

Chapitre VII : la physiologie de la respiration

La respiration est un processus physiologique permettant d'approvisionner l'organisme en oxygène, et de le libérer du dioxyde de carbone CO₂.

I. Rôles de la respiration :

- Apport de l'oxygène O₂
- Élimination du CO₂, régulation du pH
- Défense immunitaire (IGA, macrophage, EMC..)
- Rôle de filtre : caillots sanguins
- Rôle métabolique : médiateur chimiques

➤ La respiration désigne à la fois :

- les échanges gazeux résultant de l'inspiration et de l'expiration de l'air (rejet de dioxyde de carbone CO₂ et absorption de dioxygène O₂)
- et la respiration cellulaire qui permet, en dégradant du glucose grâce au dioxygène, pour obtenir de l'énergie.

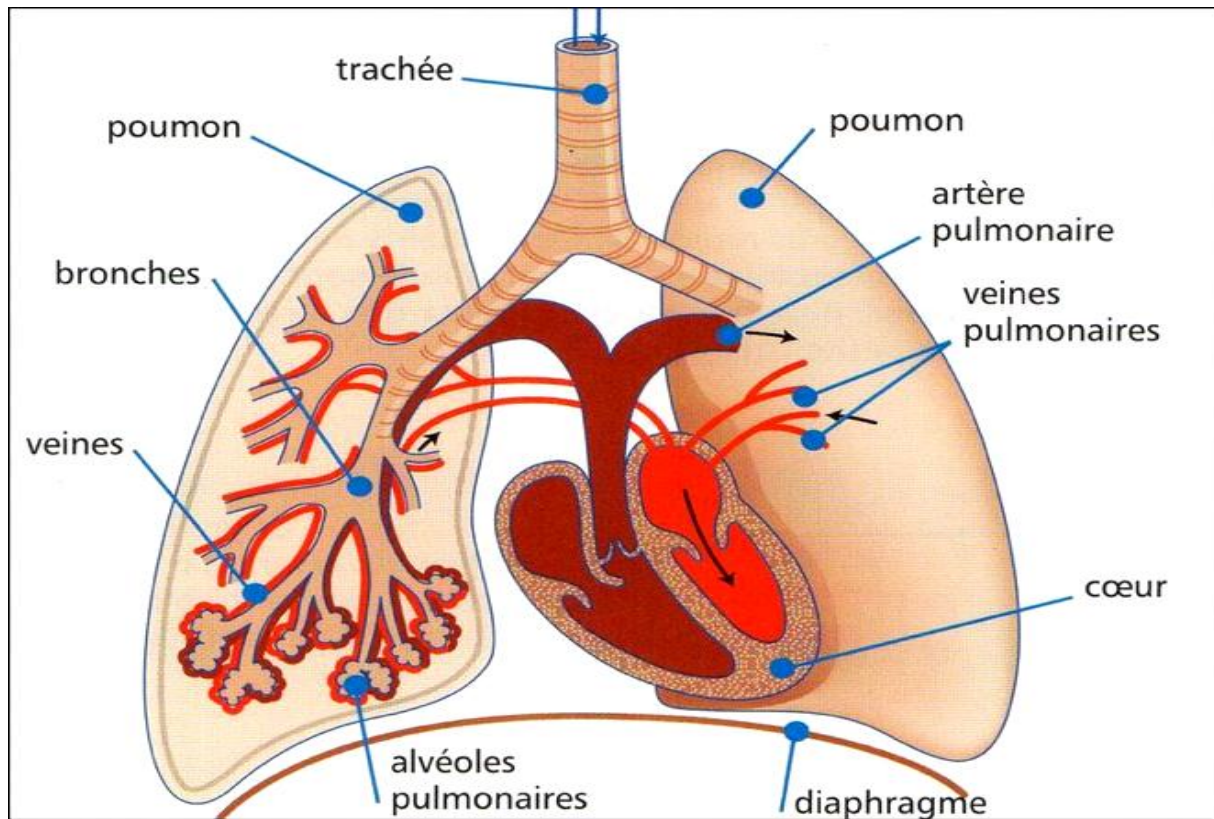
Les échanges gazeux assistent la respiration cellulaire en lui fournissant le dioxygène(O₂) et en le débarrassant du dioxyde de carbone(CO₂) produit lors du *cycle de Krebs*.

La respiration joue également un rôle :

- dans l'équilibre acido-basique sanguin, toute augmentation de la ventilation permettant d'éliminer une plus grande quantité de gaz carbonique, ce qui évite une baisse du pH sanguin en cas de forte activité métabolique par exemple : à la suite d'un effort physique soutenu.

II. Les poumons : lieu de la respiration

Les poumons sont au nombre de deux, sont constitués de centaines de millions de petites alvéoles pulmonaires reliées à l'air extérieur par les voies aériennes supérieures. Elles sont le lieu de l'échange gazeux avec le sang, dont les hématies se libèrent du dioxyde de carbone et acceptent le dioxygène, deux molécules qui peuvent se fixer sur l'hémoglobine.



III. Les mécanismes de la respiration :

La respiration, à 4 processus :

- La ventilation pulmonaire
- Respiration externe
- Transport des gaz dans le sang
- Respiration interne, tissulaire

Les mouvements respiratoires permettent la circulation de l'air dans les *voies respiratoires* et *les poumons*, ce qui permet à la fois

- l'approvisionnement en dioxygène
- ainsi que l'élimination du dioxyde de carbone. Ce phénomène se produit en deux

Étapes : *l'inspiration* et *l'expiration*. Les mouvements respiratoires sont provoqués par l'action du *diaphragme* et des *muscles intercostaux*.

➤ Diaphragme

Le diaphragme est un muscle respiratoire mais aussi la paroi qui sépare le thorax de l'abdomen.

➤ Muscles intercostaux

Les muscles intercostaux sont des muscles retrouvés entre les côtes, qui contribuent au maintien de la paroi de la cage thoracique. Ces muscles sont surtout utilisés lors d'exercices intenses; ils permettent d'augmenter la fréquence respiratoire au besoin.

IV. Mécaniques de l'inspiration et de l'expiration :

1) L'inspiration est le mouvement respiratoire pendant lequel l'air entre dans les Poumons. L'inspiration se produit lorsque les muscles intercostaux se contractent, ce qui soulève la cage thoracique et augmente le volume des poumons.

2) L'expiration est le mouvement respiratoire pendant lequel l'air sort des poumons. Pour l'expiration, elle sera associée au relâchement des muscles intercostaux qui favoriseront la compression des poumons en abaissant la cage thoracique.

a) Lors d'une inspiration :

- la contraction des muscles intercostaux permet aux côtes et au sternum d'être tirés vers le haut.
- Le diaphragme se contracte, devient plat en s'abaissant et se raidit.
- La cage thoracique prend ainsi du volume.
- Les poumons prennent alors aussi du volume. En effet, puisque la plèvre est collée à la paroi interne de la cage thoracique, elle force les poumons à s'étirer.
- La pression à l'intérieur des poumons est alors plus petite que celle à l'extérieur.
- C'est pourquoi l'air se dirige vers les poumons. On inspire de l'air !
- Chaque inspiration permet l'entrée d'environ 0,5 L d'air.

b) Lors d'une expiration :

- le relâchement des muscles intercostaux permet aux côtes et au sternum de redescendre.
- Le diaphragme se relâche, se courbe et remonte.
- La cage thoracique perd ainsi du volume.
- Les poumons ont alors un volume plus petit.
- La pression à l'intérieur des poumons est alors plus grande que celle à l'extérieur.
- C'est pourquoi l'air se dirige à l'extérieur des poumons. On expire de l'air !
- Lors d'une expiration, les poumons ne se vident pas complètement. Il restera toujours une petite quantité d'air appelée *volume résiduel*. On l'estime à environ 1,2 L.

V. Mesure des volumes respiratoires :

Le spiromètre est la mesure des volumes respiratoires. Le sujet souffle dans un spiromètre, Les mesures obtenues renseignent sur:

Les volumes respiratoires

➤ **Volume courant** ou volume tidal (VT), de 500ml, correspondant au volume mobilisé pendant une respiration calme.

Volume mobilisé à chaque cycle respiratoire pendant une respiration normale (de repos). Elle est automatique et inconsciente.

Valeur : 0,5 l d'air (500 ml)

➤ **volume de réserve inspiratoire (VRI)** : Volume maximum pouvant être inspiré en plus du VC à l'occasion d'une inspiration forcée .

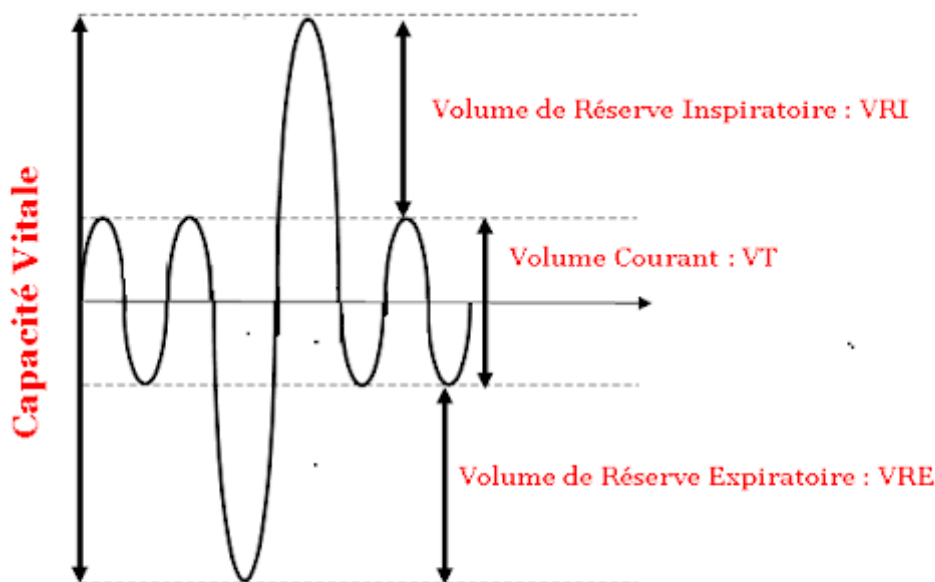
Valeurs moyennes : chez l'homme, 3,1 l et chez la femme, 2 l

➤ **Volume de réserve expiratoire (VRE)** : de 2000ml obtenu lors d'une expiration forcée.

Volume maximum pouvant être rejeté en plus du volume courant à l'occasion d'une expiration forcée. Valeur moyenne : 1,2 l

➤ **Volume résiduel (VR)** :

Volume d'air se trouvant dans les poumons à la fin d'expiration forcée. Autrement dit qu'il est impossible d'expirer..



Exemple 1 : Volumes Pulmonaires Mobilisable :

L'abaissement de la capacité vitale au dessous de 80% de la norme est un signe de syndrome restrictif.

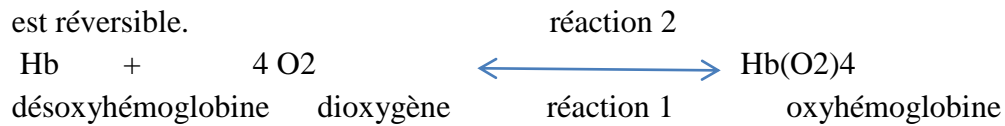
VI. Transport des gaz respiratoires dans le sang(O₂.CO₂) :

a) **transport de l'O₂** :

- 1,5 % d'O₂ dissous dans le plasma
- 98,5% d'O₂ combiné à l'hémoglobine présente dans les hématies

➤ **Combinaison de l'O₂ à l'hémoglobine :**

à fixation d'O₂ se fait sur l'hème de la molécule d'hémoglobine (sur l'ion Fe²⁺). Cette liaison est réversible.



b) **Transport du Dioxyde de Carbone(CO₂) :**

- 7 à 8% de CO₂ dissous dans le plasma
- Sous forme de carbohémoglobine HbCO₂ dans les hématies (globule rouge) environ 20 % à 30% du CO₂ total



- Sous forme d'ions bicarbonate HCO₃⁻ dans le plasma 60 % à 70 % du CO₂ total

