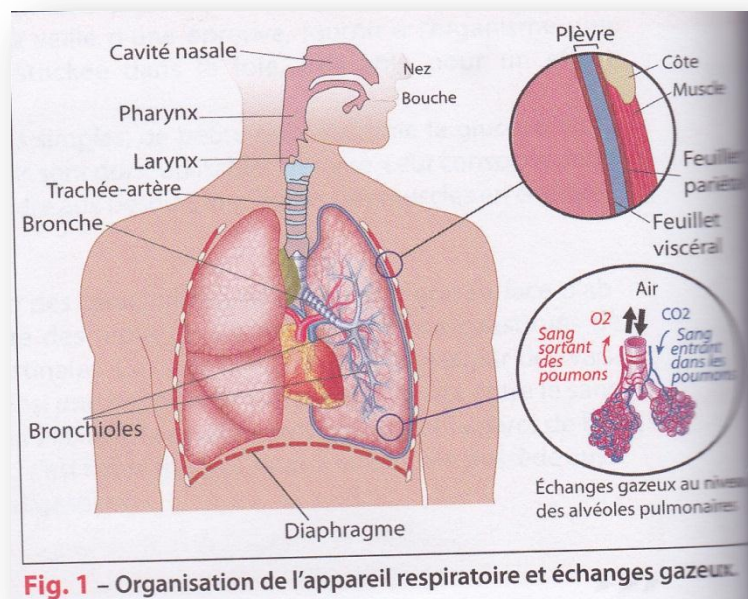


Respiration humaine

A) Appareil respiratoire

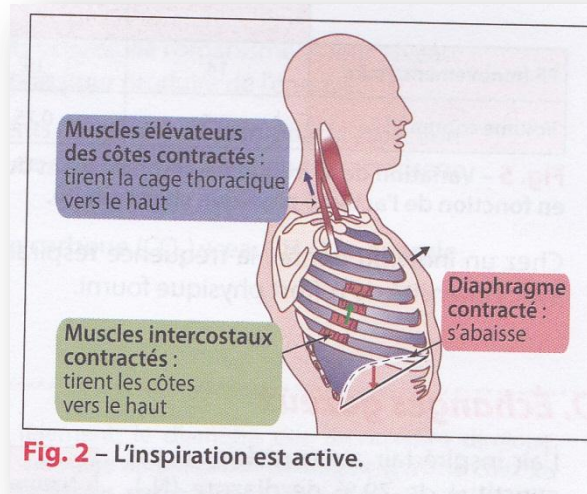
- ⇒ L'air pénètre par la bouche ou par les narines, passe dans le **pharynx** (carrefour des voies digestives et respiratoires), le **larynx** (cordes vocales) et arrive dans la **trachée-artère** (tube ouvert par des anneaux de cartilage).
- ⇒ La trachée-artère se divise en **deux bronches** qui se ramifient en **bronchioles** apportant l'air au niveau de petits sacs : **alvéoles pulmonaires**.
- ⇒ Alvéoles (entourées d'un réseau dense de capillaires sanguins) et bronchioles = poumons. L'ensemble des alvéoles forme une immense surface d'échange avec le sang estimée à 100m².
- ⇒ Des échanges gazeux se produisent entre l'air alvéolaire et le sang par diffusion de gaz au travers de la paroi des alvéoles et des capillaires.
- ⇒ Les poumons sont des simples sacs dont la paroi est maintenue en contact avec la cage thoracique par un liquide (pleural) situé entre deux membranes : les plèvres. Si l'air pénétrait dans cet espace pleural, les poumons se désolidariseraient de la cage thoracique : pneumothorax.



B) Mécanisme de la respiration humaine

- ✚ **Respiration** : succession de cycles (cycle : une phase d'inspiration suivie d'une phase d'expiration).
- ✚ **Inspiration** : prélèvement d'air atmosphérique par les poumons.
- ✚ **Expiration** : expulsion d'air des poumons vers l'extérieur.
- ✚ **La ventilation pulmonaire** : phénomène purement mécanique par lequel l'air pénètre dans les poumons et en ressort.

- ⇒ **L'inspiration est active** (due à la contraction du diaphragme (qui s'abaisse), mais aussi des muscles intercostaux et des muscles élévateurs des côtes). La contraction de tous les muscles : augmentation du volume de la cage thoracique et des poumons qui y sont accolés => entrée d'air.
- ⇒ **L'expiration est passive** (relâchement des muscles => diminution du volume de la cage thoracique). Les poumons reprennent leur volume initial et l'air est alors expulsé.
- ⇒ Réflexes contrôlés par le système nerveux.



C) Volumes d'air échangés

- ⇒ **Volume courant = volume d'air échangé** (volume d'air inspiré ou volume d'air expiré) lors d'un mouvement respiratoire.
- ⇒ **Inspiration forcée** : volume d'air supplémentaire 2.5 L entre dans les poumons (réserve).
- ⇒ **Expiration forcée** : volume d'air de 2 L peut être expiré (réserve).
- ⇒ Volume de réserve inspiratoire + volume de réserve expiratoire + volume courant = **capacité vitale** (volume d'air maximal 5 L mais dépend de la taille, du poids, de l'âge et du sexe des individus). Cette capacité vitale peut être augmentée avec la pratique régulière d'exercices physiques.

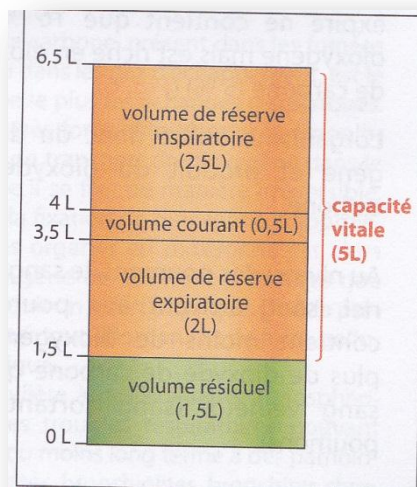


Fig. 3 – Capacité vitale et volumes respiratoires moyens chez un adulte au repos.

⇒ Après une expiration forcée, il reste toujours un petit volume d'air, c'est le volume résiduel (1.5 L).

Âge	FR (mouvements/min)
Naissance	40 à 50
5 ans	25
12 ans	20
Adulte	14

Fig. 4 – Variation de la fréquence respiratoire en fonction de l'âge.

⇒ **Le rythme respiratoire ou fréquence respiratoire (FR)** = nombre de mouvements respiratoires par minute (40 à 50 mouvements respiratoires par minute à la naissance et diminue avec l'âge ; 14 par minute chez l'adulte).

	Position assise	Marche lente	Course lente	Course rapide	Effort intense
FR (mouvements/min)	14	19	26	30	35
Volume courant (L)	0,5	0,75	1,6	2,5	3

Fig. 5 – Variation de la fréquence respiratoire et du volume courant en fonction de l'activité physique chez l'adulte.

D) Echanges gazeux

- ⇒ **Air inspiré** : 79% de diazote, 21% de dioxygène et de traces de dioxyde de carbone.
- ⇒ **Air expiré** : 16% de dioxygène mais riche en dioxyde de carbone (5%).
- ⇒ Organisme utilise donc du dioxygène et produit du dioxyde de carbone.
- ⇒ Le **sang artériel** (arrivant aux poumons) contient moins de dioxygène et plus de dioxyde de carbone que le **sang veineux** (sortant des poumons). Le sang s'enrichit donc en dioxygène et s'appauvrit en dioxyde de carbone.

Nature du gaz	Volume de gaz dans l'air inspiré (en mL pour 100 mL d'air)	Volume de gaz dans l'air expiré (en mL pour 100 mL d'air)
O ₂	21	16
CO ₂	Traces	5
N ₂	79	79

Fig. 6 – Composition en gaz de l'air inspiré et de l'air expiré.

Nature du gaz	Volume de gaz dans le sang arrivant aux poumons (en mL pour 100 mL de sang)	Volume de gaz dans le sang sortant des poumons (en mL pour 100 mL de sang)
O ₂	12	20
CO ₂	48	40

Fig. 7 – Composition en gaz du sang arrivant et sortant des poumons.

E) Transport des gaz respiratoires

- ⇒ Transport du dioxygène par le sang est permis par une protéine dans les globules rouges : l'hémoglobine (Hb). La forme oxygénée de l'hémoglobine s'appelle l'oxyhémoglobine.
- ⇒ Hémoglobine : pigment qui confère au sang sa couleur rouge. Le dioxyde de carbone, 30 fois plus soluble que le dioxygène, est transporté sous forme dissoute dans le plasma et dans une moindre proportion sous forme combinée à l'hémoglobine.

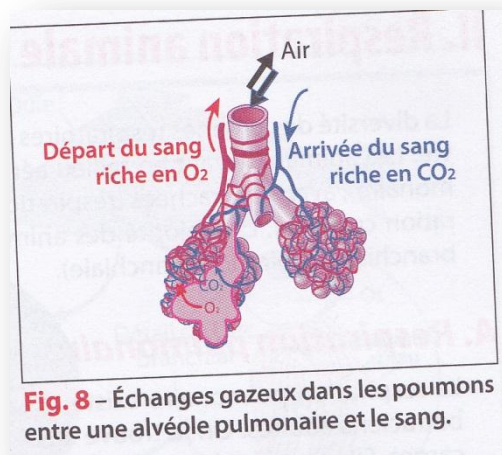


Fig. 8 – Échanges gazeux dans les poumons entre une alvéole pulmonaire et le sang.

F) Rôle de la respiration

- ⇒ Dioxygène est apporté par le sang à chacune des cellules de l'organisme. Il est utilisé dans des réactions d'oxydation pour produire de l'énergie.
- ⇒ Réactions qui consomment des nutriments (glucose) fournis par la digestion et conduisent à la production d'eau et de dioxyde de carbone. Ces réactions caractérisent la respiration cellulaire.

L'appareil respiratoire

