

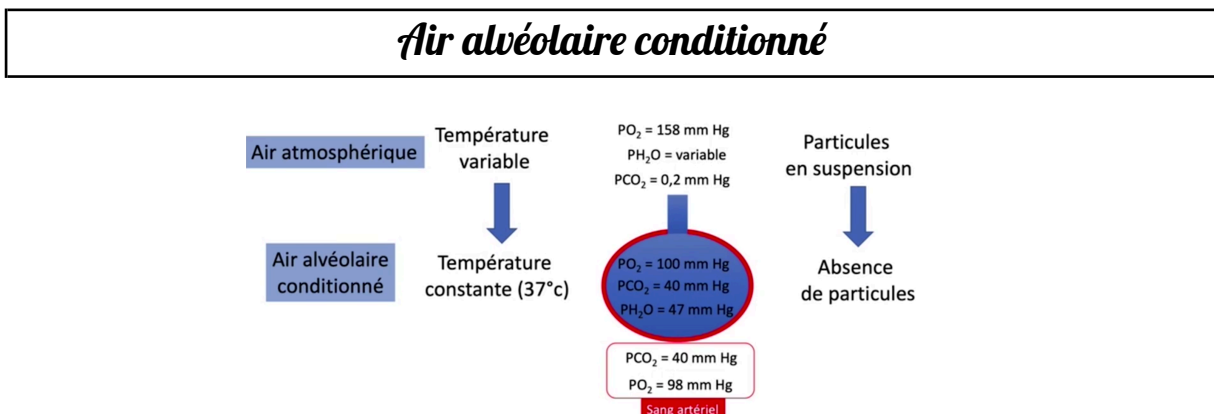
Bien le bonjour ! Nouveau cours de physiologie au programme ! Ce cours c'est vraiment de la compréhension donc si vous avez des questions → go forum. Sur ce, je vous souhaite bon courage !!!!

Transferts transmembranaires:

Diffusion des gaz à travers la membrane alvéolaire

On va poursuivre l'étude des membranes biologiques avec aujourd'hui la membrane alvéolaire et l'hématose.

Hématose: c'est le **transfert** de gaz entre l'air et le sang dans les **2 sens**. L'air alvéolaire est **conditionné** pour permettre ces échanges.



L'air atmosphérique a une **température qui est variable** et qui comporte parfois des **particules en suspension**.

⇒ La pression partielle en **vapeur d'eau** est **faible** et en **gaz carbonique** également.

⇒ La pression partielle en **oxygène** est conséquente !! (A pression atmosphérique normale au niveau de la mer)

L'air qui a transité à travers l'arbre bronchique a été:

- **Réchauffé**, sa température atteint **37°C** lorsqu'il arrive au contact du sang
- **Hydraté**
- **Enrichi en gaz carbonique** comme on peut le voir sur le schéma ci-dessus. Le gaz carbonique provient de la respiration cellulaire.
- **Dépoussiéré**. Il est épuré de l'ensemble des particules en suspension qu'il comportait.

Hématose

La diffusion des gaz obéit aux principes de la loi de Fick ++++

La loi de Fick: elle nous montre que le flux de gaz est **proportionnel** au **coefficient de diffusion** de la molécule multiplié par le rapport entre la variation de concentration en fonction de la distance parcourue par cette molécule entre 2 points.

$$\text{Flux de gaz} = \frac{\text{Surface} \times \text{coefficient de solubilité} \times \text{différence de pression partielle}}{\text{Épaisseur de la membrane alvéolo-capillaire}}$$

En ce qui concerne un gaz:

⇒ Le gradient de pression partielle est **déterminant**.

Le gradient correspond au rapport entre la différence de pression partielle et l'épaisseur de la **membrane alvéolo-capillaire**.

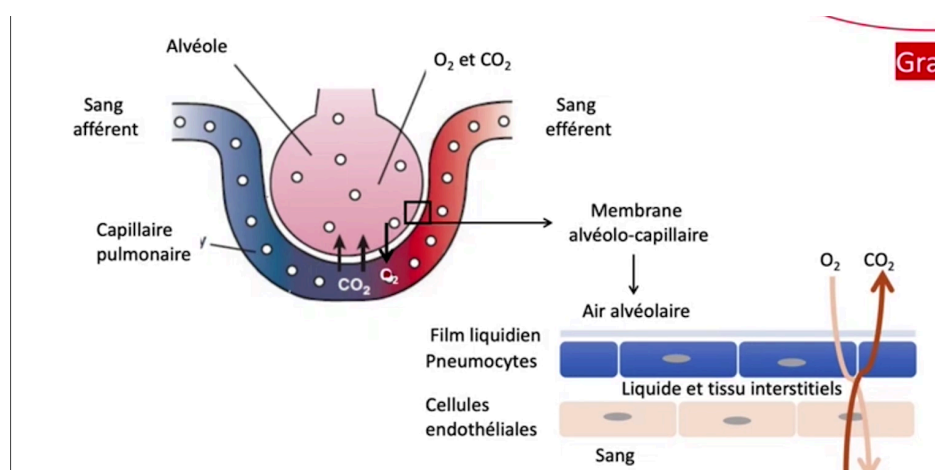
Le flux de gaz dépend donc de:

- La **surface** de la membrane
- Le **coefficient de solubilité des gaz**. Il est totalement différent entre **l'oxygène** et le **gaz carbonique**.
- **L'épaisseur** de la membrane

Petit instant histologie

La structure histologique de la membrane alvéolo-capillaire:

- Des cellules endothéliales
- Du liquide
- Un tissu de soutien
- Des pneumocytes (*les cellules pulmonaires*)
- Un film liquidien



Le gradient de pression partielle du CO₂

Il y a une **grande différence** de pression partielle en **gaz carbonique** entre l'air alvéolaire et l'air atmosphérique

Si on renouvelle fréquemment l'air alvéolaire en **hyperventilation**, la pression partielle en **gaz carbonique** va énormément diminuer.

⇒ Cela a pour conséquence **d'épurer le sang** en **gaz carbonique** puisqu'on augmente la différence de pression partielle entre l'air et le sang pour ce gaz.

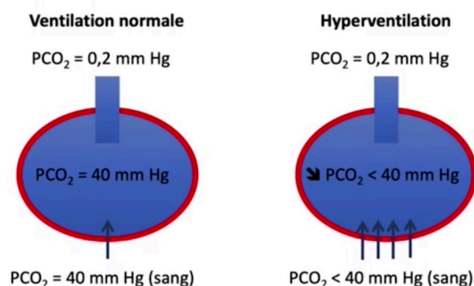
En gros si on hyperventile, on élimine le CO₂ donc la pression partielle de ce gaz diminue et on accélère la diffusion du CO₂.

En ce qui concerne **l'oxygène**, sa pression partielle est **peu différente** entre l'air alvéolaire et l'air atmosphérique.

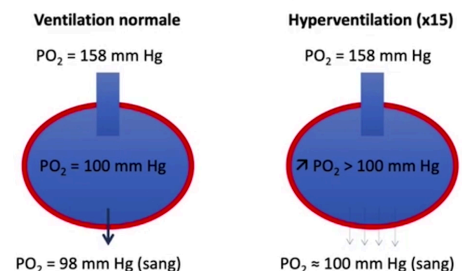
Dans le cas de **l'oxygène**, **l'hyperventilation** aura **peu d'effet** sur sa pression partielle dans le **sang**.

⇒ Si on veut augmenter la pression partielle en **oxygène** dans le sang, il faut enrichir l'air atmosphérique puis l'air alvéolaire en **oxygène**.

La renouvellement de l'air alvéolaire à partir de l'air atmosphérique diminue la pression partielle en CO₂ dans les alvéoles et augmente le gradient de diffusion du CO₂.



La renouvellement de l'air alvéolaire à partir de l'air atmosphérique augmente peu la pression partielle en O₂ dans les alvéoles. Le gradient de diffusion de l'O₂ est peu modifié.



L'hyperventilation

L'hyperventilation est un paramètre qui est déterminant dans l'hématose, surtout pour le **gaz carbonique**.

C'est un moyen efficace d'éliminer le gaz carbonique de l'organisme. (Cf Acide base)

↘ pression partielle en CO₂ dans le sang

⊥ pression partielle de l'O₂ dans le sang

La diminution du gradient de pression partielle

Dans des situations pathologiques, le gradient de pression partielle peut être altéré.

$$\text{Flux de gaz (air} \rightarrow \text{sang)} = \frac{\text{Surface} \times \text{coef. solubilité} \times \text{différence de pression partielle}}{\text{Épaisseur}}$$

Augmentation de l'épaisseur de la membrane

Œdème pulmonaire

Diminution de la diffusion des gaz : dyspnée.

Un **œdème** est une accumulation de liquide dans le tissu sous-cutané

Si on observe une **augmentation** de l'épaisseur de la membrane alvéolo-capillaire.

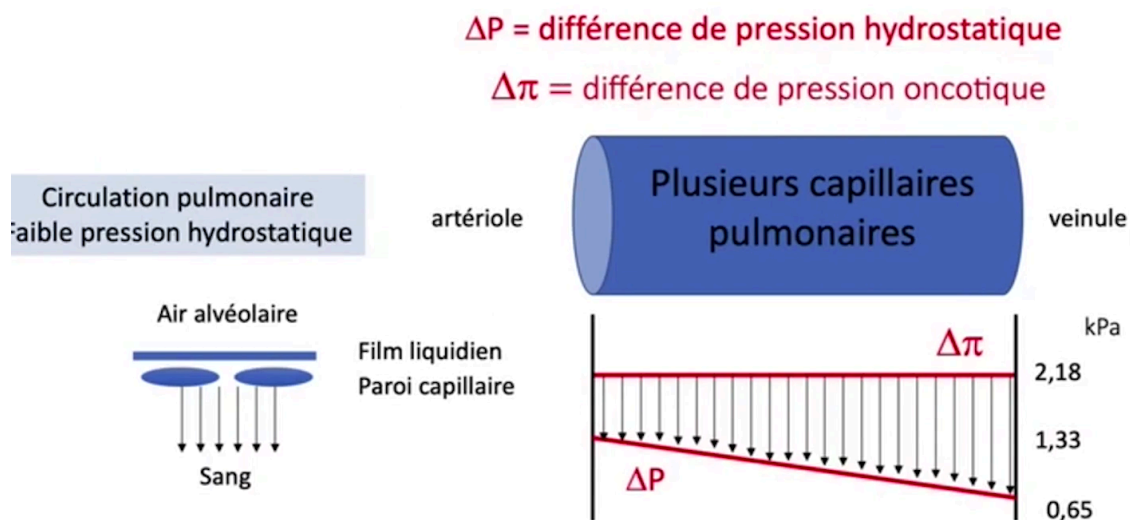
⇒ Le flux de gaz est diminué, cela provoque une **dyspnée** (essoufflement).

Ultrafiltration

En temps normal:

- Le gradient de **pression oncotique** est stable
- Le gradient de **pression hydrostatique** diminue et est **toujours inférieur** au gradient de pression oncotique.

⇒ Le flux liquidien est donc **toujours dirigé vers le capillaire** (*pour ne pas noyer les alvéoles*)

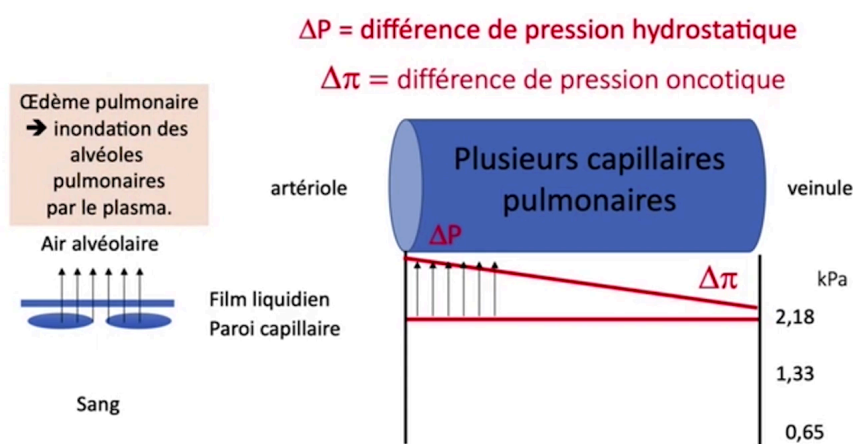




Lors d'une insuffisance cardiaque, les gradients s'inversent +++

Le gradient de **pression hydrostatique** devient supérieur au gradient de **pression oncotique**

⇒ Il y a une **inondation des alvéoles** par le plasma. ⇒ **Oedème pulmonaire**



le rôle du gradient de pression partielle

Si on se déplace en altitude, le gradient de pression partielle est altéré.

⇒ La pression partielle en **oxygène** à 4000 m est nettement diminuée par rapport au niveau de la mer.

Si la pression partielle atmosphérique est diminuée:

- La pression partielle alvéolaire **va aussi diminuer**
- La différence entre les 2 pressions diminue aussi

Il en résulte donc une difficulté d'oxygénation sanguine.

La conclusion

⇒ L'air alvéolaire qui est au contact du sang est réchauffé, dépoussiéré et hydraté. Il s'enrichit en gaz carbonique sous l'effet de la diffusion des gaz.

⇒ **L'hématose** dépend de la diffusion des gaz (**loi de Fick**)

⇒ La capacité d'échange gazeux dépasse largement les besoins habituels de l'organisme. Il y a une adaptation à l'effort et compensation de l'insuffisance cardiaque ou pulmonaire.

Instant dédis

- Dédi à toi qui a lu cette fiche jusqu'au bout, ne lâche rien, crois en toi, tu peux y arriver
- Dédi à la sainte physio
- Dédi à tous les tuteurs/tutrices qui font un travail de fou
- Dédi au tutorat nçois

C'est fini pour cette fiche, on se retrouve plus tard pour un nouveau cours de physio !

