

Corrigé TP n°8: Le renouvellement du dioxygène.

NOM :

I- L'air une source de dioxygène pour l'organisme.

Les muscles, comme tous les autres organes de notre corps, ont besoin de dioxygène pour fonctionner. Ils prélèvent ce gaz dans le sang. Le dioxygène provient de l'air qui nous entoure, c'est pourquoi la qualité de l'air est essentielle.

1°) L'air que nous respirons est un mélange de plusieurs gaz: En cherchant sur Internet complétez le tableau suivant:

GAZ	Diazone N ₂	dioxygène O ₂	Argon Ar	Dioxyde de carbone CO ₂
Quantité en %	78,09%	20,95 %	0,93 %	0,038 %

2°) Les alpinistes, dès 2000 mètres, peuvent ressentir de légers maux de tête, des nausées, une perte d'appétit et des vertiges... S'ils continuent leur ascension, malgré ces symptômes, les alpinistes pourront alors être sujets à des vomissements, une sensation d'étouffement et des pertes de connaissance.

Les alpinistes de hautes montagnes, pour éviter d'avoir le mal aigu des montagnes, emportent avec eux une bouteille de dioxygène. Dès que les premiers symptômes apparaissent, ils redescendent ou respirent à l'aide d'un masque à oxygène.

Proposez une explication au mal des montagnes. Bien que la composition de l'air soit constante quelle que soit l'altitude, la quantité de gaz diminue avec l'altitude, en relation avec la diminution de pression.

En altitude, il y a donc moins de dioxygène, ce qui provoque des troubles à partir de 2000 mètres. Pour les très hautes montagnes, les alpinistes sont obligés de respirer à l'aide d'un masque et d'une bouteille de dioxygène.



3°) Les fumeurs modifient la qualité de l'air qu'ils respirent. Cherchez quelles sont les modifications apportées à l'air par la fumée de cigarette.

La fumée de cigarette contient plus de **4000 produits chimiques** dont au moins **50 sont des cancérigènes avérés** : les principaux produits sont la nicotine, les goudrons et les substances cancérigènes. Toutes ces substances altèrent la santé du fumeur.

Pour plus de détails voir : http://www.cmp.u-nancy.fr/dossiers_CMP/tabac/tabac_prod.htm

II- Le renouvellement de l'air dans les poumons.

L'air doit sans cesse être renouvelé dans les poumons pour réapprovisionner le sang en dioxygène.

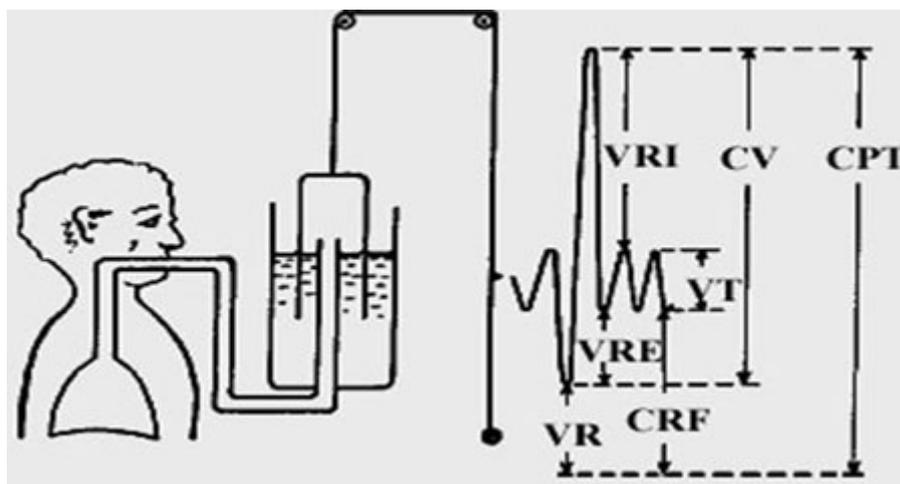
4°) Les mouvements respiratoires.

Compte tes respirations en une minute; et à l'aide du dispositif au fond de la salle mesure le volume maximum d'une expiration. Schématise cette expérience et notes tes résultats.

Le schéma n'est pas difficile à faire.

L'expérience réalisée permet de mesurer votre capacité pulmonaire vitale : C'est le volume maximal d'air expiré énergiquement après une inspiration maximale ; elle est d'environ 4,5 litres. Au cours d'une respiration normale le volume d'air expiré est d'environ 0,5 litre.

La grandeur de la capacité vitale dépend des dimensions corporelles, poids et taille, ainsi que de l'âge et du sexe. Chez l'homme jeune CV = environ. 4,5 L.



$$CV \text{ (capacité vitale)} = VRE + VT + VRI$$

$$CRF \text{ (capacité résiduelle fonctionnelle)} = VR + VRE$$

$$CPT \text{ (capacité pulmonaire totale)} = VR + CV$$

- le volume courant VT (T pour "tidal") : c'est le volume qui, lors de la respiration normale, entre ou sort du poumon à chaque cycle respiratoire.

Au repos, VT vaut environ 0,5 L chez l'adulte;

- le volume de réserve inspiratoire VRI : c'est le volume que le sujet peut encore inspirer, grâce à un effort inspiratoire maximum, à la fin d'une inspiration normale: Chez l'homme jeune VRI = env. 2,5 L.

- le volume de réserve expiratoire VRE : c'est le volume que le sujet peut encore expirer, grâce à un effort expiratoire maximum, à la fin d'une expiration normale.

Chez l'homme jeune VRE= env. 1,5 L.

- le volume résiduel VR : à la fin d'une expiration maximum le poumon contient encore une quantité d'air qui n'est pas mobilisable.

Chez l'homme jeune VR = env. 1,5 L.

- la capacité vitale CV : c'est la somme du volume de réserve inspiratoire, du volume courant et du volume de réserve expiratoire. Elle se mesure en pratique comme le plus grand volume que le sujet est capable d'expirer après une inspiration maximum. La grandeur de la capacité vitale dépend des dimensions corporelles, poids et taille, ainsi que de l'âge et du sexe.

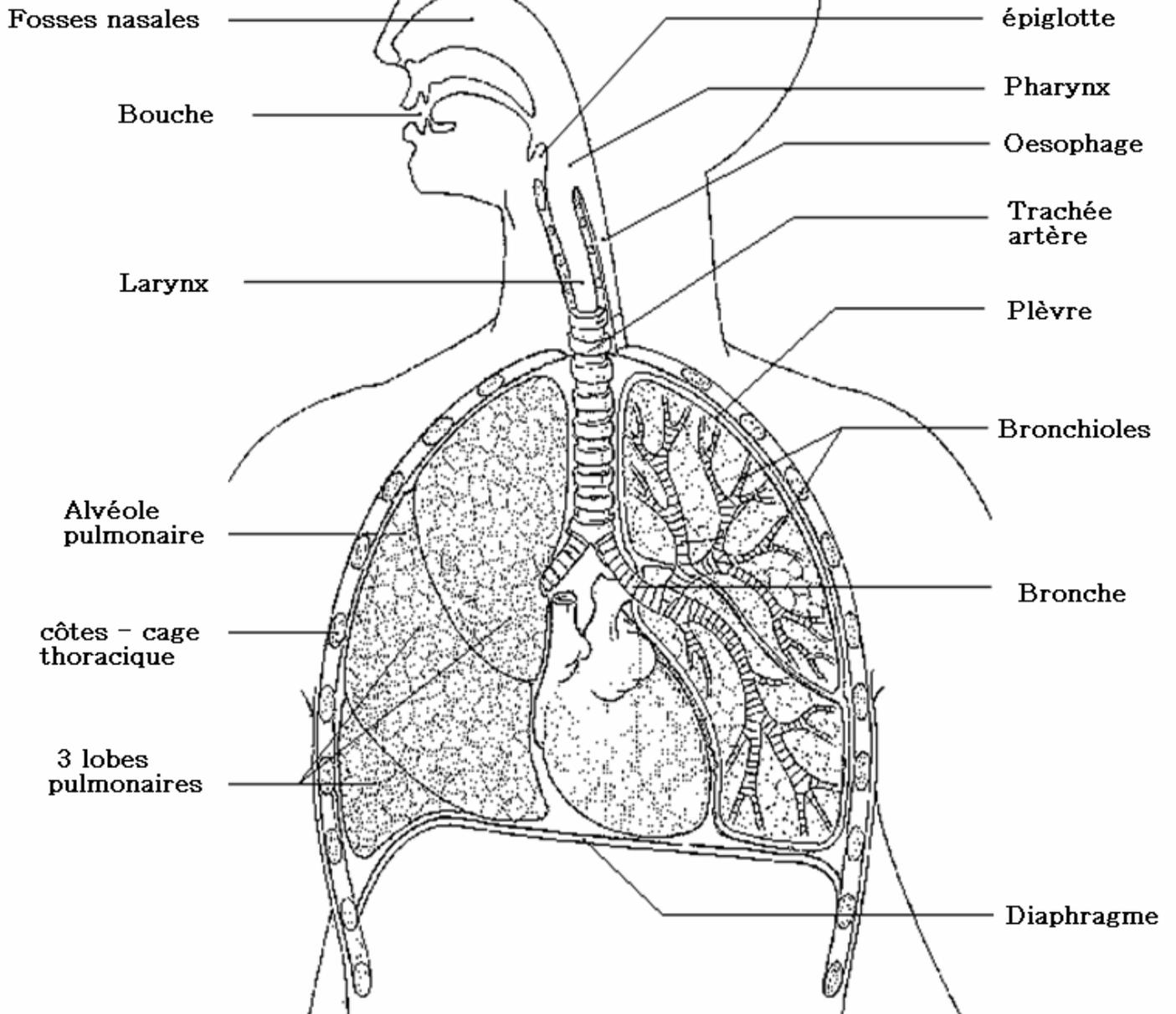
5°) Le trajet de l'air dans l'appareil respiratoire.

Légende le schéma suivant. Sous le schéma fait un petit commentaire pour décrire le trajet de l'air dans l'appareil respiratoire, en citant les organes traversés.

L'air entre par la bouche, le nez puis les fosses nasales et passe ensuite dans la trachée artère, les bronches, les bronchioles et arrive aux alvéoles pulmonaires.

Par des mouvements respiratoires, l'air est renouvelé dans les poumons. A l'inspiration, l'air pénètre dans les poumons jusqu'aux alvéoles. Au cours de l'expiration, l'air est expulsé des poumons.

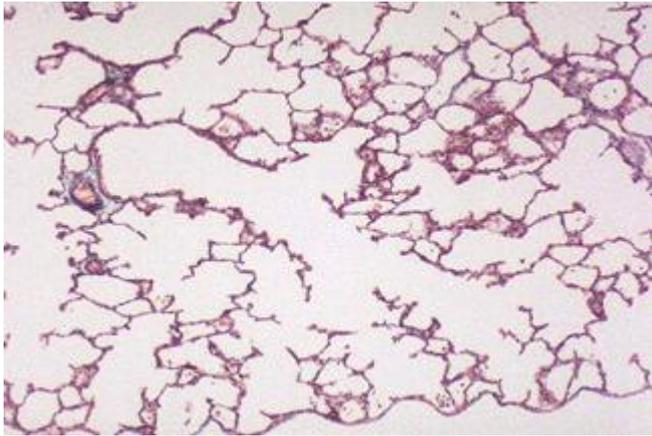
L'appareil
respiratoire



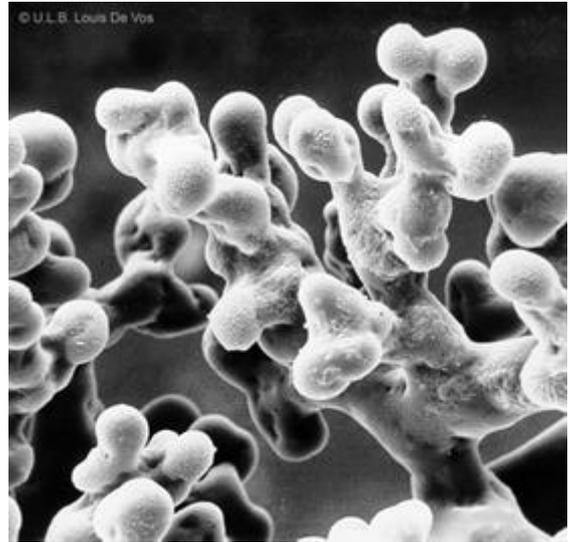
III- le passage du dioxygène dans le sang.

L'air entrant dans les poumons est plus riche en dioxygène que l'air expiré. Le dioxygène passe dans le sang au niveau des alvéoles pulmonaires. Quelles caractéristiques des alvéoles pulmonaires favorisent le passage du dioxygène dans le sang?

Les alvéoles sont très nombreuses (700 millions), leur surface totale est très grande (200m²), l'épaisseur de la paroi qui sépare l'air et le sang est très fine (moins de 1 μm = 0,001mm), les capillaires sont très nombreux et le volume de sang traversant les poumons est très important (8000 litres par jour)

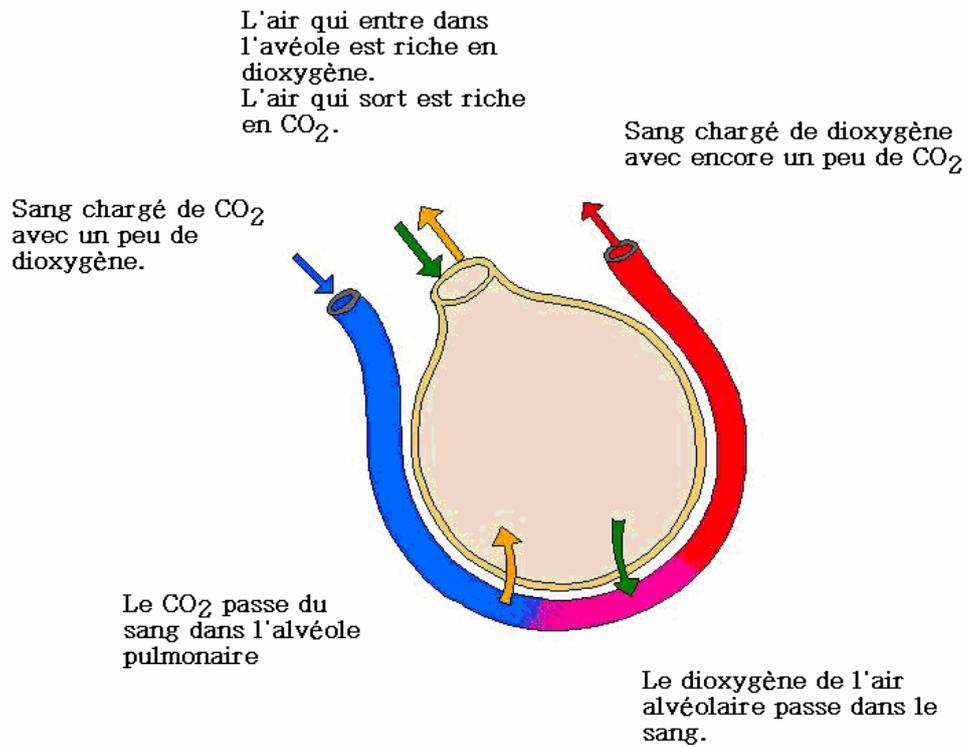


alvéole pulmonaire observée au microscope



Alvéoles pulmonaires au microscope électronique à balayage.

Observe l'animation, puis complète le schéma suivant. Sous le schéma place un petit commentaire pour indiquer les trois caractéristiques de la paroi alvéolaire qui favorisent le passage du dioxygène dans le sang.



Les échanges gazeux entre le sang et l'air alvéolaire.

C'est au niveau des alvéoles pulmonaires que le dioxygène de l'air passe dans le sang. Ce passage est facilité par plusieurs caractéristiques de la paroi alvéolaire: elle est fine ($0,2\mu\text{m}$), richement vascularisée (réseau de capillaires très dense) et présente une grande surface d'échange (100 m^2).