

## Les échanges entre le sang et l'air

Les organes prélèvent en permanence de l'oxygène dans le sang et ils rejettent en permanence du dioxyde de carbone.

**Comment mettre en évidence que le sang se réapprovisionne en oxygène et se décharge en dioxyde de carbone au niveau des poumons ?**

**Quelles sont les caractéristiques des poumons pour permettre ses échanges gazeux ?**

### **1° Comparaison de la composition de l'air inspiré à celle de l'air expiré :**

#### **1.1. Définitions :**

- **Air inspiré :**

C'est l'air prélevé dans l'atmosphère lors d'une inspiration.

- **Inspiration :**

C'est l'entrée de l'air par le nez.

- **Air expiré :**

C'est l'air rejeté dans l'atmosphère lors d'une expiration.

- **Expiration :**

C'est la sortie d'air par le nez ou par la bouche.

#### **1.2. Les comparaisons :**

##### **1.2.1. Les comparaisons qualitatives :**

- **Expérience 1 :**

L'eau de chaud se trouble lorsque l'on expire dans la tube A alors qu'elle reste limpide lorsque l'on inspire par le tube B. On en conclut, que l'air expiré a été enrichi en dioxyde de carbone au niveau des poumons.

- **Expérience 2 :**

Lorsque l'on souffle sur une vitre froide ou dehors en hiver, on remarque qu'il y a un dépôt de buée. On en conclut, que l'air expiré est enrichi en vapeur d'eau qui se condense quand il fait froid.

### 1.2.2. Les comparaisons quantitatives :

	Air inspiré	Air expiré
<b>Azote</b>	79%	79%
<b>Oxygène</b>	21%	16%
<b>Dioxyde de carbone</b>	0,03%	4,5%
<b>Vapeur d'eau</b>	Quantité variable	Très abondante

L'air expiré contient moins d'oxygène, plus de dioxyde de carbone et plus de vapeur d'eau. Il y a donc eu un échange entre l'air et quelque chose au niveau des poumons.

Ce quelque chose doit être le sang qui s'était enrichi en dioxyde de carbone et appauvri en oxygène au niveau des organes.

### 2° Qu'est-ce qu'un poumon ?

Les alvéoles sont un lieu d'échanges gazeux entre l'air et le sang. Les poumons sont constitués de millions d'alvéoles. Chacune de ces alvéoles est entourée de capillaires.

### Qu'est-ce qui facilite les échanges gazeux au niveau des alvéoles ?

#### 2.1. Il faut beaucoup de sang :

En effet, au niveau des poumons, il y a beaucoup de capillaires.

#### 2.2. Il faut beaucoup d'air, donc beaucoup d'alvéoles :

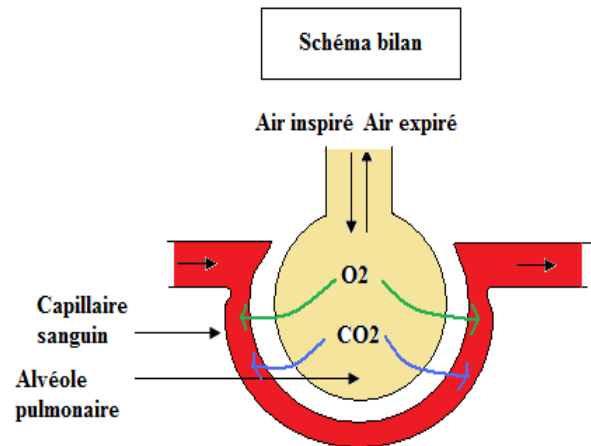
En effet, il y a 700.000.000 d'alvéoles. Sachant que la surface d'une alvéole est de 0,3 mm<sup>2</sup>, on a donc la surface totale des poumons qui est de 210.000.000 mm<sup>2</sup> soit 210 m<sup>2</sup> (cela correspond à la surface d'un terrain de tennis).

### 2.3. Il faut une paroi alvéolaire perméable et fine :

On a mesuré l'épaisseur de la paroi de l'alvéole qui est d'environ 3 mm sur une photographie). Sachant que la photographie a été grossie 3000 fois, l'épaisseur réelle de la paroi est donc de 0,0001 mm.

On a ici les caractéristiques d'une surface d'échange :

- Une grande surface alvéolaire ;
- Une riche vascularisation ;
- Une fine paroi.



Vérifions que le sang sortant des poumons a une composition différente de celle du sang entrant dans les poumons.

Volume gazeux contenu dans 100 mL de sang	Sang entrant dans les poumons	Sang sortant des poumons
<b>Azote</b>	1 mL	1 mL
<b>Oxygène</b>	15 mL	20 mL
<b>Dioxyde de carbone</b>	53 mL	49 mL

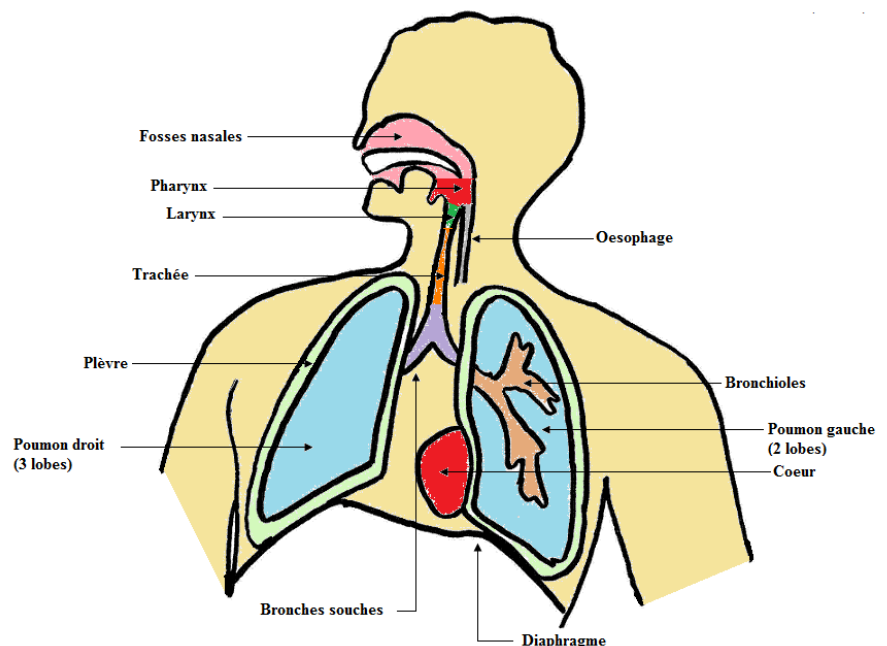
### 3° L'appareil respiratoire :

L'air entre par le nez et doit aller jusqu'aux alvéoles pulmonaires.

#### Comment découvrir le trajet de l'air ?

On peut faire des dissections ou bien des radiographies après inhalation de produits opaques aux rayons X.

L'appareil respiratoire est constitué des organes qui conduisent l'air jusqu'aux alvéoles pulmonaires.



#### **4° Le renouvellement de l'aire alvéolaire grâce à la mécanique ventilatoire :**

Les mouvements respiratoires sont les mouvements d'inspiration et les mouvements d'expirations, on parle de cycle respiratoire. Lors de l'inspiration, le thorax se gonfle, la cage thoracique se soulève et l'air entre. Lors de l'expiration, la cage thoracique s'abaisse et l'air sort.

#### **Mais que se passe-t-il au niveau des poumons ?**

Les poumons augmentent de volume, se gonfle d'air lors de l'inspiration. Les poumons diminuent de volume, se dégonfle lors de l'expiration.

#### **Comment les poumons peuvent-ils changer de volume puisqu'ils ne sont pas constitués de tissus musculaires ?**

Autour du poumon, il y a une plèvre. La plèvre est une double membrane colée d'un côté au poumon et de l'autre, à la cage thoracique. Au cours de l'inspiration, le soulèvement de la cage thoracique va entraîner les poumons grâce à la plèvre.

C'est la dilatation des poumons qui suit les mouvements de la cage thoracique, provoque l'entrée d'air. La cage thoracique diminue de volume, les poumons diminuent de volume et donc, l'air est chassé des poumons.