

LE SYSTÈME RESPIRATOIRE

1) Le contrôle du rythme respiratoire

Deux observations:

a) la respiration se fait de façon spontanée. On n'a pas besoin de penser à respirer pour réaliser cette fonction indispensable à la vie.

b) On peut bloquer notre respiration mais que de façon temporaire. Au bout de quelques dizaines de secondes, le blocage volontaire est levé et l'activité respiratoire se remet en place.

A partir de ces deux observations, quels sont les éléments que vous pouvez avancer pour expliquer le contrôle de l'activité respiratoire ?

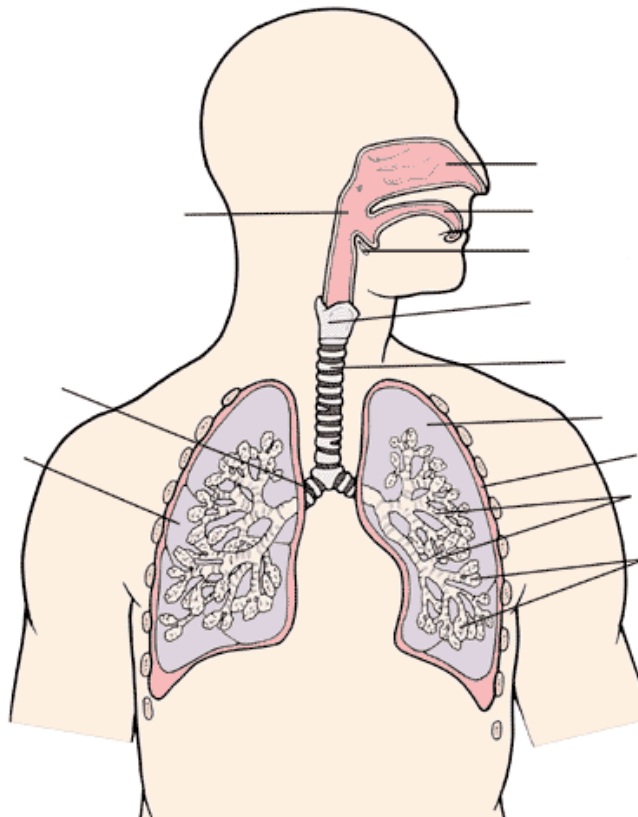
2) Les muscles respiratoires

Quels muscles participent à l'inspiration de repos, à l'inspiration forcée ?

Reproduisez sommairement la figure 1, puis représentez sur cette figure le diaphragme lorsqu'il est relâché et lorsqu'il est contracté. Quelles sont les conséquences des mouvements de ce muscle sur le volume de la cage thoracique ?

Quelle différence majeure existe-t-il entre les poumons gauche et droit ? Pourquoi ?

Figure 1



3) La loi de Dalton

La loi de Dalton nous dit que : « À une température donnée, la pression d'un mélange gazeux est égale à la somme des pressions qu'aurait chaque gaz s'il occupait, à lui seul, le volume total.»

⇒ La pression totale d'un mélange est égale à la somme des pressions partielles.

$$p \text{ (mélange) (mmHg)} = P \text{ (gaz 1)} + P \text{ (gaz 2)} + P \text{ (gaz 3)} + \dots$$

$$P \text{ (gaz) (mmHg)} = p \text{ (mélange) (mmHg)} \times F \text{ (gaz) (\%)}$$

P : pression partielle

p : pression totale

F : fraction du gaz dans le mélange

a) Un scientifique relève une pression atmosphérique de 760 mmHg. Il mesure également une fraction de CO₂ (FCO₂) dans l'air ambiant de 0.03%.

Calculez la pression partielle en CO₂ (PCO₂) puis les pressions partielles en N₂ (PN₂) et en O₂ (PO₂)

b) Un ami physiologiste l'informe que la pression alvéolaire en O₂ (PAO₂) est de 105 mmHg. *Comment expliquez-vous cette différence avec PO₂ ?*

c) On estime les pressions partielles en O₂ et en CO₂ dans le sang veineux à 40 et 45 mmHg. *Sachant que dans le sang artériel, ces pressions sont respectivement de 105 et 40 mmHg, quels mécanismes sont à l'origine de ces variations de pression ?*

4) Épreuve d'effort

Une sportive réalise une épreuve d'effort sur ergomètre d'aviron. Un appareil portatif permet de mesurer la ventilation du sujet pendant l'exercice.

a) D'après les valeurs fournies par le tableau suivant,

Calculez le débit ventilatoire puis tracez son évolution en fonction du temps.

Temps (min)	Fréquence respiratoire (cycles.min ⁻¹)	Volume courant (mL)	Débit ventilatoire (L.min ⁻¹)
0	15	480
2	14	510
4	18	3370
6	25	5496
8	31	4708
10	32	4488
12	35	2840
14	23	1470
16	18	1253

b) *D'après vous, à quels moments débute et se termine l'exercice ? A quel type d'épreuve d'effort correspond ce tracé ?*

c) *Quels mécanismes sont à l'origine des variations de la ventilation observées sur le graphique au cours de l'exercice ?*