



On distingue 4 grands types de mécanismes respiratoires qui dépendent en partie de la nature du milieu dans lequel ils se déroulent.

En milieu aquatique, la respiration branchiale nécessite un appareillage spécifique pour pouvoir exploiter au mieux l'oxygène dissout dans l'eau.

En revanche, il existe différents appareils respiratoires pour permettre la respiration dite aérienne, on parlera alors de respiration pulmonaire ou de respiration trachéenne. Il existe un mécanisme mixte (eau/air) qui est celui de la respiration cutanée.

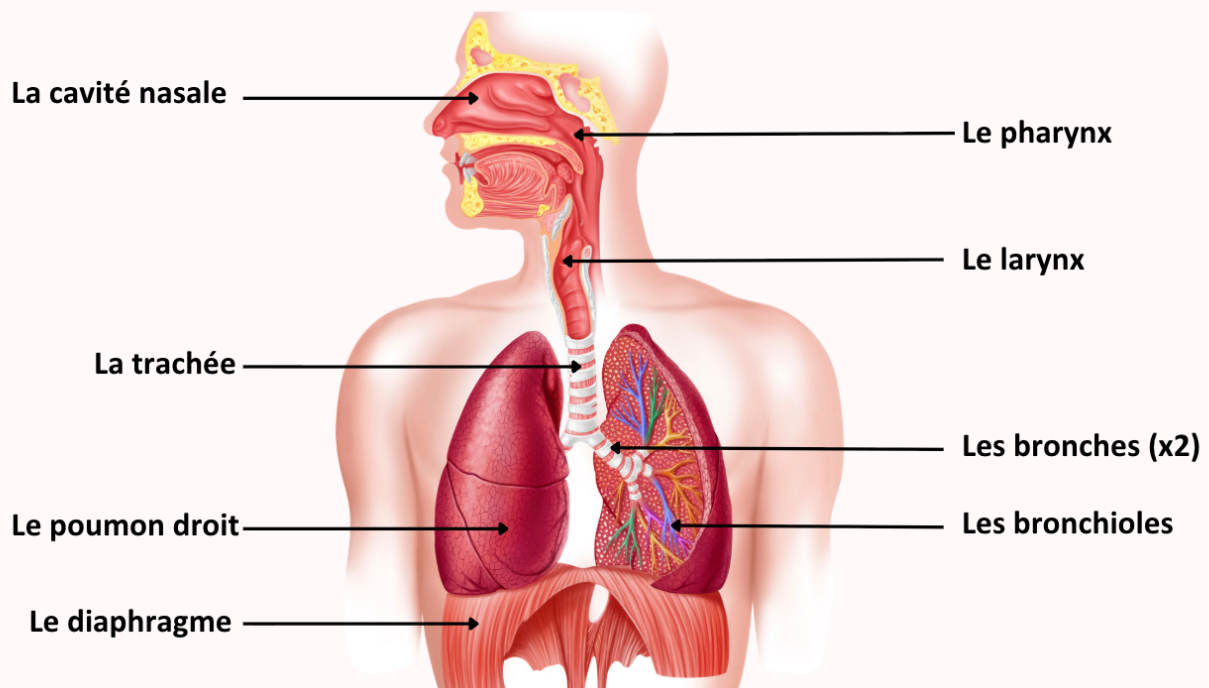
Quel que soit le mode respiratoire, le phénomène respiratoire se résume à un prélèvement d'oxygène dans le milieu extérieur et d'un rejet de dioxyde de carbone qui est le déchet de la respiration.

On distingue également une respiration cellulaire dont le mécanisme est identique quel que soit le type d'appareil respiratoire.

1°) L'appareil respiratoire chez l'homme et le trajet de l'air

a) Organisation de l'appareil respiratoire

Schéma de l'appareil respiratoire humain



L'appareil respiratoire comprend les voies respiratoires et les poumons.

1°) Les voies respiratoires

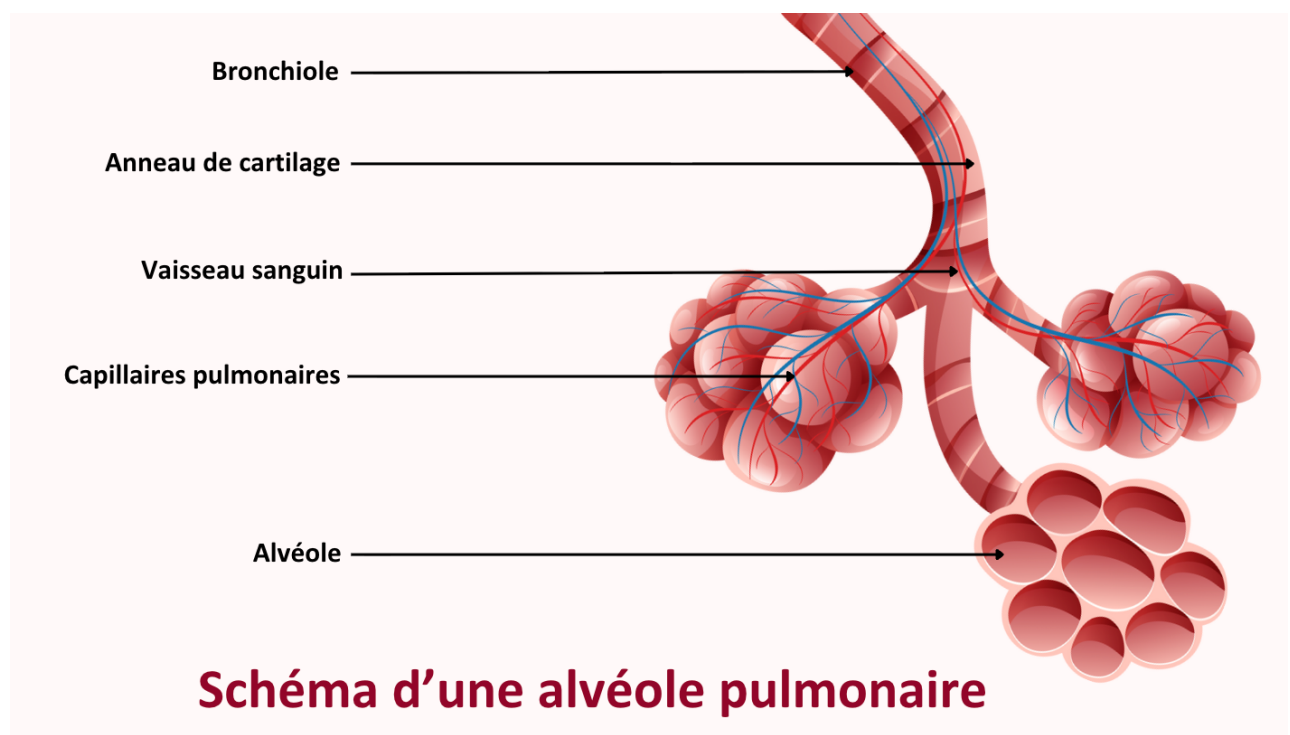
Les **voies respiratoires** conduisent l'air jusqu'aux alvéoles pulmonaires, mais ne participent pas à l'échange gazeux. Elles comprennent :

- Les **fosses nasales** qui sont tapissées d'une muqueuse couverte de cils qui débarrassent l'air d'une partie des microbes et des poussières.
- Le **pharynx** qui est le carrefour des voies digestives et respiratoires.
- Le **larynx** ou « pomme d'Adam » dont l'ouverture : la glotte, peut être obstruée au moment de la déglutition par un clapet : l'épiglotte. Au niveau du larynx se trouvent les cordes vocales.
- La **trachée** qui est un tube tapissé également de cils et de mucus, se divise en deux **bronches** qui pénètrent chacune dans un poumon.
- Les **bronches** se divisent en **bronchioles** de plus en plus fines.

2°) Les poumons

Au nombre de deux, ce sont des organes élastiques, entourés d'un double feuillet : la **plèvre**, elle-même solidaire de la cage thoracique.

- Le **poumon** droit est formé de 3 lobes, le gauche n'en a que 2.
L'extrémité des bronchioles se termine par les **alvéoles**. Entre deux alvéoles, on peut voir de nombreux **capillaires sanguins**.



b) La mécanique ventilatoire

Le renouvellement de l'oxygène est rendu possible par des mouvements alternés **d'inspiration** (entrée d'air) et **d'expiration** (sortie d'air) : **c'est la ventilation pulmonaire**. Rythme 14 à 16 mouvements par minute.

1°) L'inspiration

Le **diaphragme** se contracte et donc s'abaisse et les muscles élévateurs des côtes se contractent d'où un accroissement de volume de la cage thoracique.

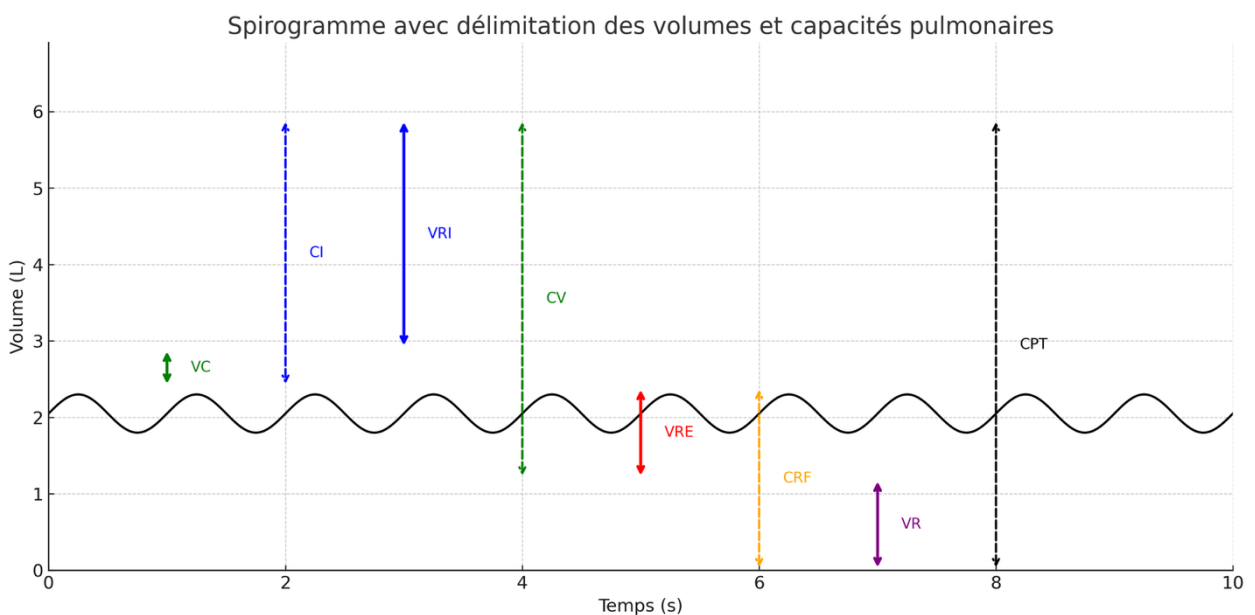
C'est donc un phénomène **actif**.

La plèvre est un double feuillet collé aux poumons et à la cage thoracique. Ainsi les poumons suivent les mouvements de la cage thoracique.

2°) L'expiration

C'est un phénomène **passif** dû au relâchement de l'ensemble.

3°) Volumes d'airs inspirés et expirés



- Volume Courant (VC) = 0,5 l : c'est le volume d'air inspiré ou expiré.
- Volume de Réserve Inspiratoire (VRI) ou air complémentaire = 1,75 à 2,5 l : c'est le volume inspiratoire supplémentaire inspiré lors d'une inspiration forcée.
- Volume de réserve expiratoire (VRE) = 0,75 à 1,5 l : c'est le volume supplémentaire expiré lors d'une expiration forcée.
- Capacité Vitale (CV), c'est la somme des trois précédentes c'est-à-dire le volume d'air maximum susceptible d'entrer et de sortir des poumons au cours d'une respiration forcée = 3 à 4,5 l.
- Volume Résiduel (VR) = 1 à 1,5 l : il reste toujours de l'air dans les poumons.
- Capacité Totale (CPT) = 6 l : Capacité Vitale + Volume Résiduel.

- CI = Capacité Inspiratoire.
CRF = Capacité Résiduelle Fonctionnelle.

c) Les échanges gazeux

La différence entre la composition de l'air inspiré et celle de l'air expiré permet d'affirmer que du **dioxygène** est absorbé et du **dioxyde de carbone** produit.

L'alvéole est le siège des **échanges gazeux** : le dioxygène passe dans le sang, le dioxyde de carbone passe dans l'alvéole.

1°) Comment se font les échanges ?

Ils se font par **diffusion** à travers les membranes des capillaires sanguins et des cellules.

De part et d'autre des surfaces d'échanges, la pression des gaz est différente et les échanges se font des zones de haute pression vers les zones de basse pression.

2°) Rôle de l'hémoglobine

Le dioxygène est très peu soluble dans le plasma et il est transporté sous forme combinée à **l'hémoglobine**, pigment rouge **des globules rouges**. Cette liaison donne l'oxyhémoglobine.

Le dioxyde de carbone est vingt-cinq fois plus soluble, il est combiné à l'hémoglobine sous forme de carbaminohémoglobine.

L'affinité pour le monoxyde de carbone est 200 fois plus grande que pour le dioxygène ce qui explique une asphyxie rapide.

d) La respiration à l'échelle cellulaire

Quel que soit la mécanique respiratoire (pulmonaire, branchiale, cutanée ou trachéenne), elle a toujours pour but final de renouveler la quantité d'oxygène (O₂) qui devra être amenée aux cellules et d'évacuer le déchet de la respiration à l'échelle cellulaire le dioxyde de carbone (CO₂).

L'oxygène (amené par le sang) qui pénètre dans la cellule va permettre de « brûler » le glucose (également amené par le sang) et d'ainsi libérer une énergie sous forme d'**ATP (Adénosine Tri Phosphate)** qui sera utilisable pour toutes les réactions cellulaires.

Les déchets rejetés sont l'eau et le dioxyde de carbone. La cellule va ainsi se décharger de son CO₂ dans le réseau sanguin qui pourra l'évacuer.

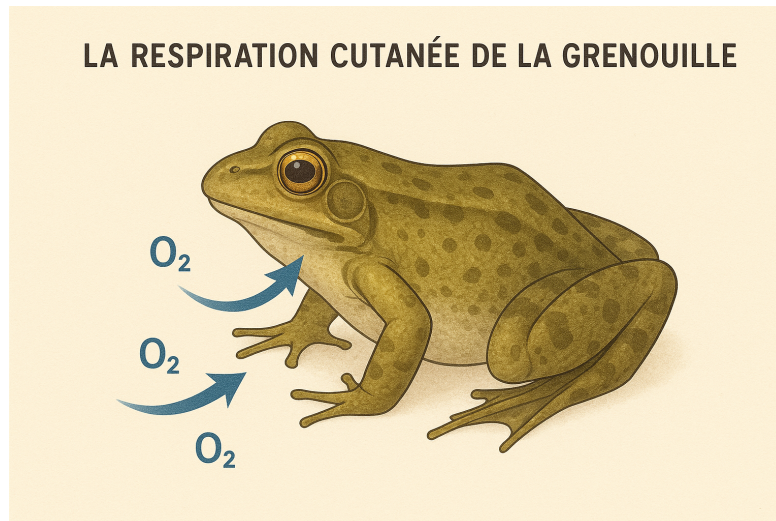
L'équation de la respiration cellulaire est donc la suivante :



2°) Généralisation de la respiration aux autres animaux

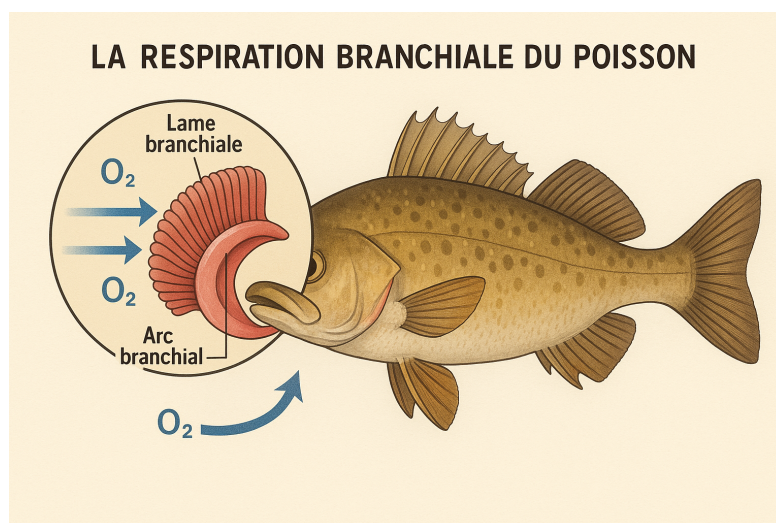
a) *Respiration cutanée chez la grenouille*

Les échanges ont lieu simplement par **diffusion** au travers d'une surface de contact entre le sang et le milieu extérieur (exemple la peau légèrement humidifiée).



b) *Respiration branchiale chez le poisson*

Les **branchies** sont très vascularisées. Le poisson fait entrer de l'eau dans sa bouche puis celle-ci pénètre dans la cavité branchiale qui contient les branchies. Il y a alors un échange qui se fait dans le sens où le sang des branchies prend en charge l'oxygène dissout dans l'eau et rejette du dioxyde de carbone. L'eau est ensuite expulsée. Il y a donc nécessité de création d'un courant d'eau continu afin d'alimenter le sang en oxygène ceci est réalisé par les opercules des branchies.



c) Respiration trachéenne chez les insectes

Des canaux ou **trachées** mettent toutes les cellules du corps directement en contact avec le milieu extérieur c'est-à-dire l'air (ou l'eau chez certains insectes aquatiques).
Ce sont les mouvements du corps de l'insecte qui permettent le renouvellement de l'air.



d) En résumé en 4 schémas

