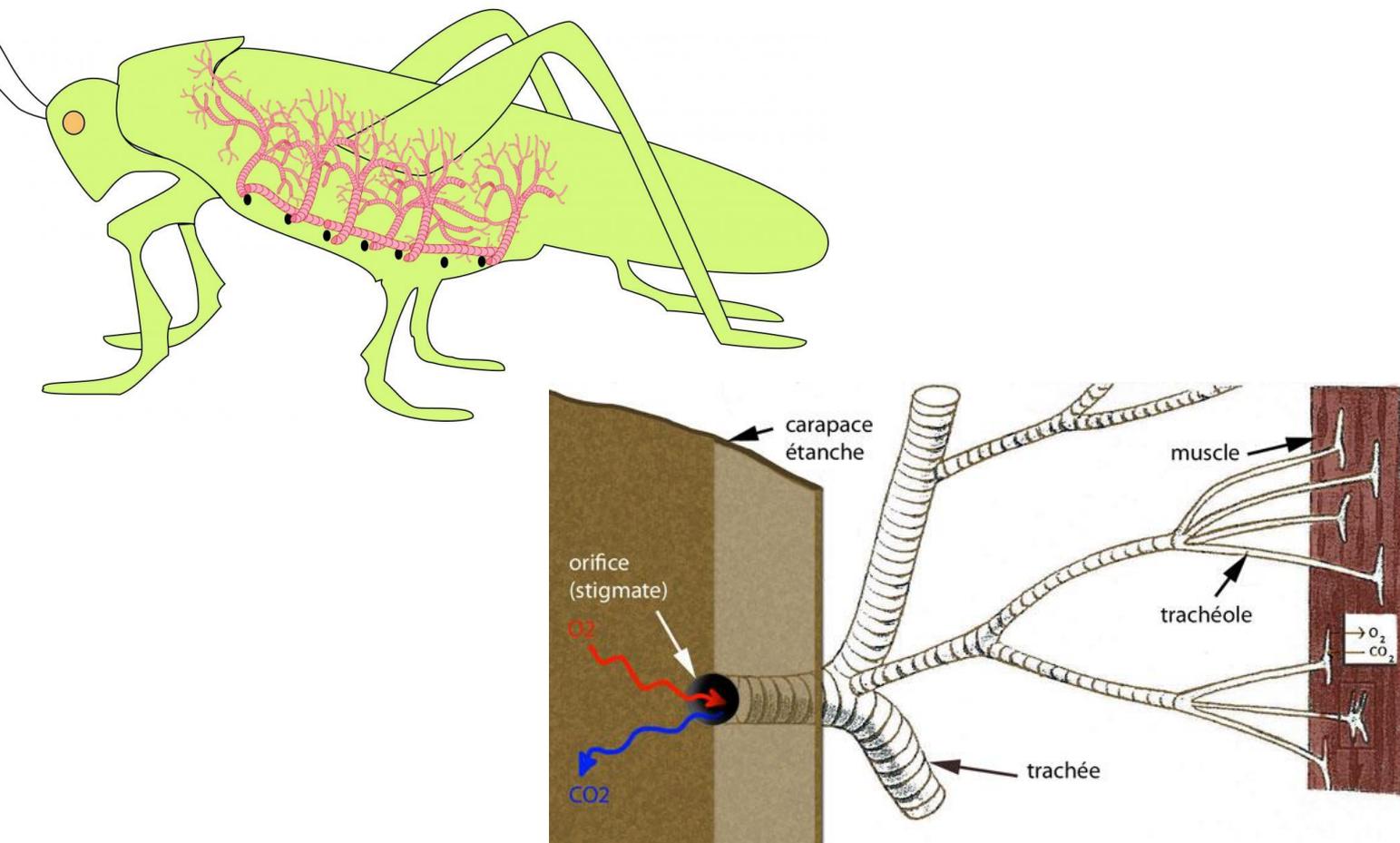
Les **poumons** permettent de respirer dans l'air. Ils représentent une surface d'échange entre le milieu aérien et le sang d'un être vivant.

Les poumons d'une grenouille à plusieurs échelles



Les trachées permettent également de respirer dans l'air mais elles amènent directement l'air jusqu'aux organes.

Les trachées d'une sauterelle à plusieurs échelles



- **Appareil respiratoire branchial (branchies)** : Ensemble des organes permettant de respirer sous l'eau en réalisant des échanges gazeux entre le milieu aquatique et le sang d'un être vivant. Composé des arcs branchiaux, des filaments branchiaux, des lamelles branchiales...
- **Appareil respiratoire pulmonaire (poumons)** : Ensemble des organes permettant de respirer dans l'air en réalisant des échanges gazeux entre le milieu aérien et le sang d'un être vivant. Composé des bronches, bronchioles, alvéoles...
- **Appareil respiratoire trachéen (trachées)** : Ensemble des organes permettant de respirer dans l'air en réalisant des échanges gazeux directement entre le milieu aérien et les cellules d'un être vivant (sans passer par le sang). Composé des stigmates, trachées, trachéoles...

