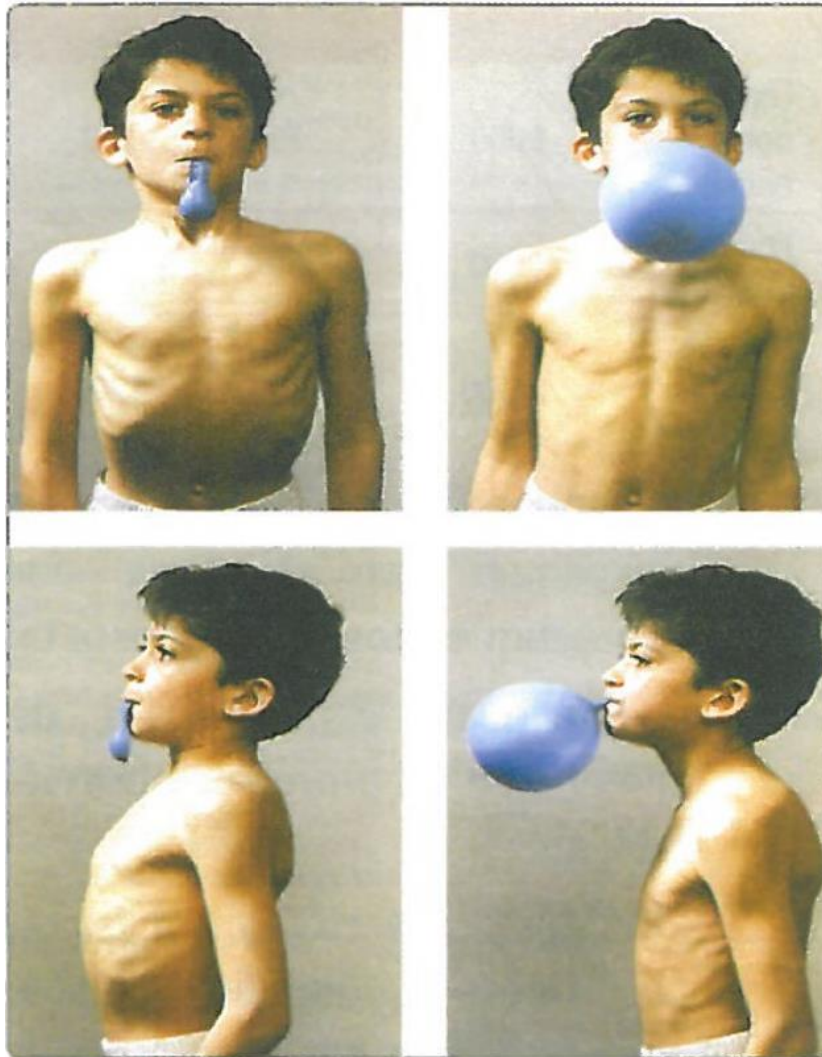


Chapitre 3 : La respiration et l'hygiène de l'appareil respiratoire



Pourquoi on respire ?!!

Situation de départ : la respiration chez l'Homme se manifeste par des mouvements réguliers du thorax entraînant une inspiration d'air dans les voies respiratoires, puis son expiration

Problèmes posés :

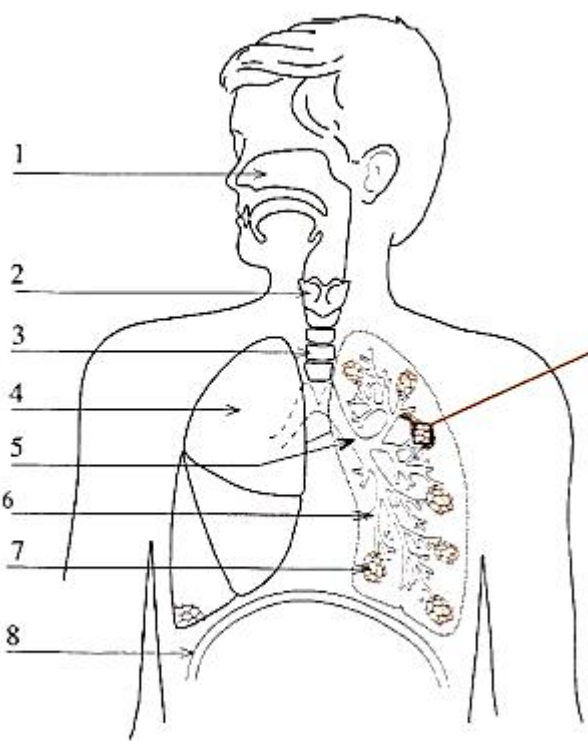
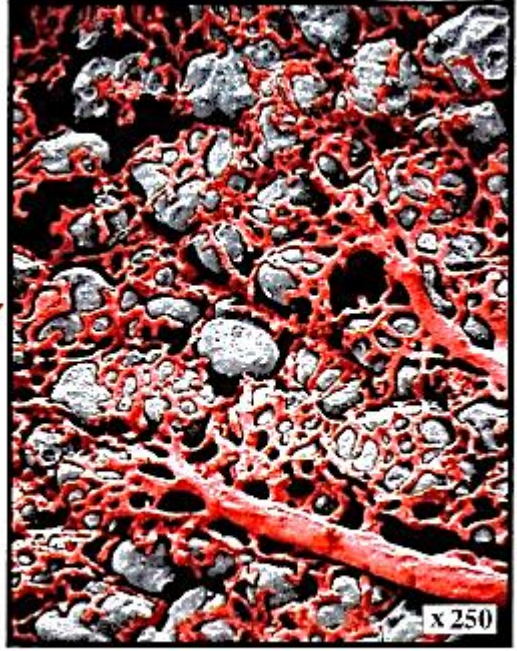
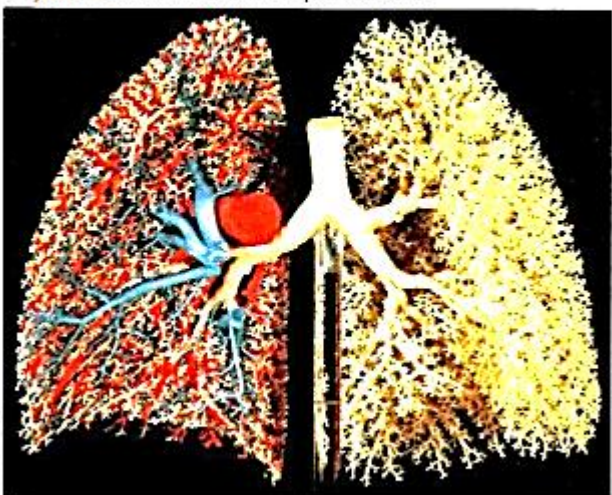
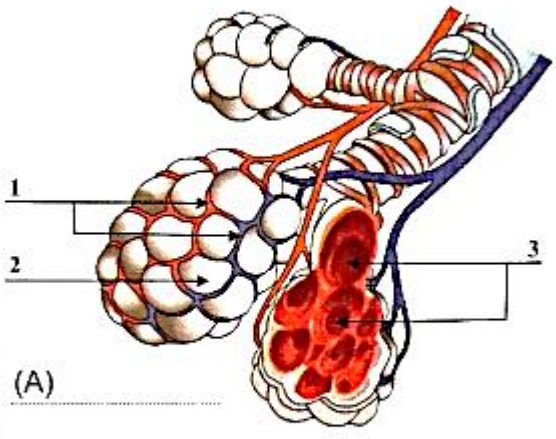
- Comment se font les échanges respiratoires au niveau des poumons ?
- Comment les cellules de l'homme se procurent-elles l'oxygène dont elles ont besoins ?
- Comment peut-on protéger l'appareil respiratoires ?

Activité 1 : les échanges respiratoires entre les poumons et le sang

Chaque jour, 550 à 600 litres de dioxygène passent de l'air dans le sang d'un homme au repos, tandis que 450 à 500 litres de dioxyde de carbone suivent le trajet inverse

- Comment de telles quantités de gaz sont-elles échangées entre l'air et le sang ?
- Quelles structures, dans les poumons, permettent-elles de tels échanges ?

A – organisation de l'appareil respiratoire

<p>document : 1</p> 	<p>document : 2</p>  <p>Tissu pulmonaire observé au microscope électronique à balayage montrant la relation entre les capillaires sanguins et les alvéoles</p>
<p>Modèle du poumon après avoir détruit le tissu pulmonaire. document : 4</p> <p>le rouge et le bleu : vaisseaux sanguins le jaune : les voies respiratoires.</p>  <p>Quelle information peut-on tirer de ce modèle ?</p>	<p>document : 3</p>  <p>Légendez le schéma et donnez un titre à la partie (A) et à la partie (B)</p>

Questions :

- 1) **Légendez** le doc 1 et déduisez le trajet de l'air inspiré
- 2) Après avoir **légendé** le doc 3
 - a. **Décrivez** cette structure
 - b. **Précisez** le rôle de cette structure
 - c. **Déduisez** les caractéristiques de cette structure
- 3) Quelle information peut-on tirer du doc 4 ?

Eléments de réponse :

- 1) Légende :

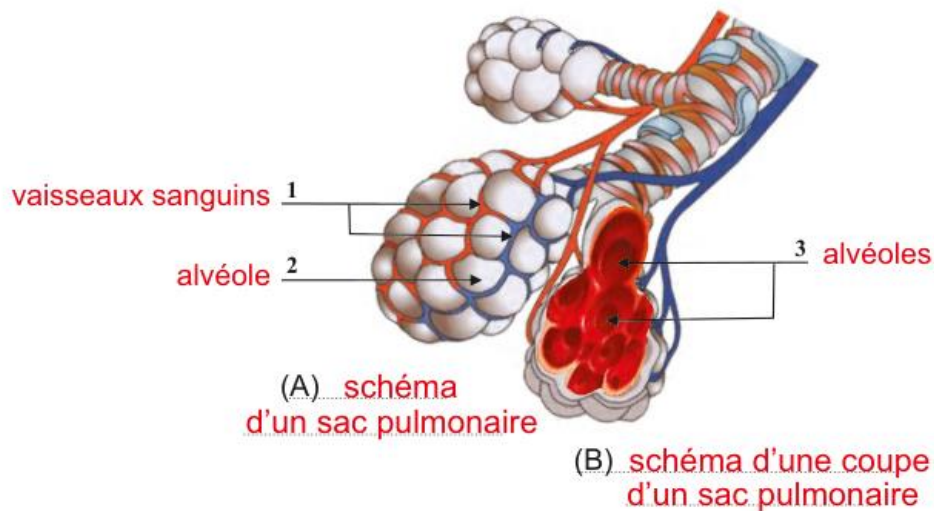
1 = fosses nasales ; 2 = larynx ; 3 = Trachée artère ; 4 = poumon droit ; 5 = bronche ; 6 = bronchiole ; 7 = sac alvéolaire ; 8 = diaphragme (ne fait pas partie de l'appareil respiratoire)

Titre : appareil respiratoire chez l'Homme

Le trajet de l'air inspiré dans l'appareil respiratoire : nez et bouche → trachée → bronche → bronchiole → sacs alvéolaires → alvéoles.

- 2) Légende du doc 3

document : 3



- a. Les alvéoles sont des sacs qui se situent aux extrémités des bronchioles. Elles possèdent une paroi très fine et elles sont entourées par un très grand nombre de capillaires sanguins.
- b. Au niveau des alvéoles pulmonaires se font les échanges gazeux entre le sang et l'air, le dioxyde de carbone passe du sang vers l'air tandis que le dioxygène passe de l'air vers le sang.
- 3) Ce modèle nous informe que le poumon comporte deux systèmes de canalisation très ramifiés : D'une part, les voies aériennes (trachée, bronchioles...) ; et les vaisseaux sanguins

B – Les échanges gazeux au niveau des poumons

Les documents suivants montrent la quantité des gaz respiratoires au cours des échanges gazeux chez l'Homme

Composition en gaz (en litres)	Pour 100 litres d'air inspiré	Pour 100 litres d'air expiré
Dioxygène	21	16.3
Dioxyde de carbone	0.03	4.5

Figure 1 : mesure des quantités des gaz contenus dans l'air inspiré et dans l'air expiré

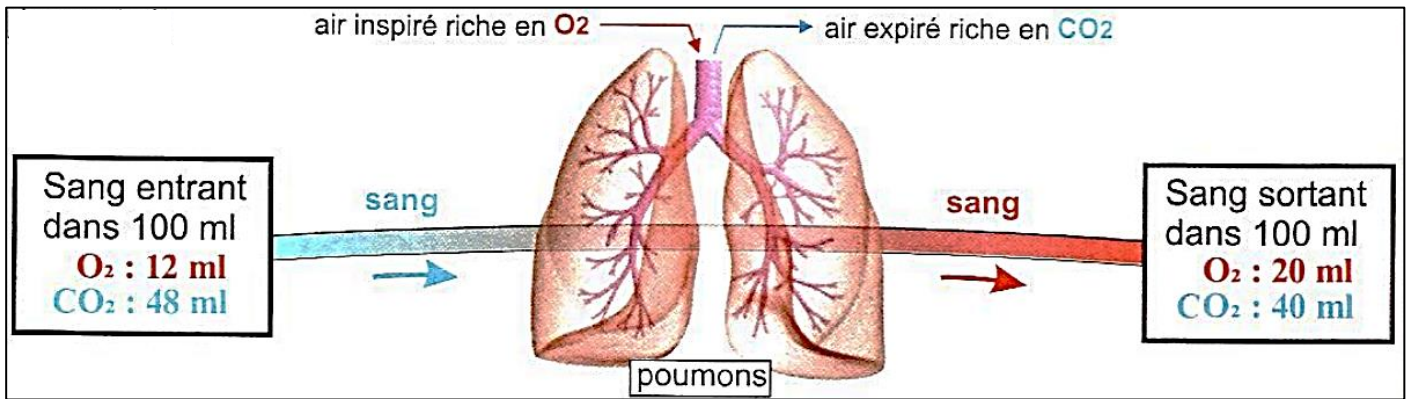


Figure 2 : échanges gazeux au niveau du sang

Questions :

- 1) A partir de la figure 1
 - a. **Comparez** la quantité de dioxygène dans l'air inspiré et dans l'air expiré
 - b. **Comparez** la quantité de dioxyde de carbone dans l'air inspiré et dans l'air expiré
- 2) A partir de la figure 2
 - a. **Comparez** la quantité de dioxygène dans le sang entrant et le sang sortant des poumons
 - b. **Comparez** la quantité de dioxyde de carbone dans le sang entrant et le sang sortant des poumons
- 3) **Déduisez** le devenir des gaz respiratoires au niveau des alvéoles pulmonaire

Eléments de réponse :

- 1)
 - a. La quantité du dioxygène dans l'air inspiré est supérieure à celle de l'air expiré
 - b. La quantité de dioxyde de carbone dans l'air inspiré est inférieure à celle de l'air expiré
- 2)
 - a. Le sang sortant est riche en O₂ (20ml) par rapport au sang entrant (12ml)
 - b. Le sang entrant est riche en CO₂ (48ml) par rapport au sang sortant (40ml)
- 3) On déduit que le dioxygène passe des alvéoles vers le sang, tandis que le CO₂ passe dans le sens inverse (du sang vers les alvéoles pour être expulsé par expiration)

C – Mécanismes des échanges des gaz respiratoires au niveau des alvéoles

Le schéma ci-dessous représente le mécanisme des échanges gazeux entre l'air alvéolaire et le sang

$P(O_2)$ = Pression de O₂

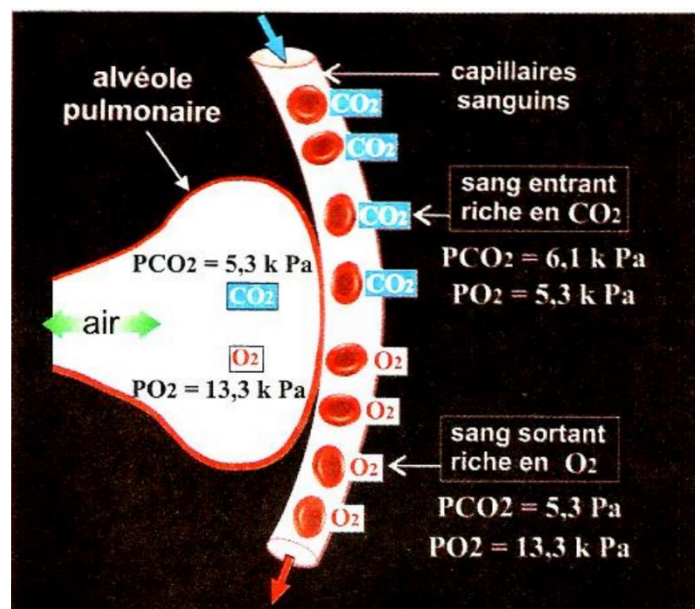
$P(CO_2)$ = Pression de CO₂

Sachant que le gaz diffuse **de la zone de forte pression vers la zone de faible pression**, jusqu'à ce qu'il eût équilibre des pressions entre ces deux zones d'échanges, alors la diffusion arrête

Questions :

- 1) **Comparez** la $P(O_2)$ et $P(CO_2)$ entre le sang entrant dans l'alvéole et celui de l'air alvéolaire, déduire le sens de diffusion de chaque gaz
- 2) **Comparez** la $P(O_2)$ et $P(CO_2)$ du sang sortant de l'alvéole et l'air alvéolaire
- 3) **Déduisez** l'importance du renouvellement de l'air alvéolaire

Eléments de réponse :



- 1) La pression de dioxygène dans le sang entrant dans l'alvéole est **inférieure** à la pression de dioxygène dans l'air alvéolaire. Donc le dioxygène se déplace **de l'air alvéolaire vers le sang entrant**. La pression de dioxyde de carbone dans le sang entrant dans l'alvéole est **supérieure** à la pression de dioxyde de carbone dans l'air alvéolaire. Donc le dioxyde de carbone **se déplace du sang vers l'air alvéolaire**.
- 2) La pression de dioxygène dans le sang sortant de l'alvéole est **égale** à celle dans l'air alvéolaire. La pression de dioxyde de carbone dans le sang sortant de l'alvéole est **égale** à celle dans l'air alvéolaire.
- 3) Le renouvellement de l'air alvéolaire par la ventilation est importante pour maintenir la **différence de pression de gaz entre les alvéoles pulmonaires et le sang** et par la suite les échanges gazeux continuent à s'effectuer.

BILAN

Au niveau des alvéoles pulmonaires, le O₂ passe de l'air alvéolaire vers le sang, et le CO₂ passe du sang vers l'air alvéolaire grâce aux différences de pression partielle de ces gaz dans les alvéoles et dans le sang. Le sang est alors enrichi de O₂ et appauvri en CO₂.

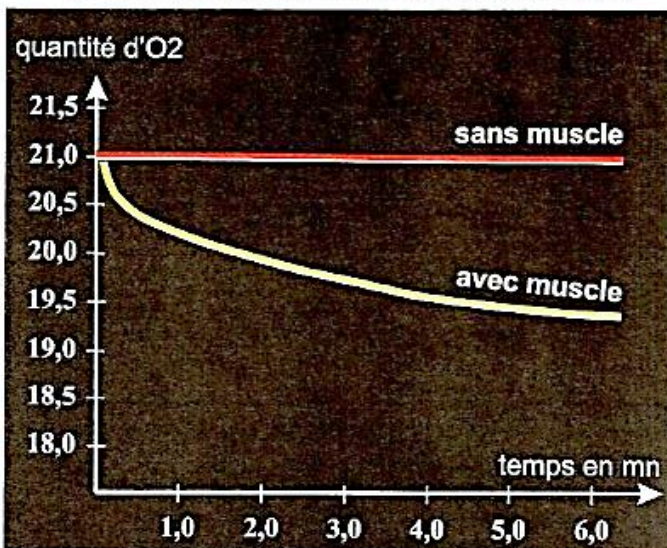
Activité 2 : échanges respiratoires au niveau des organes et des cellules

Les nutriments absorbés à travers la paroi intestinale, et le dioxygène qui a franchi la paroi alvéolaire, sont distribués par le sang à toutes les cellules de l'organisme. Dans chaque cellule, les nutriments et le dioxygène sont utilisés au cours des réactions chimiques indispensables à la vie.

- Quel est le devenir de l'oxygène ?
- D'où provient le CO₂ dégagé ?

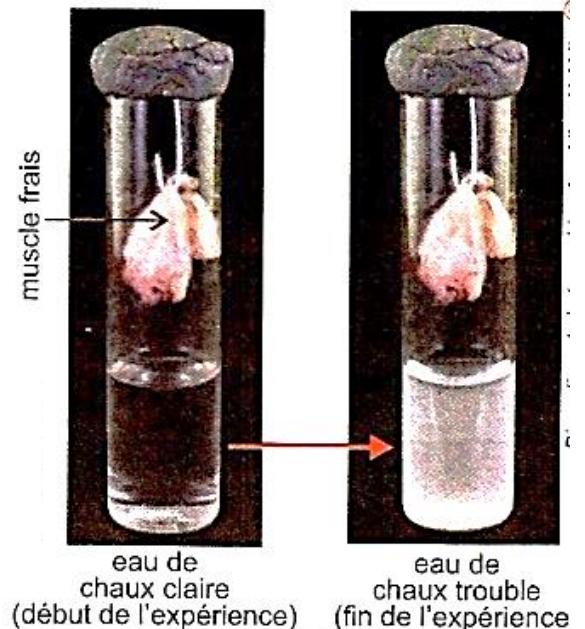
A – mise en évidence des échanges au niveau des organes

Variation de concentration en O₂, et en fonction du temps :
 + dans une enceinte contenant un muscle frais,
 + et dans une autre ne contenant aucun muscle



Doc 1

Expérience pour mettre en évidence la respiration du muscle



Doc 2

Doc 3	Quantité d'O ₂ dans 100ml		Quantité du CO ₂ dans 100ml	
	sang entrant	sang sortant	sang entrant	sang sortant
Cerveau	20 ml	14 ml	46 ml	52 ml
Muscles	20 ml	15 ml	46 ml	52 ml
Coeur	20 ml	9 ml	46 ml	55 ml
Reins	20 ml	18,5 ml	46 ml	47 ml

Questions :

- 1) Que peut-on **déduire** du doc 1 et 2 ?
- 2) Quelle information peut-on **tirer** du doc 3 ?

Eléments de réponse :

- 1) On déduit des docs 1 et 2 que le muscle absorbe l'O₂ et rejette le CO₂
- 2) On peut tirer que tous les organes prélèvent en permanence dans le sang du dioxygène et ils y rejettent du dioxyde de carbone. On dit que les cellules des organes respirent

B – Mécanismes des échanges gazeux au niveau des cellules

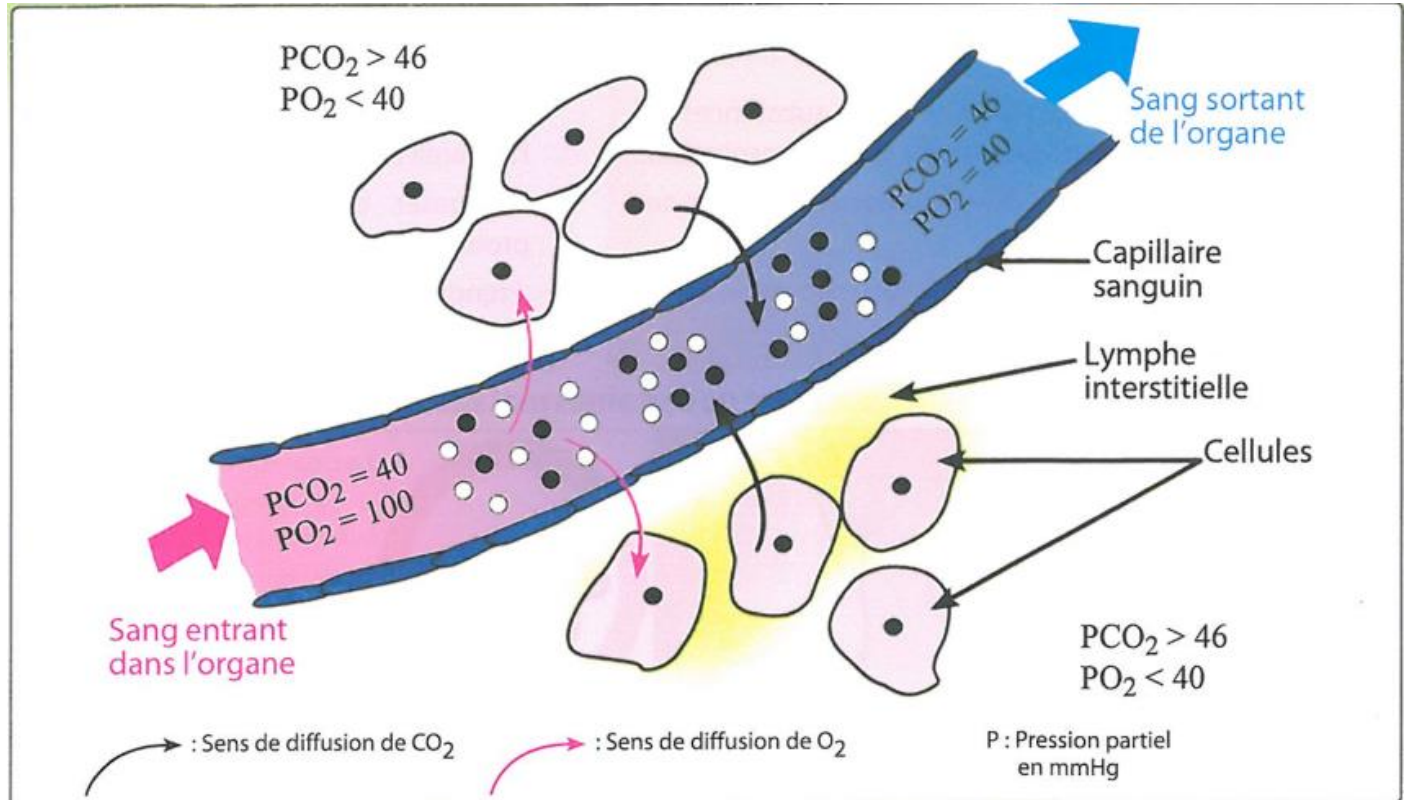


Figure 1 : échanges de gaz respiratoires au niveau des cellules

Questions :

- 1) **Comparez** :
 - a. La P(O₂) et P(CO₂) entre le sang entrant et le sang sortant
 - b. La P(O₂) et P(CO₂) entre le sang entrant et l'organe (les cellules)
- 2) **Expliquez** le sens de diffusion des gaz respiratoires

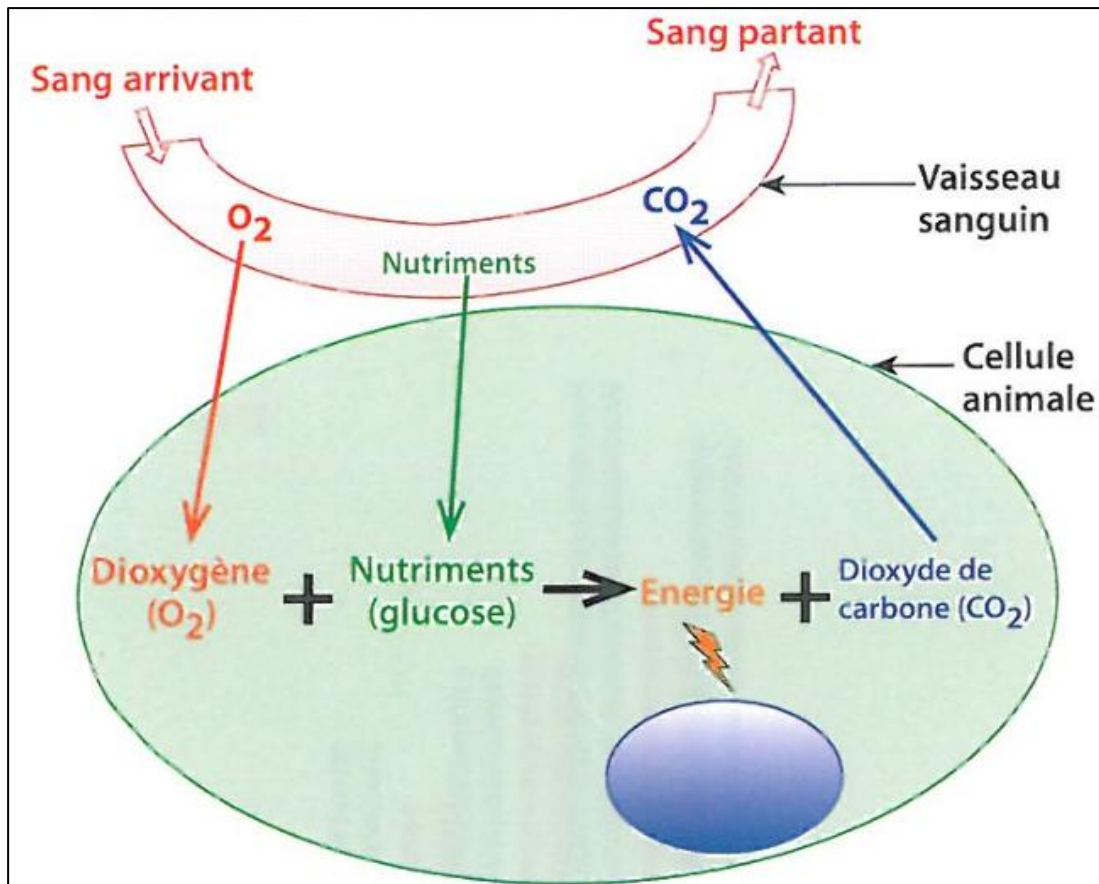
Eléments de réponse :

- 1) Comparaison :
 - a. La P(O₂) dans le sang entrant est plus élevée que celle du sang sortant
La P(CO₂) dans le sang entrant est plus faible que celle du sang sortant
 - b. La P(O₂) dans le sang entrant est supérieure à celle des cellules
La P(CO₂) dans le sang entrant est supérieure à celle des cellules
- 2) Au niveau des organes, l'O₂ quitte le sang (**pression élevée**) et passe vers les cellules (**pression faible**), alors que le CO₂ quitte les cellules et passe vers le sang.

BILAN

Au niveau des organes s'effectuent des échanges gazeux respiratoires entre les cellules de l'organe et le sang. L'O₂ passe du sang vers les cellules, et le CO₂ passe des cellules vers le sang grâce aux différences de pression partielle de ces deux gaz dans les cellules et dans le sang. Le sang est alors enrichi en CO₂ et appauvri en O₂.

C – Respiration cellulaire et la production de l'énergie



Questions :

- 1) A partir du schéma ci-dessus, **indiquez** :
 - a. Le **devenir** d'O₂ à l'intérieur de la cellule
 - b. L'**origine** du CO₂ rejeté
- 2) **Donnez** la définition de la respiration cellulaire, **écrivez** la réaction de ce phénomène

Eléments de réponse :

- 1) Indiquez
 - a. A l'intérieur des cellules, l'O₂ consommé dégrade le glucose (nutriments), ce qui permet la libération de l'énergie nécessaire pour l'activité de la cellule
 - b. Lors de la dégradation du glucose par l'O₂, la cellule produit des déchets, notamment le CO₂ et l'eau
- 2) La respiration cellulaire : ce sont des réactions chimiques permettant à la cellule de produire de l'énergie indispensable à son fonctionnement par la dégradation totale du glucose en présence de l'O₂, le CO₂ et d'autres déchets sont également produits et évacués.

La respiration cellulaire peut être traduite par la réaction suivante :



Activité 3 : hygiène de l'appareil respiratoire

L'air que nous respirons, contient certaines substances qui peuvent être dangereuses pour notre appareil respiratoire

- Quels sont les effets de certaines substances sur l'appareil respiratoire ?
- Comment peut-on protéger l'appareil respiratoire de ces substances dangereuse ?

« Les élèves réalisent des exposés pour cette partie du cours »

Le tableau suivant résume les dangers qui peuvent affecter l'appareil respiratoire et les moyens de prévention de ces dangers :

	Dangers	Maladies respiratoires	Moyens de prévention
L'appareil respiratoire	<ul style="list-style-type: none"> - Pollution de l'air - Fumée de tabac - Les allergènes - Irritants - Infections (virus et bactéries) - Etc... 	<ul style="list-style-type: none"> - Asthme - BPCO - Cancers du poumon - Toux, irritation des voies respiratoires - Rhume, grippe - Pneumonie - Tuberculose - Etc... 	<ul style="list-style-type: none"> - Ne pas fumer, éviter la fumée des autres - Porter un masque dans les endroits poussiéreux - Se laver les mains souvent, se couvrir la bouche quand on tousse - Etc...