

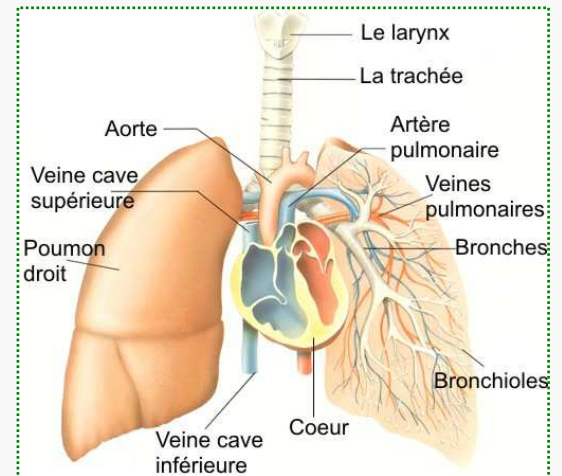
LA FONCTION RESPIRATOIRE

- La **respiration** est une fonction qui assure la production d'énergie indispensable au fonctionnement cellulaire à partir de la dégradation de molécules organiques appelées nutriments, elle se traduit de deux façons :
 - La **ventilation pulmonaire** qui permet l'entrée de l'air lors de l'inspiration et sa sortie lors de l'expiration.
 - La **respiration cellulaire** qui correspond à l'utilisation du dioxygène de l'air pour libérer l'énergie contenue dans les aliments.

APPAREIL RESPIRATOIRE

AIR ==> **Bouche** ou nez ==> **pharynx** (carrefour des voies digestives et respiratoires) ==> **larynx** (abritant les cordes vocales) ==> **trachée artère** (tube ouvert par des anneaux de cartilages).

- **Trachée artère** divisée en 2 **bronches**, qui elles-mêmes se ramifient en **bronchioles** apportant l'air aux **alvéoles pulmonaires**.
- **Bronchioles** + **alvéoles** = **Poumons** ==> sacs dont la paroi est maintenue en contact avec la cage thoracique par le **liquide pleural** situé entre deux membranes : les **plèvres**.



MECANISME DE LA RESPIRATION

- **Cage thoracique** ==> formée par les **côtes** + **colonne vertébrale** + **sternum**. Les **muscles intercostaux** occupent les espaces entre les côtes. Le **diaphragme** (muscle aplati légèrement bombé) forme le plancher de cette cage entièrement close.
- Pénétration de l'air ==> **inspiration** (augmentation du volume de la cage thoracique)
Rejet de l'air ==> **expiration** (diminution du volume de la cage thoracique).
 - Inspiration normale ==> phénomène **actif** : contraction du diaphragme et des muscles intercostaux qui élèvent les côtes.
 - Expiration normale ==> phénomène **passif** : relâchement des muscles précédent.
- La **ventilation** est le renouvellement de l'air à l'intérieur de l'appareil respiratoire par cycles continus.
- La respiration normale est **involontaire** et **inconsciente**. Les mouvements d'inspiration et d'expiration forcée sont **volontaires**.

VOLUMES D'AIR ECHANGES

- **Volume courant** ==> volume d'air inspiré puis expiré au cours de chaque mouvement respiratoire. Au repos, volume de **0,5 L** chez l'adulte.
 - Inspiration forcée ==> volume d'air supplémentaire d'environ **2,5 L**. C'est la **réserve inspiratoire**.
 - Expiration forcée ==> volume d'air supplémentaire d'environ **2 L**. C'est la **réserve expiratoire**.
- **Volume réserve inspiratoire** + **volume courant** + **volume réserve expiratoire** = **capacité vitale** (environ **5L**)
- **Volume résiduel** (environ **1,5 L**)
- Le **rythme respiratoire** (ou fréquence respiratoire) correspond au nombre de mouvements respiratoires par minute. En moyenne **40 à 50 mouvements/mn** à la naissance ; **14 mouvements/mn** chez l'adulte.

ECHANGES GAZEUX DE LA RESPIRATION

- Respiration = **absorption** de dioxygène et **rejet** de dioxyde de carbone.
- Le sang qui arrive aux poumons au niveau de l'**artère pulmonaire** contient moins de dioxygène et plus de dioxyde de carbone que le sang qui sort des poumons au niveau de la **veine artérielle**.
- En passant dans les poumons, le sang s'enrichit en dioxygène et s'appauvrit en dioxyde de carbone. Au niveau des poumons :
 - Une partie du dioxygène de l'air inspiré **passé dans le sang**.
 - Du dioxyde de carbone **passé du sang dans l'air**.
- Ces échanges se font au niveau des **alvéoles pulmonaires**. Ils sont favorisés par :
 - **Surface** d'échange importante (environ **200m²**)
 - **Finesse** de la paroi de l'alvéole et des capillaires
 - Présence d'une substance liquide assurant la **protection** de la paroi alvéolaire tout en la maintenant perméable.

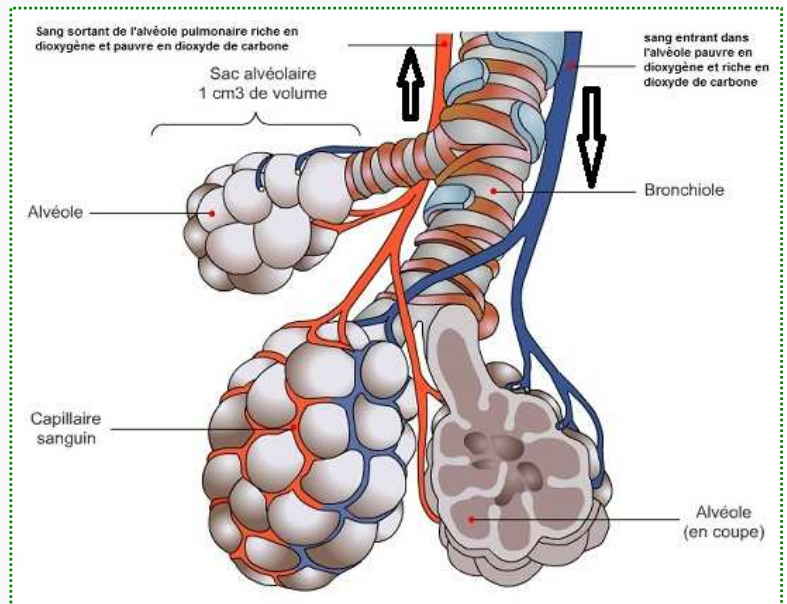
TRANSPORT DES GAZ RESPIRATOIRES

• Transport du dioxygène dans le sang

- Permis par une protéine contenue dans les globules rouges : **l'hémoglobine** (pigment qui confère au sang sa couleur rouge). Rôle essentiel dans la respiration car :

- Aptitude de l'hémoglobine de se combiner au dioxygène pour donner de **l'oxyhémoglobine**.
- **Abondance** de l'hémoglobine dans les globules rouges (150gr pour 1L de sang)
- **Grand nombre** de globules rouges (5 millions par m³ de sang)
- **Surface** des hématies (3000m²)

- Transport du dioxygène par le plasma quantitativement faible mais important car c'est le dioxygène dissous dans le plasma qui passe dans la **lympe interstitielle**, intermédiaire obligatoire entre les hématies et les cellules.



• Transport du dioxyde de carbone dans le sang

- Dioxyde de carbone 30 fois plus soluble dans l'eau que le dioxygène. Celui-ci est transporté à la fois dans le plasma (pour la partie la + grande) et dans les globules rouges (1/4 environ).

LA RESPIRATION CELLULAIRE

- Les cellules du corps humain ont besoin de dioxygène pour dégrader les nutriments et ainsi trouver l'énergie nécessaire aux diverses réactions chimiques dont elles sont le siège.
 - **Glucose** ==> métabolite le plus utilisé.
 - Molécule complètement dégradée en dioxyde de carbone et eau.
 - Glucose + dioxygène → dioxyde de carbone + eau + Production d'énergie.
 - **Lipides**
 - Dégradées en dioxyde de carbone et eau.
 - Lipides + dioxygène → dioxyde de carbone + eau + énergie.
 - **Acides aminés**
 - Dégradées en dioxyde de carbone, eau et déchets azotés (**l'urée**¹²)
 - Acides aminés + dioxygène → dioxyde de carbone + eau + déchets azotés + énergie.
- Ainsi, les protides sont un moins bon carburant que les lipides et glucides du fait de la présence des déchets azotés.

EFFORT PHYSIQUE

- Lors d'exercices physiques, les muscles consomment beaucoup plus de dioxygène qu'au repos. Cette demande supplémentaire est satisfaite par :
 - Accélération du rythme respiratoire ==> augmentation du volume d'air qui passe dans les poumons.
 - Augmentation du volume du sang qui parcourt d'une part les poumons, d'autre part les muscles en fonctionnement.
Phénomène assuré par l'adaptation du système capillaire et par l'augmentation du **débit cardiaque**¹³.

EN RESUME

La respiration est une fonction cellulaire : les cellules tirent leur énergie de réactions chimiques complexes qui s'accompagnent d'une consommation de dioxygène et d'un rejet de dioxyde de carbone. Ces échanges gazeux sont rendus possibles par la coopération de deux appareils spécialisés fonctionnant en relais : l'appareil respiratoire et l'appareil circulatoire. Une surface d'échange très étendue entre le milieu extérieur et le sang constitue, dans la respiration, un liquide de transport particulièrement efficace.

¹² L'**urée** qui est un produit de déchet de la respiration cellulaire est rejetée dans l'urine et non au niveau des poumons.

¹³ Le **débit cardiaque** est la quantité de sang éjecté par le cœur chaque minute.