



POTENTIEL CHIMIQUE, DIFFUSION ET CONVECTION

Le tutorat est gratuit. Toute reproduction ou vente est interdite.

SOMMAIRE

I – Potentiel chimique de molécules dissoutes

- A – Diffusion
- B – Pression osmotique
- C – Pression oncotique
- D – Abaissement cryoscopique
- E – Mesure de l'osmolalité

II – Séparation de molécules grâce à une membrane (dialyse)

- A – Diffusion
- B – Convection
- C – Pression oncotique
- D – Filtration et ultrafiltration

SOMMAIRE

III – Membrane des capillaires sanguins

- A – Relation de Starling
- B – Épanchement et œdème
- C – Effet Donnan

IV – Membrane plasmique

- A – Équilibre osmotique de l'eau
- B – Sodium, seule osmole efficace
- C – Perfusion de solutés

I-POTENTIEL CHIMIQUE DES MOLÉCULES DISSOUTES

A-Diffusion

1-Notions valables pour les liquides et les gazs

- Une molécule en solution a tendance à se distribuer de manière **homogène** par **diffusion**, selon la température, c'est-à-dire l'agitation thermique.
- **Un rassemblement de molécules en solution possède un potentiel de diffusion ou potentiel chimique (PC).**

I-POTENTIEL CHIMIQUE DES MOLÉCULES DISSOUTES

2-La loi de Fick

- Le PC d'une molécule est proportionnel à sa C et à son coefficient de diffusion (loi de Fick). Ce coefficient dépend de la température et de la mobilité mécanique de la molécule dans son milieu

$$J_D(x) = -D \frac{dc}{dx}$$

x = distance entre 2 points

J_D = flux par diffusion (sur la distance x)

D = coefficient de diffusion

dc = différence de concentration entre A et B

dx = distance entre 2 points très voisins A et B

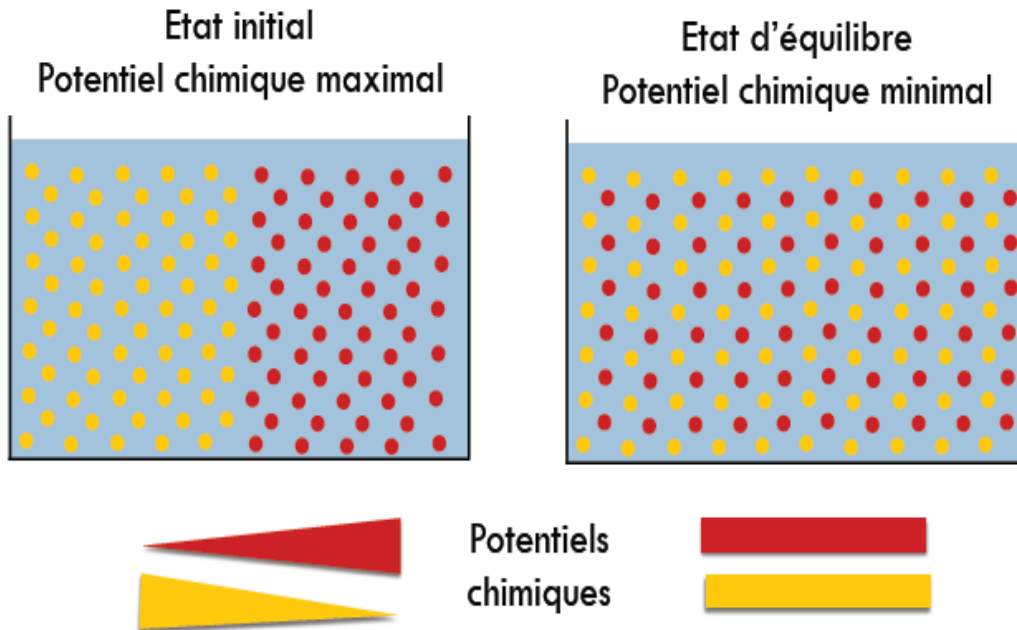
dc/dx = gradient de concentration entre A et B

Potentiel chimique
de la molécule

Signe négatif = le flux va en sens inverse de celui du gradient
(le sens du gradient est orienté par convention du – vers le +).

I-POTENTIEL CHIMIQUE DES MOLÉCULES DISSOUTES

3-Potentiel chimique en solution



État initial : chaque espèce (rouge ou jaune) est concentrée dans une partie du récipient. À cet endroit, leur PC sera maximal.

État d'équilibre : les espèces diffusent vers l'endroit où leur $[C]$ est minimale. La $[C]$ des espèces est identique partout, donc pas de gradient de PC.

I-POTENTIEL CHIMIQUE DES MOLÉCULES DISSOUTES

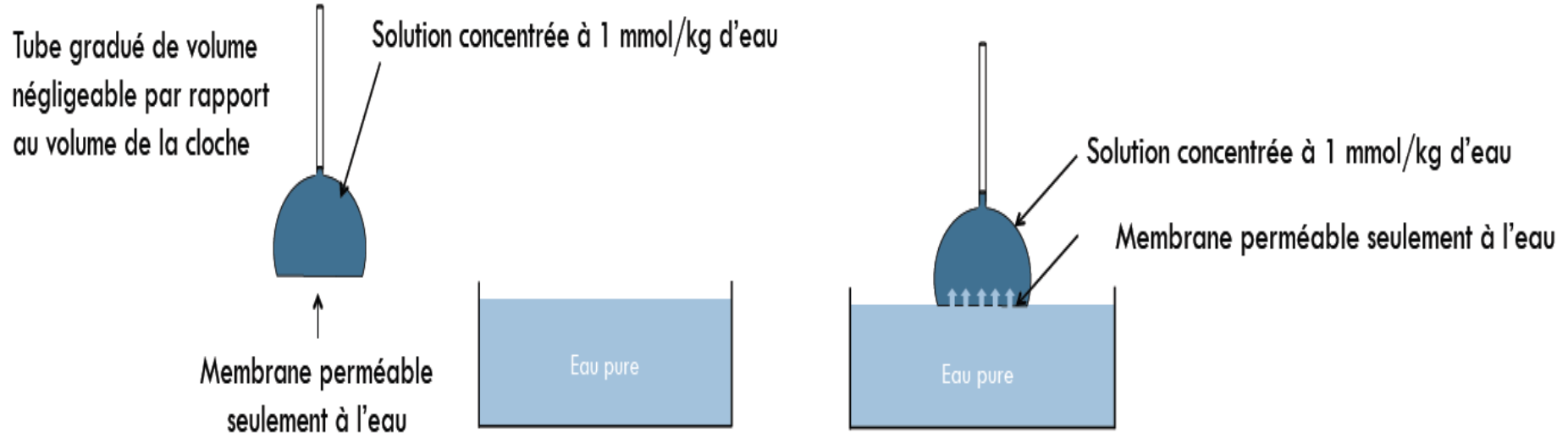
B-Pression osmotique

- Une molécule en **solution** s'appelle une osmole. Toute molécule en solution (y compris les molécules d'eau) exerce une pression proportionnelle à sa $[C]$: c'est la **pression osmotique**. Elle est mesurable par la mise en contact de solutions de $[C]$ différente par l'intermédiaire d'une **membrane sélective** (*c'est-à-dire qui ne laisse pas tout passer*).

MOLÉCULE EN SOLUTION = OSMOLE

I-POTENTIEL CHIMIQUE DES MOLÉCULES DISSOUTES

- Mise en évidence avec l'osmomètre de Dutrochet :



- **Diffusion** de l'eau selon son PC, du secteur le - concentré vers le + concentré **en osmole**. (*Elle va aller diluer le milieu le + concentré en osmoles*).

I-POTENTIEL CHIMIQUE DES MOLÉCULES DISSOUTES

C-Pression oncotique

- **Pression oncotique** : Une molécule en **suspension** exerce une pression **proportionnelle à sa [C]**. Cette pression s'appelle la pression **oncotique**. Elle est mesurable par la mise en contact de solutions de [C] différente par l'intermédiaire d'une **membrane sélective**.

I-POTENTIEL CHIMIQUE DES MOLÉCULES DISSOUTES

Attention à bien différencier molécules en solution et suspension :

Molécule en solution

- Molécule incapable de sédimenter sous l'effet de la gravité (centrifugation).
- Elles **modifient** la température de congélation de l'eau (abaissement cryoscopique) : l'eau de mer congèle à une température inférieure à celle de l'eau douce. Cela mesure l'osmolalité (=quantité d'osmole/kg d'eau).
- **Exemples : toutes les osmoles.**

Molécule en suspension

- Molécule **capable** de sédimenter.
- Elles ne modifient pas la température de congélation de l'eau.
- Elles **augmentent la diffusion** de la lumière et sont dosées par des propriétés optiques.
- Exemples : **protéines**, complexes protéiques (lipoprotéines).

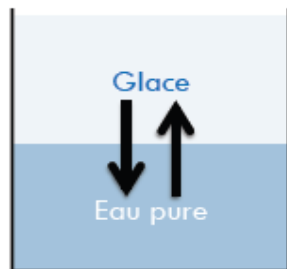
I-POTENTIEL CHIMIQUE DES MOLÉCULES DISSOUTES

D-Abaissement cryoscopique

- L'abaissement cryoscopique (A_c) est la différence entre la température de congélation de l'eau pure et celle d'une solution.

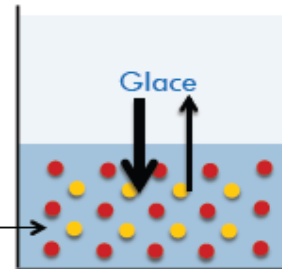
Phénomène physique

A la température de 0°C , la glace et l'eau sont en équilibre : la glace fond autant que l'eau congèle.



A la température de 0°C , la glace et de l'eau contenant des molécules dissoutes ne sont pas en équilibre : la glace fond plus que la solution ne congèle.

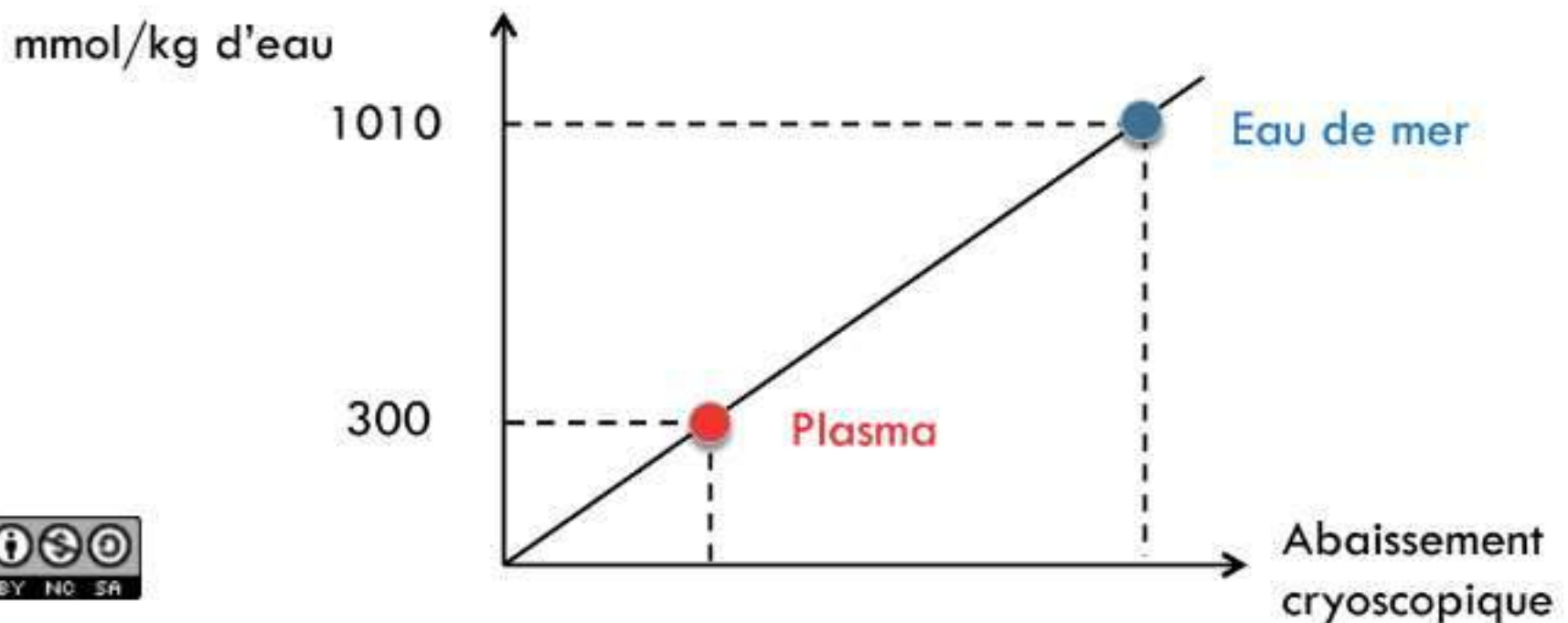
Solution =
eau et molécules
dissoutes



L'équilibre est obtenu pour une température inférieure à 0°C

I-POTENTIEL CHIMIQUE DES MOLÉCULES DISSOUTES

- L'abaissement cryoscopique est proportionnel à l'osmolalité de la solution (relation linéaire).



Le tutorat est gratuit. Toute reproduction ou vente est interdite.

I-POTENTIEL CHIMIQUE DES MOLÉCULES DISSOUTES

E-Mesure de l'osmolalité

- Il y a théoriquement 2 méthodes pour mesurer la $[C]$ de molécules dissoutes :

- 1) Mesurer la **pression osmotique** avec l'osmomètre de Dutrochet
- 2) Mesurer l'**abaissement cryoscopique** : **technique utilisée** ++++ !

> Il n'y a en pratique qu'une seule façon de mesurer l'osmolalité : mesurer l' A_c . La mesure de la pression osmotique est **impraticable** en raison de l'**absence de membranes perméables seulement à l'eau** et de l'osmolalité **élevée** des fluides biologiques.

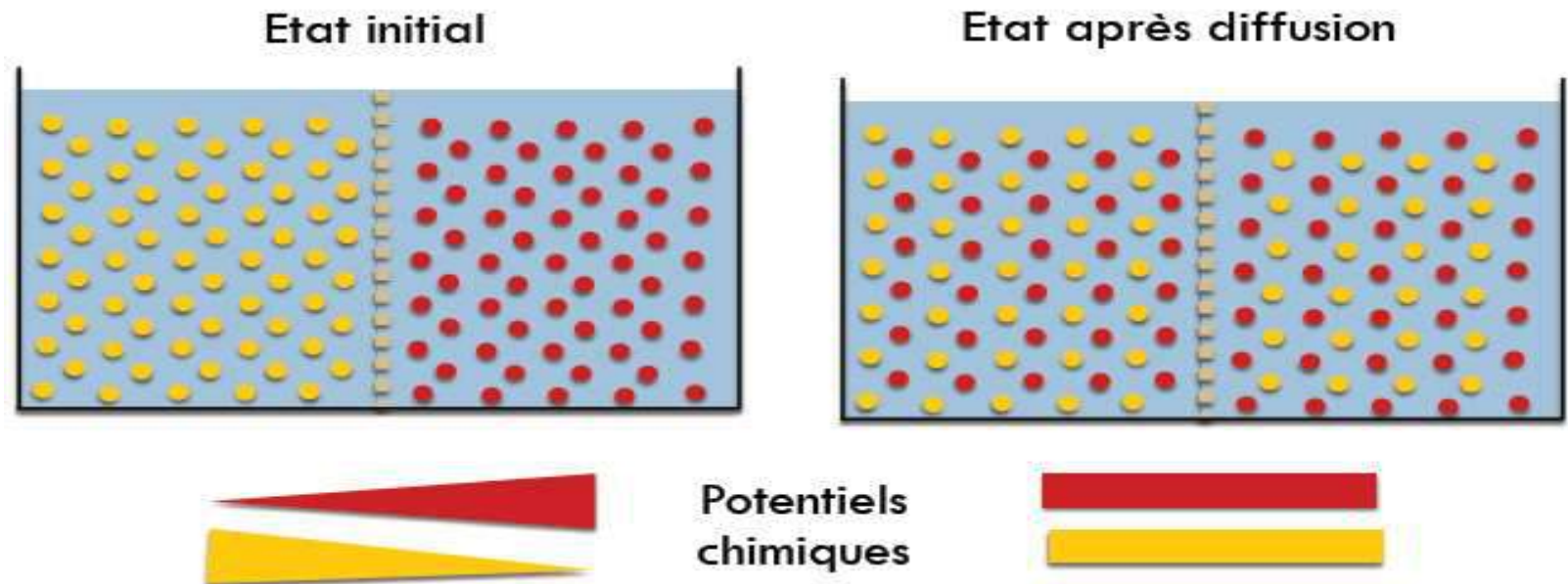
II-SÉPARATION DE MOLÉCULES GRÂCE À UNE MEMBRANE (DIALYSE)

A-Diffusion

- Ce principe de séparation est retrouvé sous le terme de **dialyse** (« séparer à travers »).

II-SÉPARATION DE MOLÉCULES GRÂCE À UNE MEMBRANE (DIALYSE)

Si la membrane séparant les 2 compartiments est **semi-perméable, non sélective**, on obtient le **même** résultat que dans l'exemple précédent. La membrane ne constitue pas un obstacle à la diffusion.



Le tutorat est gratuit. Toute reproduction ou vente est interdite.

II-SÉPARATION DE MOLÉCULES GRÂCE À UNE MEMBRANE (DIALYSE)

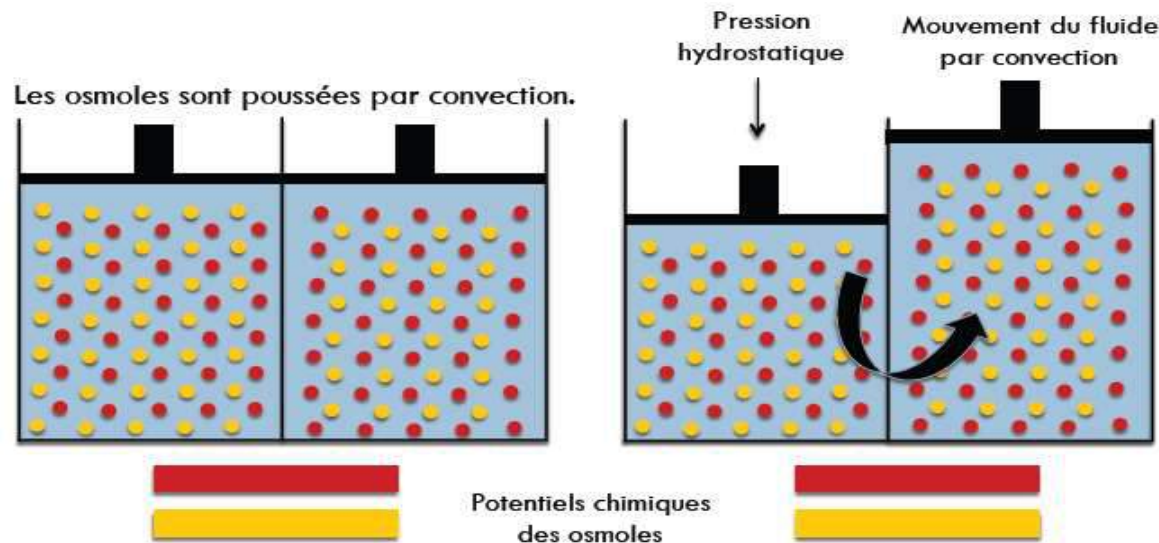
B-Convection

- **Convection** : propriété d'un mélange de molécules **liquides ou gazeuses** de se déplacer selon la **pression hydrostatique** qu'elles subissent.

II-SÉPARATION DE MOLÉCULES GRÂCE À UNE MEMBRANE (DIALYSE)

1/ Convection à travers une membrane non sélective :

- Même avec l'ajout d'une p. hydrostatique, on ne modifie pas les PC, les gradients restent nuls car la mb laisse tout passer.

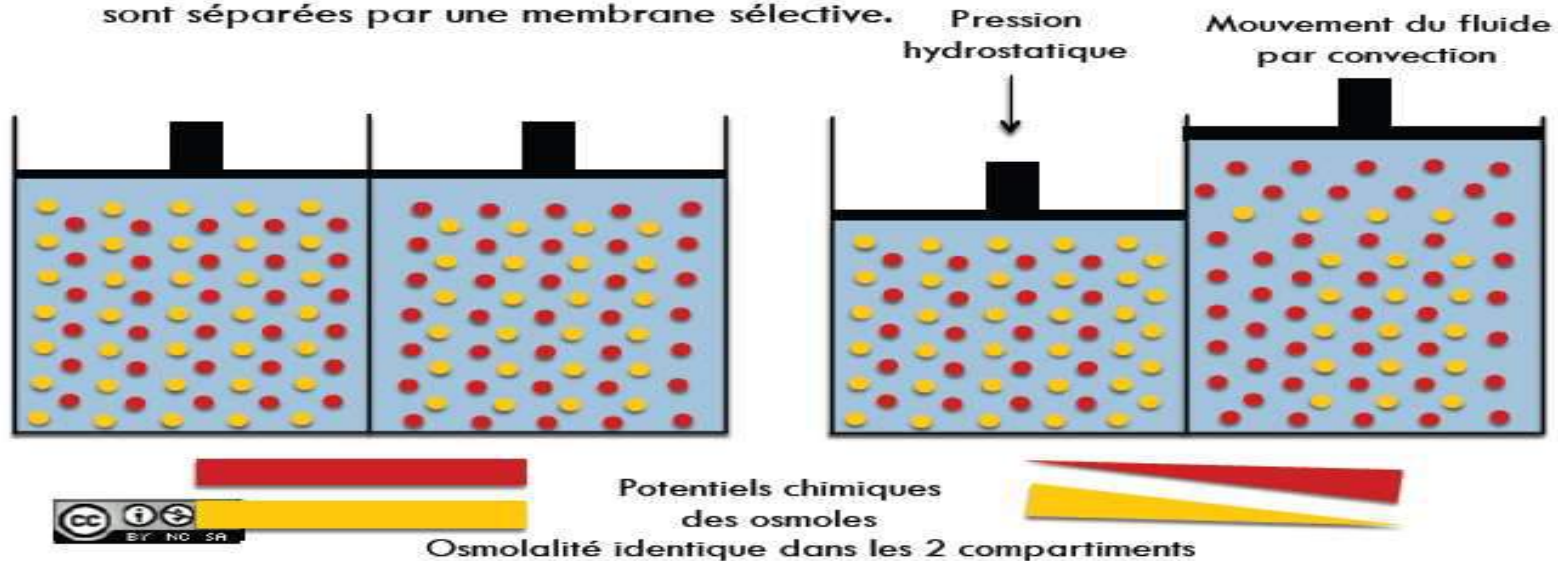


II-SÉPARATION DE MOLÉCULES GRÂCE À UNE MEMBRANE (DIALYSE)

2/ Convection à travers une membrane sélective :

- Avec l'ajout d'une p. hydrostatique, on va avoir le passage de certaines molécules à travers la mb. Cela va générer des différences de PC : la membrane sélective est donc à l'origine d'une **création** d'un **PC**.

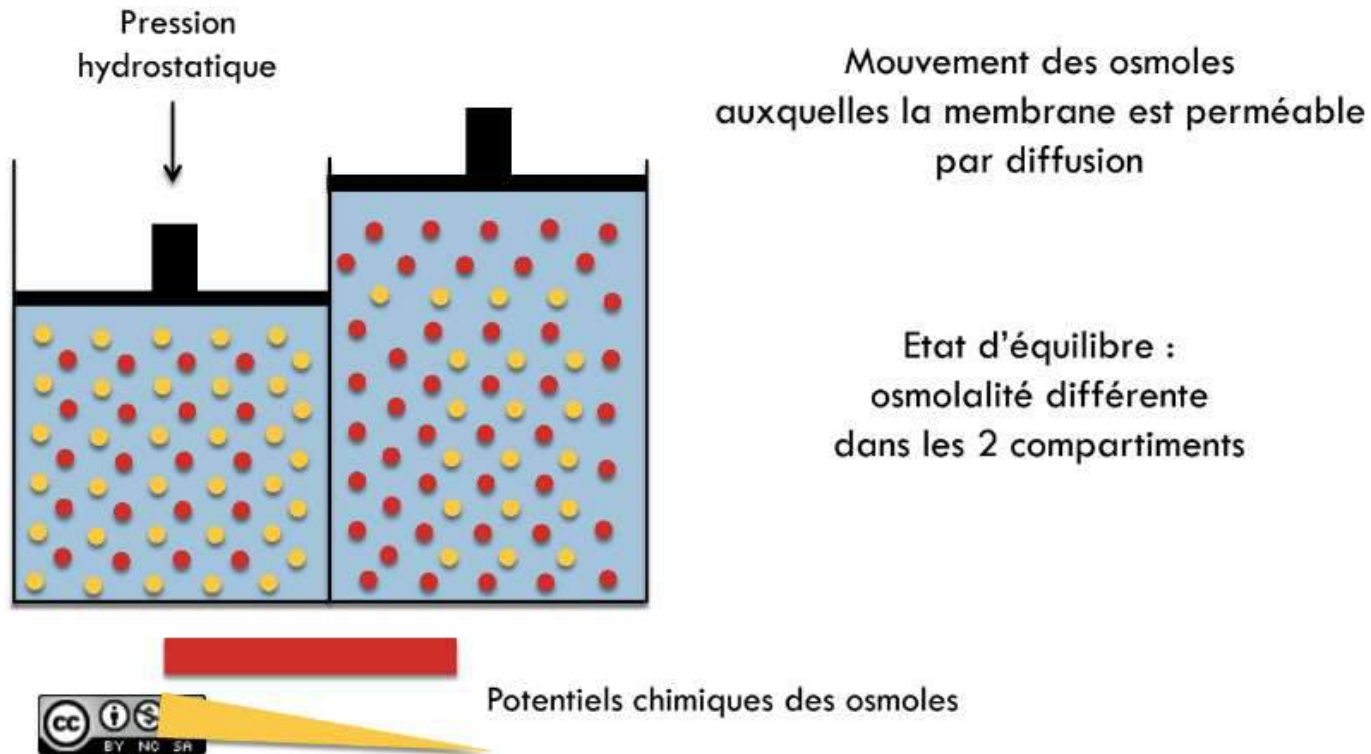
Les osmoles poussées par convection sont séparées par une membrane sélective.



Le tutorat est gratuit. Toute reproduction ou vente est interdite.

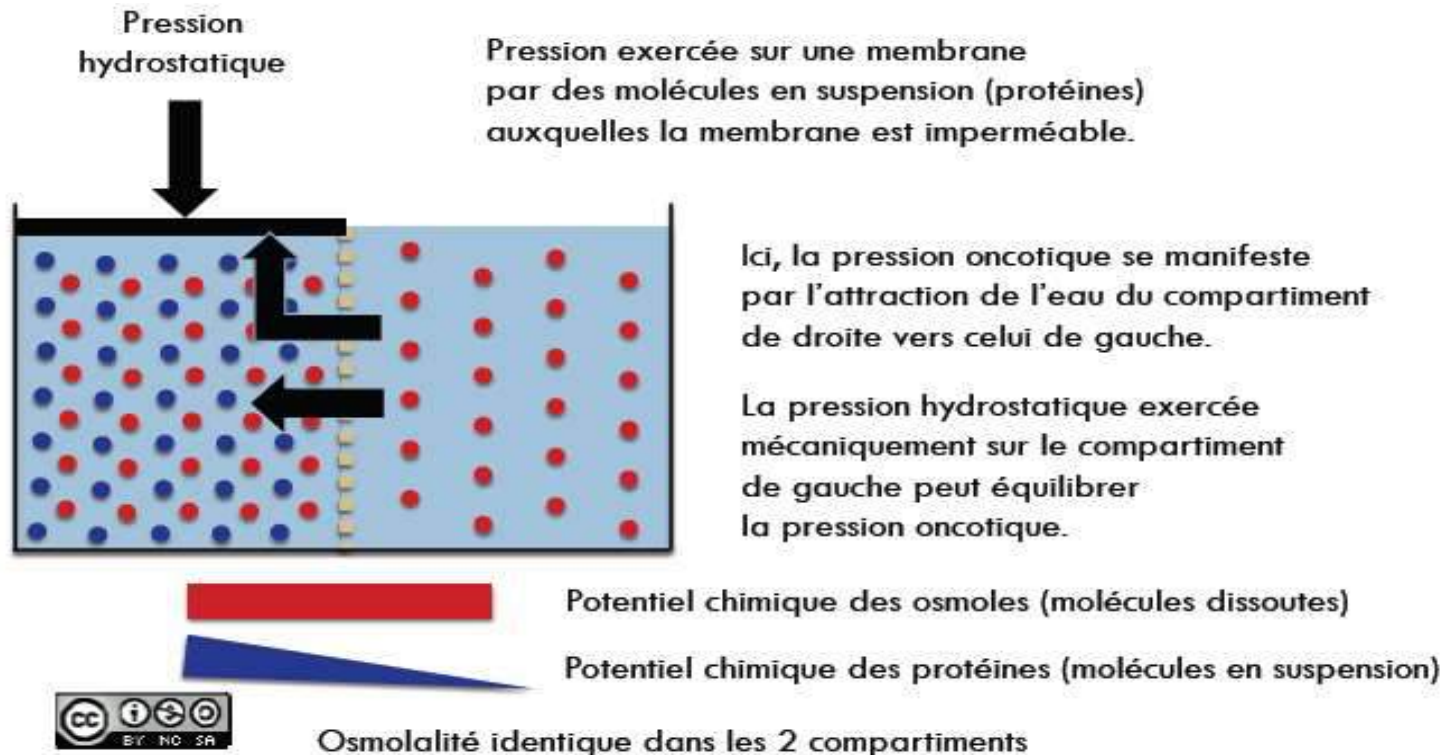
II-SÉPARATION DE MOLÉCULES GRÂCE À UNE MEMBRANE (DIALYSE)

3/ Diffusion à travers une membrane sélective :



II-SÉPARATION DE MOLÉCULES GRÂCE À UNE MEMBRANE (DIALYSE)

C-Pression oncotique



Le tutorat est gratuit. Toute reproduction ou vente est interdite.

II-SÉPARATION DE MOLÉCULES GRÂCE À UNE MEMBRANE (DIALYSE)

D-Filtration et ultrafiltration

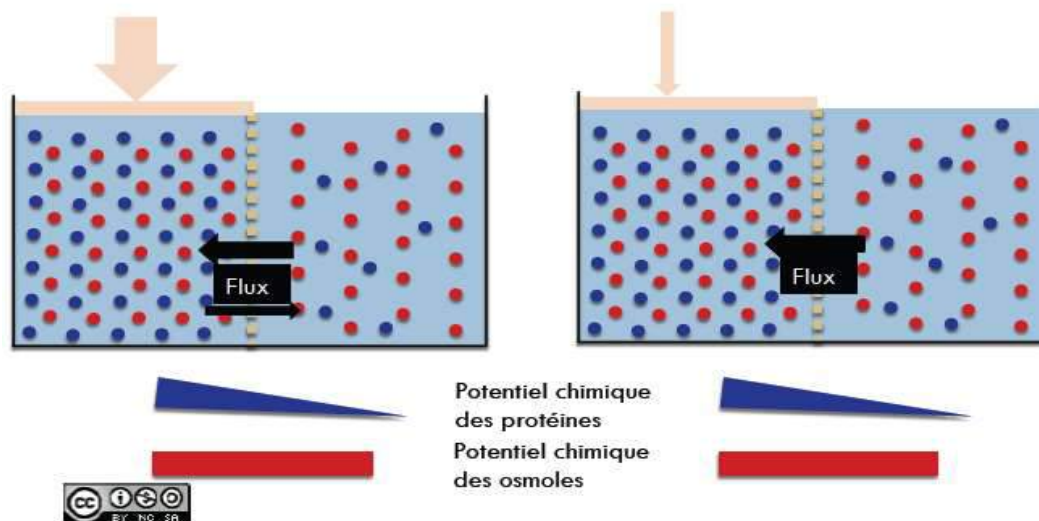
- **Filtration** : passage d'eau et de molécules en solution ou en suspension à travers une membrane **non** sélective.
- **Ultrafiltration** : passage d'eau et de molécules en solution à travers une membrane **sélective**.

Forces motrices = pression hydrostatique, pression osmotique, pression oncotique.

III-MEMBRANE DES CAPILLAIRES SANGUINS

A-Relation de Starling

- La mb des capillaires sépare le **plasma** du **liquide interstitiel**. La **[C] en protéines est plus importante dans le plasma**, ce qui va entraîner des flux d'eau et d'osmoles du LI **vers le plasma** (pression oncotique). Si la **pression hydrostatique exercée** (grosse flèche à gauche) est assez **élevée**, elle peut **contrecarrer la p.oncotique**.



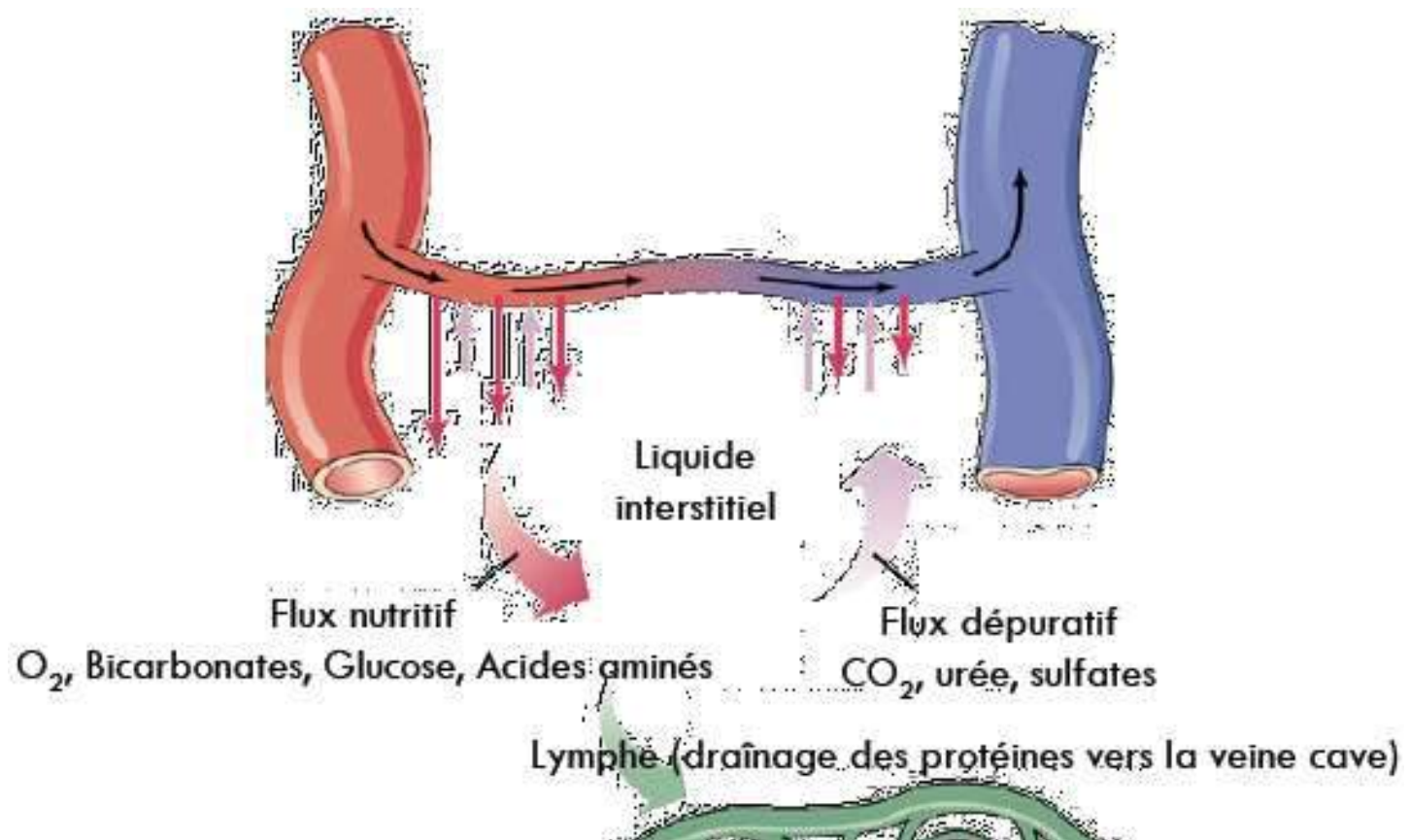
Le tutorat est gratuit. Toute reproduction ou vente est interdite.

III-MEMBRANE DES CAPILLAIRES SANGUINS

- Pour la **grande majorité** des capillaires sanguins, ceux-ci sont **imperméables aux protéines**, et perméables à l'eau et aux osmoles.

Pression dans les capillaires sanguins	Pression dans l'interstitium
<ul style="list-style-type: none">• Pression exercée par le cœur = pression hydrostatique (positive)• Pression exercée par les protéines (70g/l) = forte pression oncotique	<ul style="list-style-type: none">• Pression dans les tissus = pression hydrostatique (légèrement négative)• Pression exercée par les protéines (17g/l) = faible pression oncotique

RÉCAPITULATIF



Le tutorat est gratuit. Toute reproduction ou vente est interdite.

III-MEMBRANE DES CAPILLAIRES SANGUINS

- Modélisation de l'UF dans les capillaires sanguins (relation de starling++) :

c = capillaire

i = interstitiel

P = pression hydrostatique

π = pression oncotique

Gradient de
pression hydrostatique



Gradient de
pression oncotique



$$\text{Débit d'ultrafiltration} = [(P_c - P_i) - (\pi_c - \pi_i)]$$

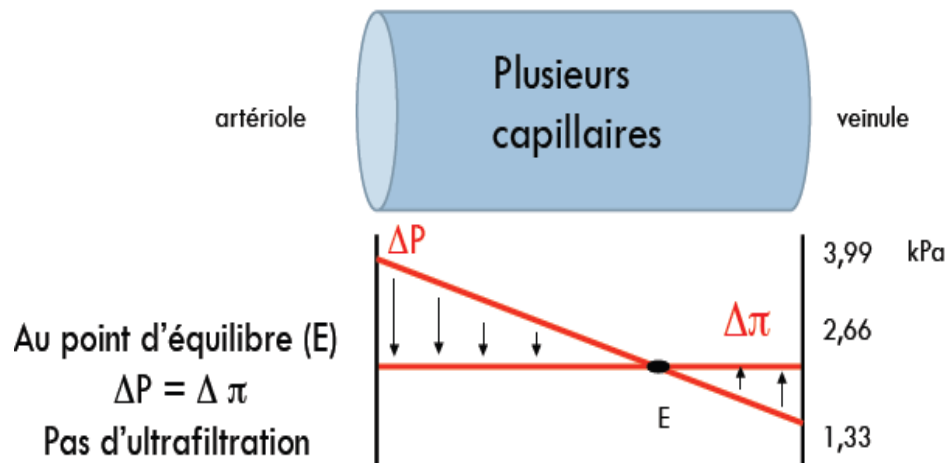
III-MEMBRANE DES CAPILLAIRES SANGUINS

B-Les différents types de capillaires

1) Capillaire sanguin standard

ΔP = différence de pression hydrostatique

$\Delta \pi$ = différence de pression oncotique



Dans les capillaires on a
2 pôles :

**Artériel nutritif
(absorptif) :** $\Delta P >$

$\Delta \pi$ donc les molécules
vont du plasma vers le
LI.

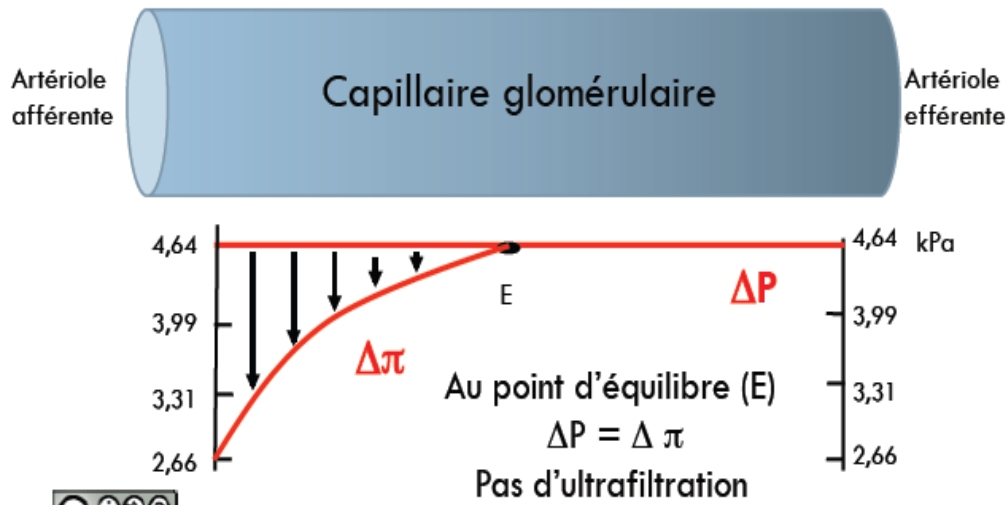
Veineux dépuratif :
c'est l'inverse.

III-MEMBRANE DES CAPILLAIRES SANGUINS

2) Capillaire glomérulaire rénal

ΔP = différence de pression hydrostatique

$\Delta \pi$ = différence de pression oncotique



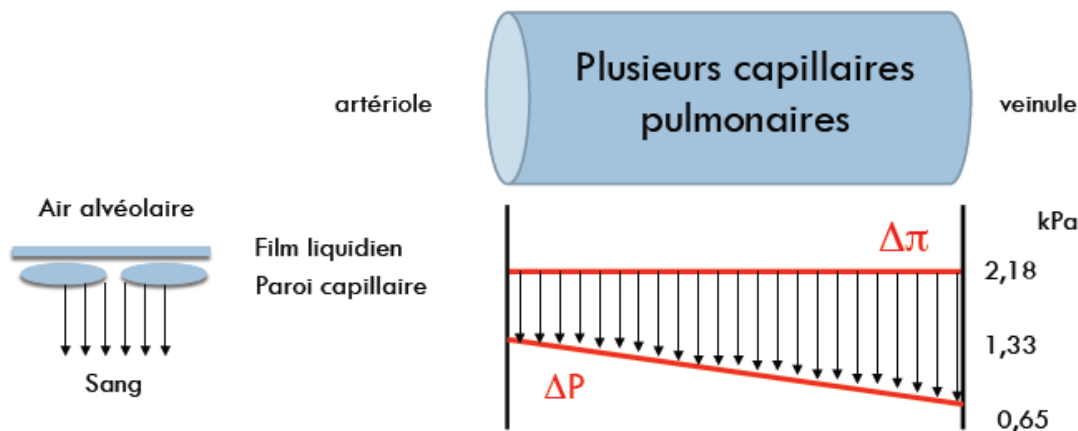
Ici, ΔP reste **inchangé** car on est dans un système porte **artériel**. Mais $\Delta \pi$ augmente jusqu'à atteindre l'équilibre : il y a UF du plasma vers l'urine primitive jusqu'au point E.

III-MEMBRANE DES CAPILLAIRES SANGUINS

3) Capillaire alvéolaire pulmonaire

ΔP = différence de pression hydrostatique

$\Delta \pi$ = différence de pression oncotique

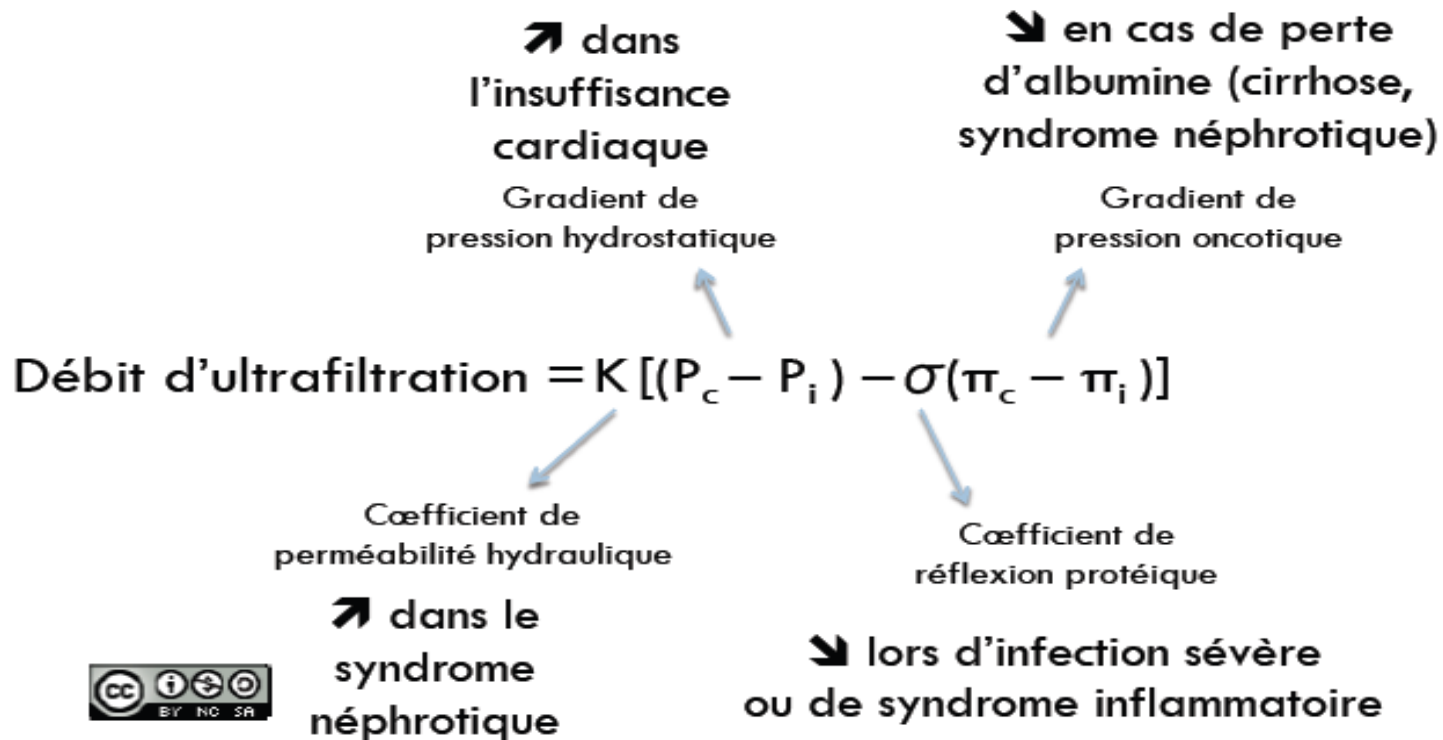


Pas de variation de $\Delta \pi$.

Mais ΔP diminue. Attention il n'y a pas de point E. Il y a seulement de **l'ABSORPTION** permettant aux alvéoles de ne pas être inondées par le plasma.

III-MEMBRANE DES CAPILLAIRES SANGUINS

C-Applications de la relation de Starling en médecine

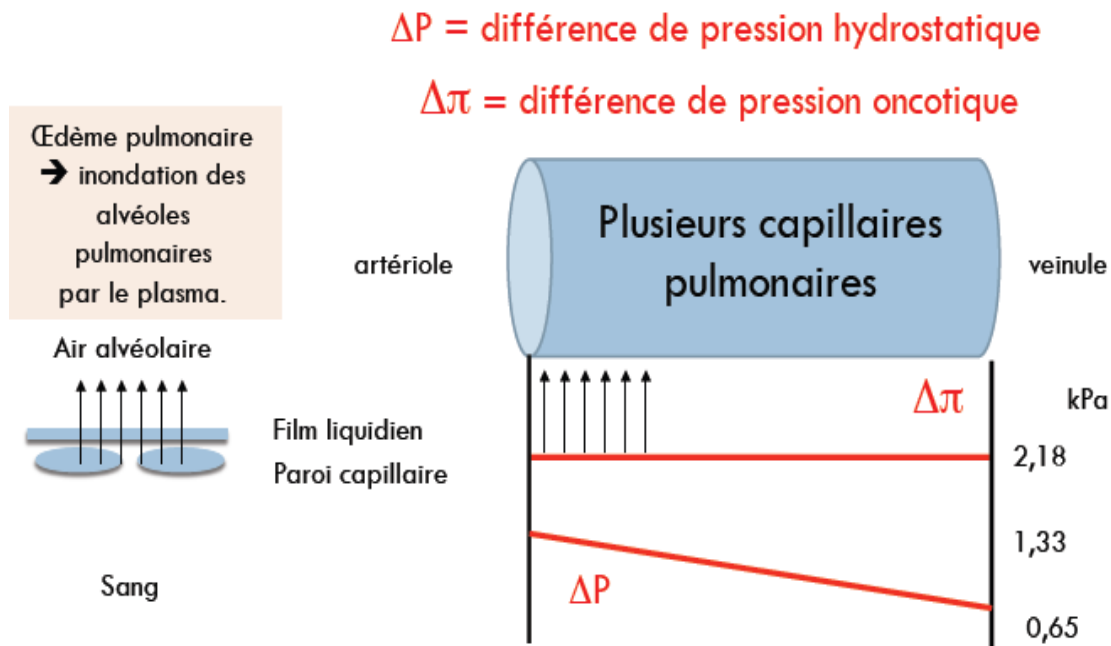


III-MEMBRANE DES CAPILLAIRES SANGUINS

Œdèmes	Épanchements
<p>1) Accumulation de liquide extracellulaire dans le tissu sous-cutané. Le signe du godet traduit ce phénomène.</p> <p>2) Accumulation de liquide extracellulaire dans les alvéoles pulmonaires. La dyspnée ainsi que l'expectoration mousseuse et rosée traduisent ce phénomène.</p>	<p>Accumulation de liquide extracellulaire dans les cavités virtuelles de l'organisme :</p> <p>1/ Plèvre = pleurésie (-> matité lors de la percussion du thorax)</p> <p>2/ Péricarde = péricardite (-> bruit de frottement à l'auscultation)</p> <p>3/ Péritoine = ascite (-> perception des vibrations déclenchées par une pichenette d'un côté de l'abdomen avec la main posée de l'autre côté)</p>

III-MEMBRANE DES CAPILLAIRES SANGUINS

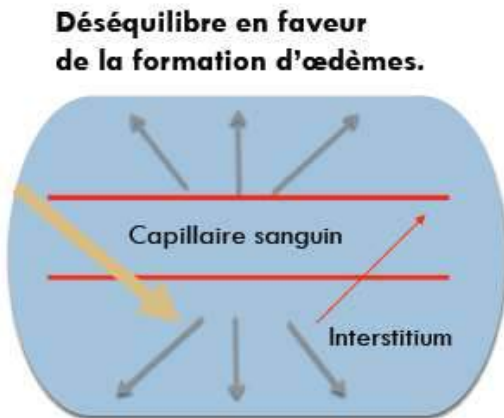
- Effets de l'**insuffisance cardiaque** sur l'UF dans les capillaires pulmonaires :



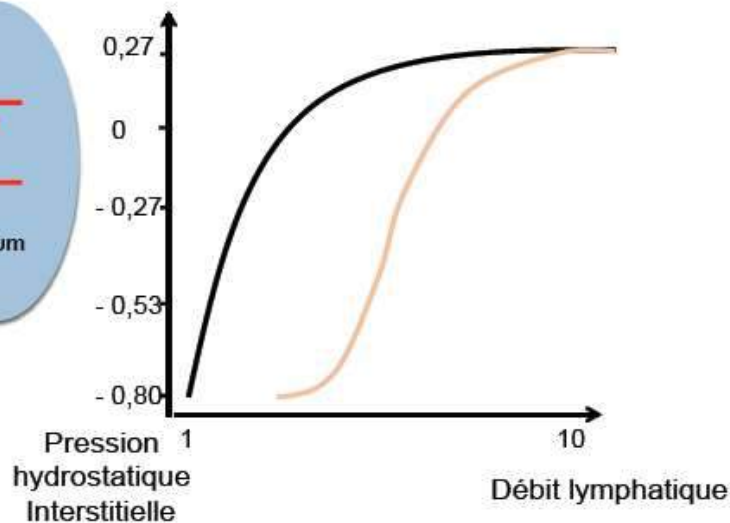
Insuffisance cardiaque : **augmentation de ΔP** (attention ambiguïté du schéma), qui devient supérieur à $\Delta\pi$. On obtient donc une **UF** (alors que d'habitude on a QUE de l'absorption) et **une inondation des alvéoles par du plasma.**

III-MEMBRANE DES CAPILLAIRES SANGUINS

- Rôle du réseau capillaire lymphatique:



Augmentation du débit dans les vaisseaux lymphatiques.



Le réseau lymphatique est un **système de suppléance** du réseau sanguin en cas d'excès du liquide interstitiel. En cas de **déséquilibre**, la p. hydro du LI **augmente** et le débit lymphatique aussi jusqu'à une certaine **limite**.

III-MEMBRANE DES CAPILLAIRES SANGUINS

D-Effet Donnan

- On remarque une **absence d'égalité de [C]** en Na^+ et Cl^- de part et d'autre de la membrane capillaire (plasma plus riche en Na^+ et liquide interstitiel plus riche en Cl^-).
Or, comment cela est-ce possible puisque celle-ci est perméable à ces deux ions ?
- On note aussi une **asymétrie de répartition des protéines** (+ dans le plasma).

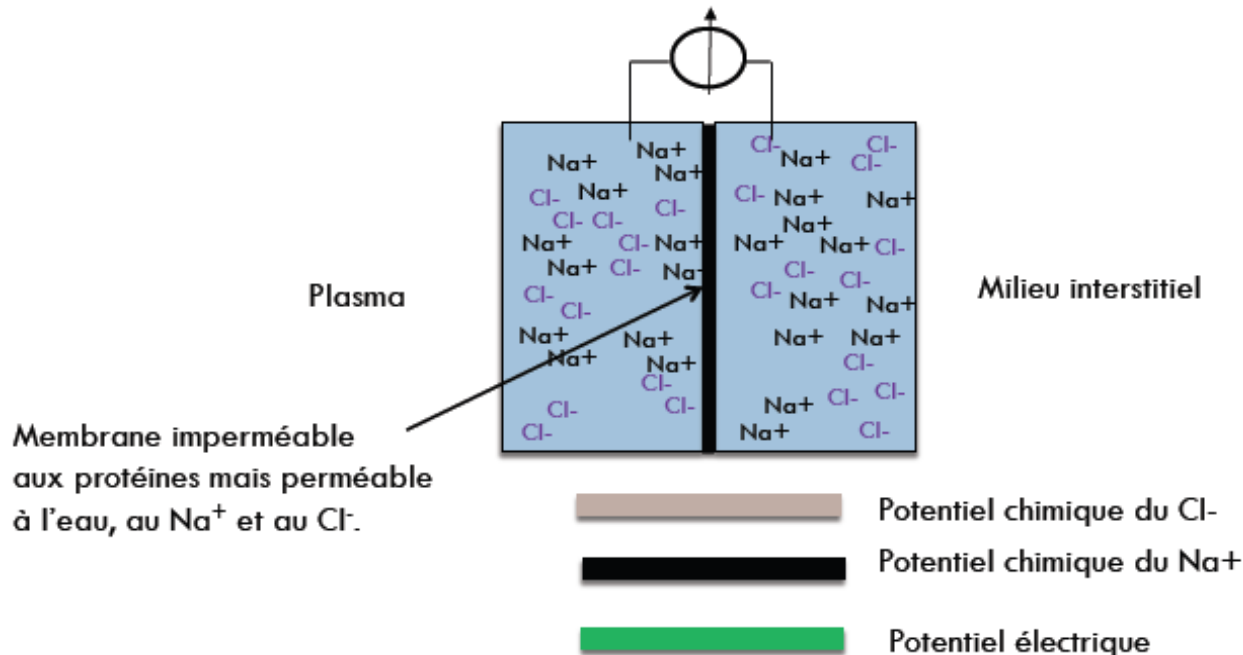
Membrane capillaire	
Plasma	Liquide interstitiel
$\text{Na}^+ = 150 \text{ mmol/kg d'eau}$	$\text{Na}^+ = 144 \text{ mmol/kg d'eau}$
$\text{Cl}^- = 109 \text{ mmol/kg d'eau}$	$\text{Cl}^- = 114 \text{ mmol/kg d'eau}$
Protéines = 70 g/l	Protéines = 17 g/l
Somme des anions = somme des cations	Somme des anions = somme des cations

Le tutorat est gratuit. Toute reproduction ou vente est interdite.

III-MEMBRANE DES CAPILLAIRES SANGUINS

- Mise en évidence de l'effet Donnan

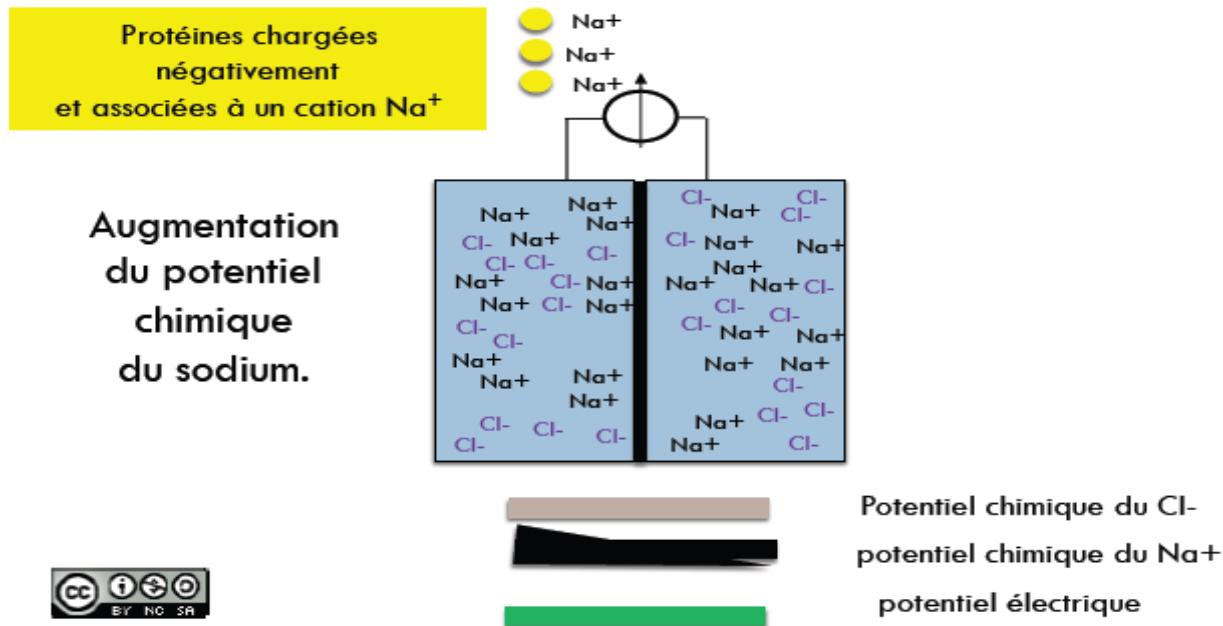
1) En l'absence de protéines de part et d'autre de la mb, la **composition ionique est identique** dans le plasma et le liquide interstitiel.



Le tutorat est gratuit. Toute reproduction ou vente est interdite.

100

2) Introduction de **protéines chargées négativement associées à des ions Na^+** (protéinate de sodium) dans le **plasma** :

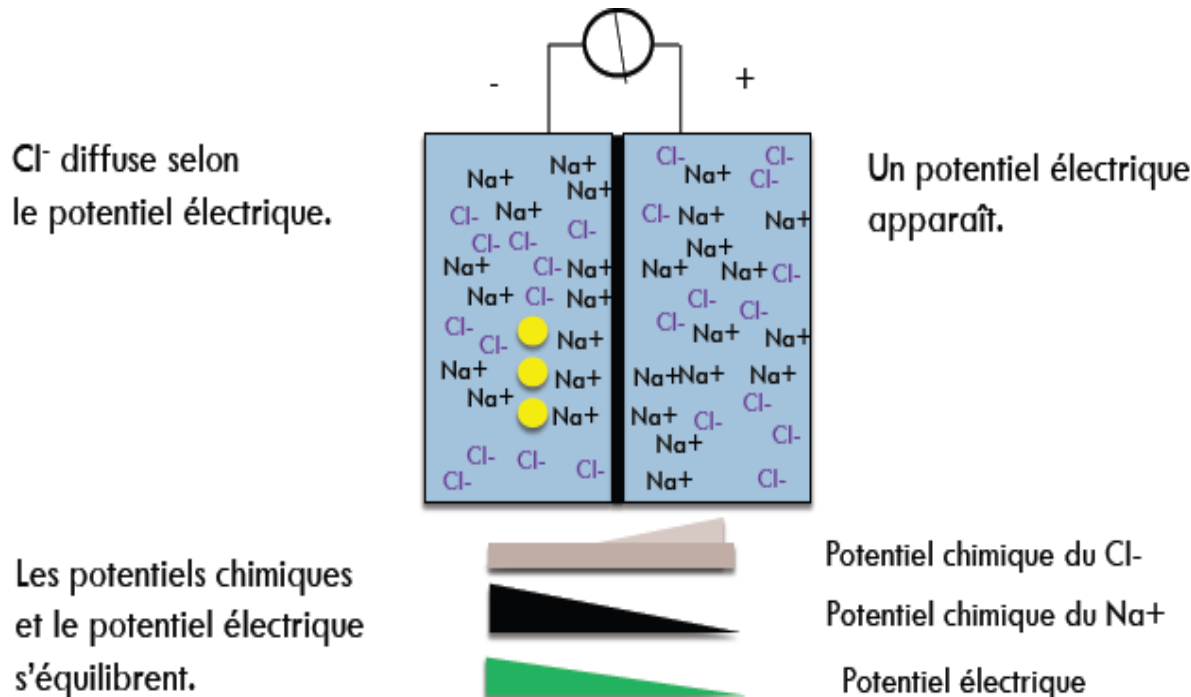


Le tutorat est gratuit. Toute reproduction ou vente est interdite.

III-MEMBRANE DES CAPILLAIRES SANGUINS

- Mise en évidence de l'effet Donnan

3) Génération d'un potentiel électrique



Les solutions restent **électroneutres** et les charges électriques restent asymétriques.

III-MEMBRANE DES CAPILLAIRES SANGUINS

- Effet Donnan, principes et conséquences

Principe : cet effet est basé sur la présence de **molécules chargées non diffusibles à travers une membrane sélective**. Les $[C]$ des ions diffusibles se stabilisent lorsque les potentiels chimiques et électriques (PC et PE) **s'équilibrent**.

- Conséquence électrique : le PE à l'équilibre est conditionné par la répartition des ions diffusibles.

- Conséquence sur la composition des liquides : la $[C]$ des ions diffusibles à l'équilibre est conditionnée par le PE.

III-MEMBRANE DES CAPILLAIRES SANGUINS

- Conséquences de l'effet Donnan sur la composition du milieu extracellulaire :

La différence de composition en Na^+ et Cl^- entre le plasma et le liquide interstitiel est expliquée par **l'asymétrie de répartition des protéines (anions)** et par **l'imperméabilité de la membrane capillaire aux protéines.**

+++++

IV-MEMBRANE PLASMIQUE

A-Équilibre osmotique de l'eau

- La **membrane plasmique** (*attention, c'est différent de la membrane capillaire !*) est une **bicouche lipidique** (tête hydrophile à l'extérieur et queue hydrophobe à l'intérieur de la mb). C'est également un **cristal liquide**.

Cristal : cohérence des éléments structurels. / Liquide : mobilité extrême des éléments structurels.

IV-MEMBRANE PLASMIQUE

-> L'EAU

- **Équilibre osmotique de l'eau** : le milieu **cellulaire** est en équilibre osmotique avec le milieu **extracellulaire**.
- Une **variation d'osmolalité « efficace »** d'un des 2 compartiments entraîne une **diffusion de l'eau du secteur le – vers le + concentré en osmoles**. La notion d'efficacité dépend des propriétés intrinsèques de la mb plasmique. Cette diffusion de l'eau s'appelle **l'osmose**.

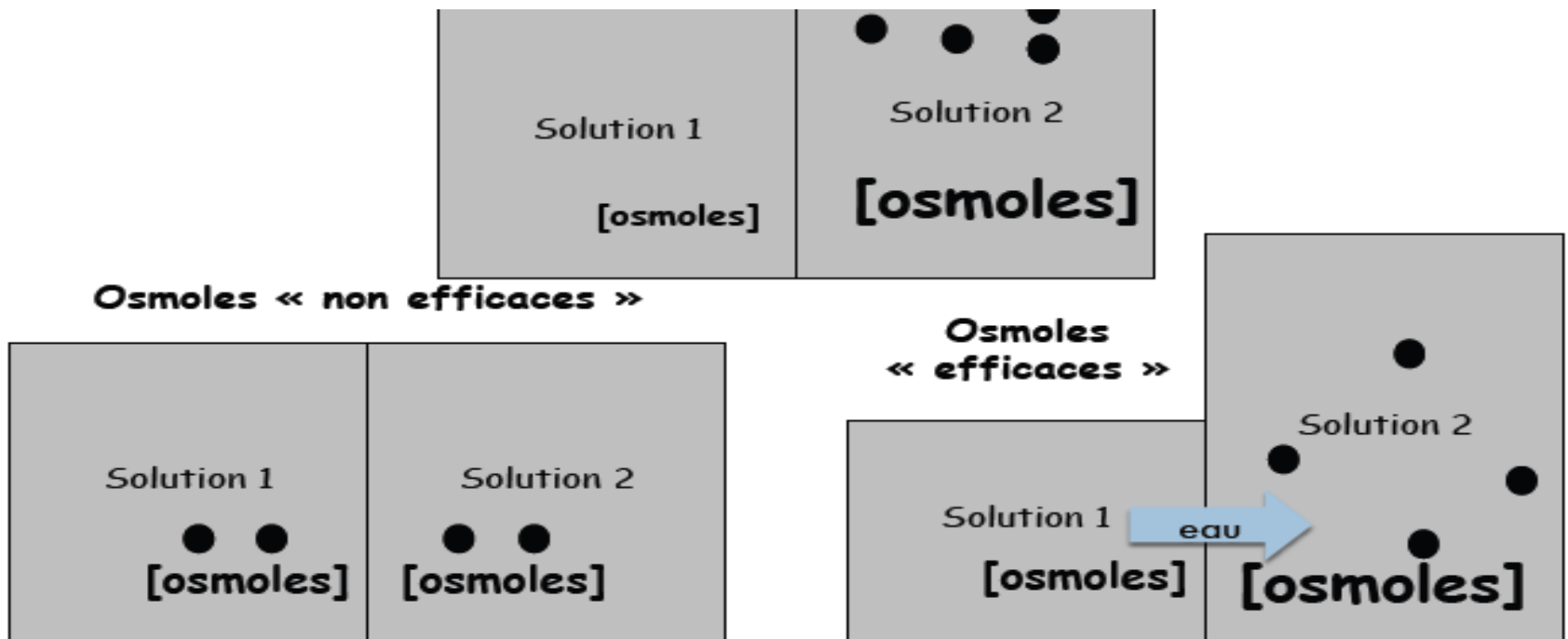
IV-MEMBRANE PLASMIQUE

B-Sodium, seule osmole efficace

- L'**osmolarité efficace (=tonicité)** est la force qui attire l'eau d'un côté ou de l'autre des membranes cellulaires.

- Une osmole efficace induit des **transferts d'eau** (++++++) et **modifie ainsi le volume des cellules** (ex: les globules rouges)

IV-MEMBRANE PLASMIQUE



IV-MEMBRANE PLASMIQUE

➤ Qualités d'une osmole efficace :

1/ Il s'agit d'une **osmole incapable de traverser la mb ou qui se comporte comme si elle ne pouvait pas la traverser** parce que sa répartition est **contrôlée** de manière active : c'est le cas pour le Na^+ et le K^+ .

2/ Il s'agit d'une **osmole circulante** : c'est le cas pour le Na^+ et le K^+ .

3/ Il s'agit d'une osmole dont **la variation de [C] plasmatique est sans conséquence sur les principales fonctions cellulaires** : ceci est le cas pour le Na^+ seulement. En effet, le K^+ stabilise le potentiel de mb.

CONCLUSION : LE SODIUM EST LA SEULE OSMOLE EFFICACE ! +++++++

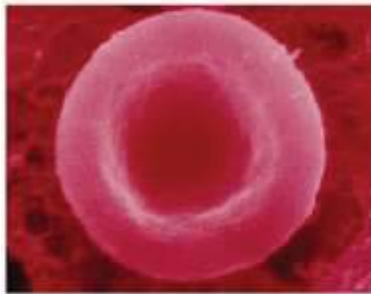
IV-MEMBRANE PLASMIQUE

C-Perfusion de solutés

- L'**isotonicité** est définie par rapport à la **natrémie normale**.
- La natrémie normale = $[\text{Na}^+]_{\text{plasma (ou extracellulaire)}} = 140 \pm 5 \text{ mmol/L}$.

Natrémie = 140 mmol/L

Milieu
ISOTONIQUE



Entrée = sortie d'eau

Natrémie > 145 mmol/L

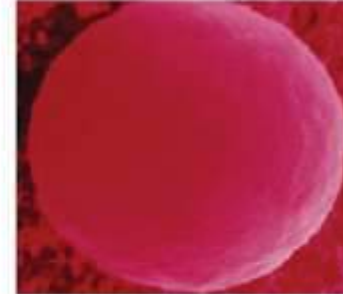
Milieu
HYPERTONIQUE



Sortie > entrée d'eau

Natrémie < 135 mmol/L

Milieu
HYPOTONIQUE



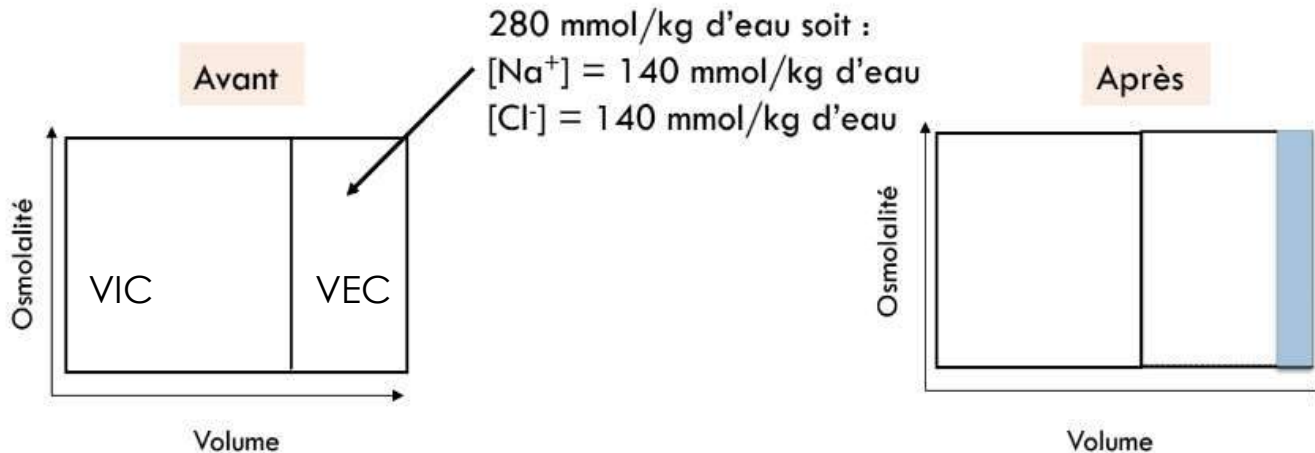
Entrée > sortie d'eau

IV-MEMBRANE PLASMIQUE

- Application en médecine avec le **diagramme de Pitts** (++++):

Situation n°1 : perfusion d'une solution **isotonique**

Perfusion d'un litre d'une solution avec 8,2 g de NaCl/kg d'eau



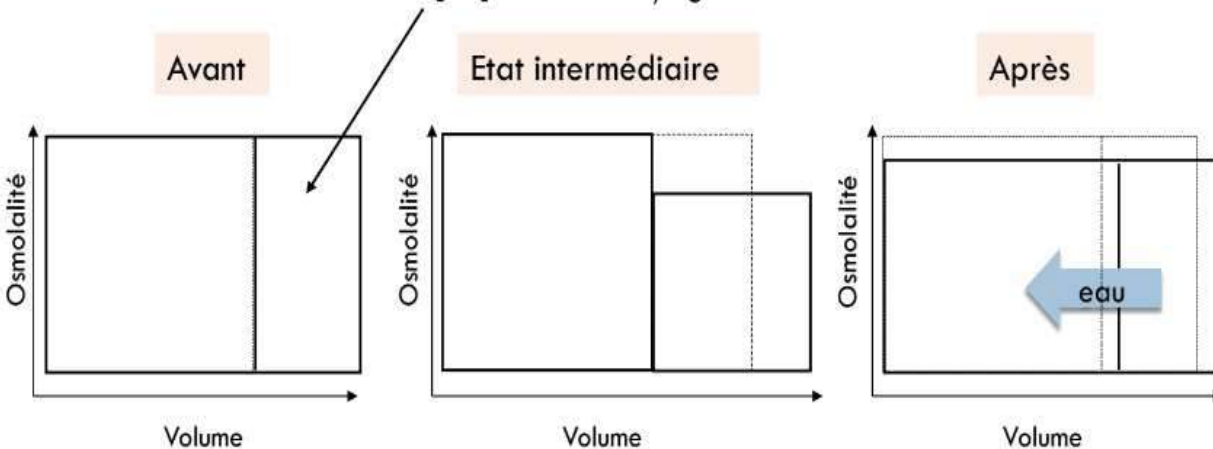
- Augmentation du volume extracellulaire (EC).

IV-MEMBRANE PLASMIQUE

- Application en médecine avec le **diagramme de Pitts** (++++):
Situation n°2 : perfusion d'une solution **hypotonique**

Perfusion d'1 litre d'une solution avec 4,5 g de NaCl/kg d'eau

150 mmol/kg d'eau soit
 $[Na^+] = 75 \text{ mmol/kg d'eau}$
 $[Cl^-] = 75 \text{ mmol/kg d'eau}$



- Au départ : augmentation du volume EC mais diminution de son osmolalité.

- Intermédiaire : diffusion de l'eau du milieu EC vers IC.

- Au final : augmentation du volume EC et IC et une diminution de l'osmolalité.

IV-MEMBRANE PLASMIQUE

- Application en médecine avec le **diagramme de Pitts (++++)** :

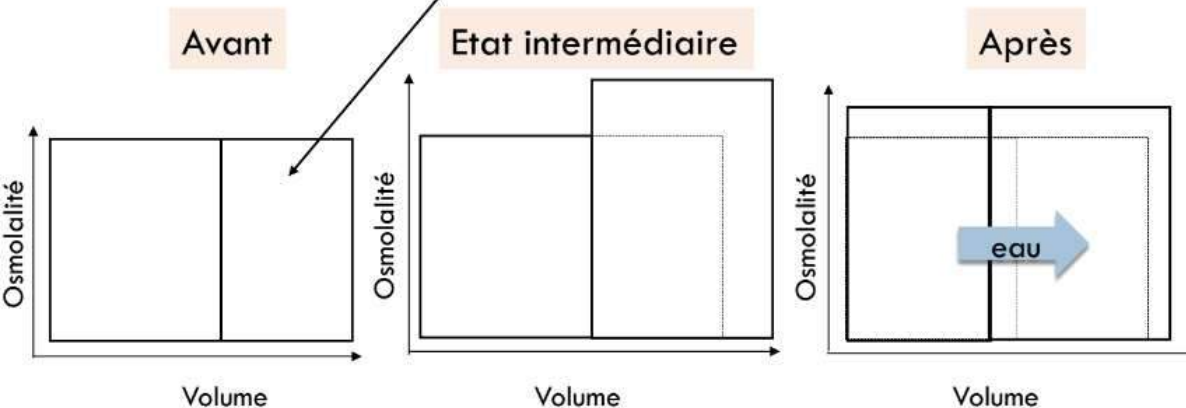
Situation n°3 : perfusion d'une solution **hypertonique**

Perfusion d'1 litre d'une solution avec 10 g de NaCl/kg d'eau

334 mmol/kg d'eau soit :

$[\text{Na}^+] = 167 \text{ mmol/kg d'eau}$

$[\text{Cl}^-] = 167 \text{ mmol/kg d'eau}$



- Au départ : augmentation du volume EC et de son osmolalité.

- Intermédiaire : diffusion de l'eau du milieu IC vers EC.

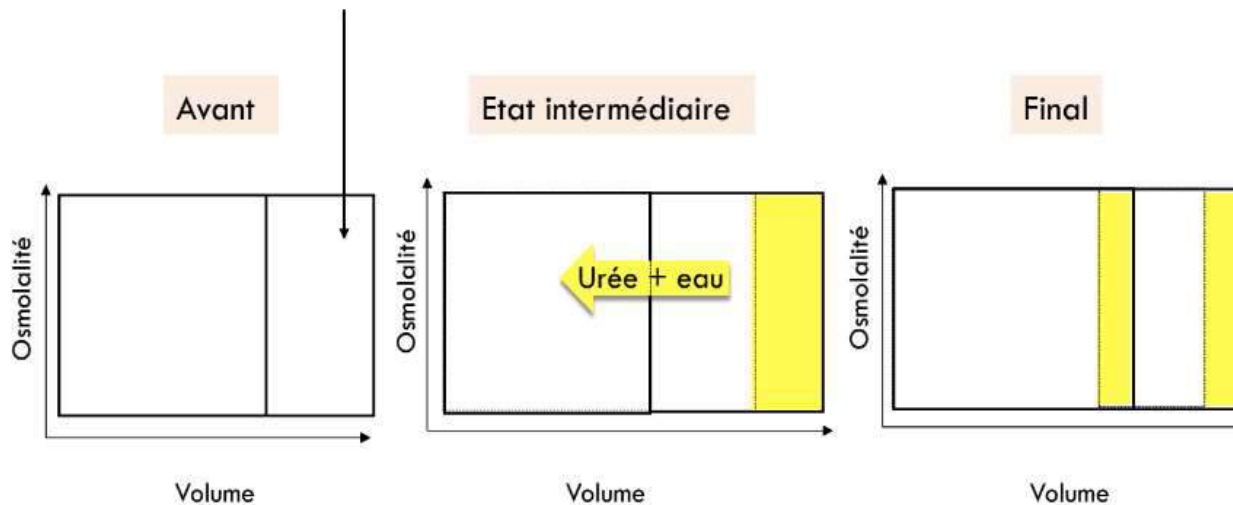
- Au final : augmentation du volume EC, augmentation de l'osmolalité mais diminution du volume IC.

IV-MEMBRANE PLASMIQUE

- Application en médecine avec le **diagramme de Pitts** (++++):

Situation n°4 : perfusion d'une solution **iso-osmotique** (glucose et urée) : on ne parle pas de tonicité car ce ne sont pas des osmoles efficaces !

Perfusion d'un litre d'une solution avec 16,8 g d'urée/kg d'eau (280 mmol/kg d'eau)



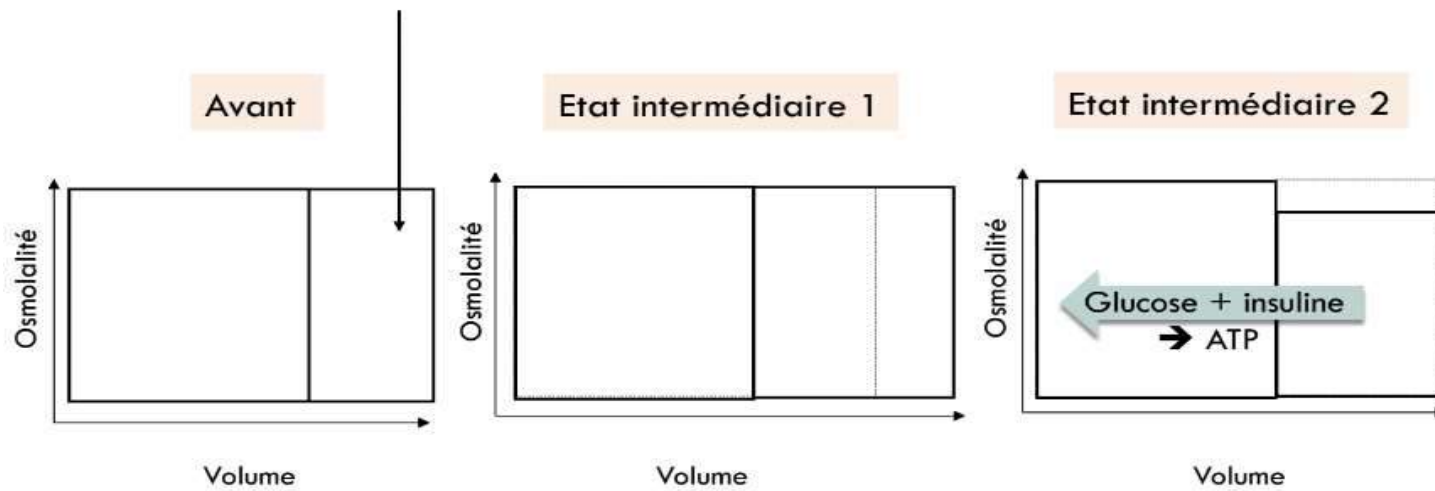
- **Urée** : l'urée et l'eau diffusent librement. Pas de modification de l'osmolalité (en pratique on ne perfuse pas d'urée !)

IV-MEMBRANE PLASMIQUE

- Application en médecine avec le **diagramme de Pitts** (++++):

Situation n°4 : perfusion d'une solution **iso-osmotique** (glucose et urée) : on ne parle pas de tonicité car ce ne sont pas des osmoles efficaces !

Perfusion d'un litre d'une solution avec 50 g de glucose/kg d'eau (292 mmol/kg d'eau)

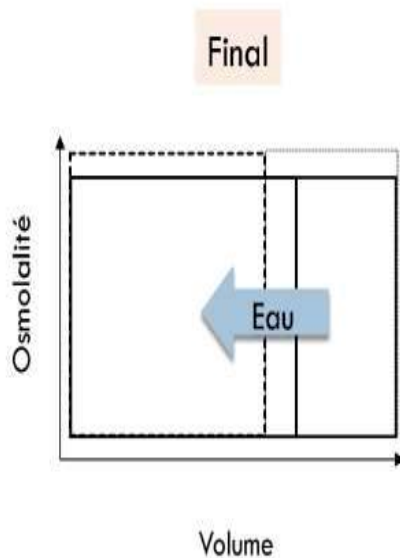


IV-MEMBRANE PLASMIQUE

- Application en médecine avec le **diagramme de Pitts** (++++):

Situation n°4 : perfusion d'une solution **iso-osmotique** (glucose et urée) : on ne parle pas de tonicité car ce ne sont pas des osmoles efficaces !

Perfusion d'un litre d'une solution avec 50 g de glucose/kg d'eau (292 mmol/kg d'eau)

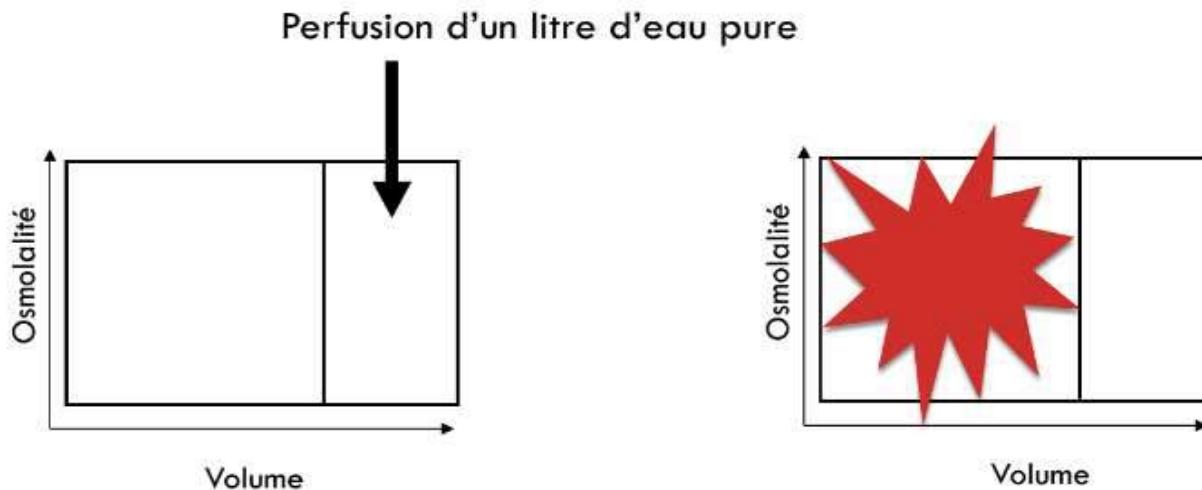


- **Glucose** : le glucose perfusé rentre dans la cellule et est consommé et dégradé immédiatement d'où une baisse de l'osmolalité IC. L'osmolalité EC diminue également.

IV-MEMBRANE PLASMIQUE

- Application en médecine avec le **diagramme de Pitts (++++)** :

Situation n°5 : perfusion d'eau pure



NE JAMAIS PERFUSER D'EAU PURE !

Elle provoque un choc osmotique ou hémolyse dans le cas des globules rouges !

QUESTIONS ?



Le tutorat est gratuit. Toute reproduction ou vente est interdite.

QCM

○ **Donnez la ou les propositions vraies :**

- A) Toute molécule en solution s'appelle une osmole. Les osmoles peuvent modifier la température de congélation de l'eau.
- B) L'ultrafiltration est le passage d'eau et de molécules en solution à travers une membrane sélective.
- C) Au pôle artériel des capillaires sanguins standards, la différence de pression oncotique est supérieure à la différence de pression hydrostatique.
- D) Au niveau des capillaires alvéolaires pulmonaires, on a uniquement de l'absorption.
- E) L'effet Donnan permet d'expliquer la différence de composition en Na^+ et Cl^- de part et d'autre de la membrane plasmique.

QCM

○ **Donnez la ou les propositions vraies :**

- A) Toute molécule en solution s'appelle une osmole. Les osmoles peuvent modifier la température de congélation de l'eau.
- B) L'ultrafiltration est le passage d'eau et de molécules en solution à travers une membrane sélective.
- C) Au pôle artériel des capillaires sanguins standards, la différence de pression oncotique est supérieure à la différence de pression hydrostatique.
- D) Au niveau des capillaires alvéolaires pulmonaires, on a uniquement de l'absorption.
- E) L'effet Donnan permet d'expliquer la différence de composition en Na^+ et Cl^- de part et d'autre de la membrane plasmique.

QCM

○ **Donnez la ou les propositions vraies :**

- A) Toute molécule en solution s'appelle une osmole. Les osmoles peuvent modifier la température de congélation de l'eau.
- B) L'ultrafiltration est le passage d'eau et de molécules en solution à travers une membrane sélective.
- C) Au pôle artériel des capillaires sanguins standards, la différence de pression oncotique est supérieure à la différence de pression hydrostatique.
- D) Au niveau des capillaires alvéolaires pulmonaires, on a uniquement de l'absorption.
- E) L'effet Donnan permet d'expliquer la différence de composition en Na^+ et Cl^- de part et d'autre de la membrane plasmique.

QCM

○ **Donnez la ou les propositions vraies :**

- A) Toute molécule en solution s'appelle une osmole. Les osmoles peuvent modifier la température de congélation de l'eau.
- B) L'ultrafiltration est le passage d'eau et de molécules en solution à travers une membrane sélective.
- C) Au pôle artériel des capillaires sanguins standards, la différence de pression oncotique est supérieure à la différence de pression hydrostatique. => **FAUX**, c'est l'inverse
- D) Au niveau des capillaires alvéolaires pulmonaires, on a uniquement de l'absorption.
- E) L'effet Donnan permet d'expliquer la différence de composition en Na^+ et Cl^- de part et d'autre de la membrane plasmique.

QCM

○ **Donnez la ou les propositions vraies :**

- A) Toute molécule en solution s'appelle une osmole. Les osmoles peuvent modifier la température de congélation de l'eau.
- B) L'ultrafiltration est le passage d'eau et de molécules en solution à travers une membrane sélective.
- C) Au pôle artériel des capillaires sanguins standards, la différence de pression oncotique est supérieure à la différence de pression hydrostatique.
- D) Au niveau des capillaires alvéolaires pulmonaires, on a uniquement de l'absorption.
- E) L'effet Donnan permet d'expliquer la différence de composition en Na^+ et Cl^- de part et d'autre de la membrane plasmique.

QCM

○ **Donnez la ou les propositions vraies :**

- A) Toute molécule en solution s'appelle une osmole. Les osmoles peuvent modifier la température de congélation de l'eau.
- B) L'ultrafiltration est le passage d'eau et de molécules en solution à travers une membrane sélective.
- C) Au pôle artériel des capillaires sanguins standards, la différence de pression oncotique est supérieure à la différence de pression hydrostatique.
- D) Au niveau des capillaires alvéolaires pulmonaires, on a uniquement de l'absorption.
- E) L'effet Donnan permet d'expliquer la différence de composition en Na^+ et Cl^- de part et d'autre de la membrane plasmique : faux membrane **CAPILLAIRE.**

Merci de votre attention



Le tutorat est gratuit. Toute reproduction ou vente est interdite.