

Q1 : À propos de la pression osmotique :

A-2/ Pression osmotique

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 concentration.

Cette pression s'appelle la **pression osmotique**.

Elle est mesurable par la mise en contact de solutions de concentration différente par l'intermédiaire d'une membrane sélective.

Il semble y avoir une contradiction avec votre cours et celui du professeur Darcourt (Eau et solutions) :

D'après votre cours, on comprend que la pression osmotique était exercée par n'importe quelle molécule en solution, mais le professeur Darcourt indique que la pression osmotique est uniquement exercée par les osmoles efficaces. Que faut-il retenir ?

En réalité, il n'y a pas de contradiction entre les 2 cours à condition de **considérer la membrane**.

Le prof a été un peu flou sur cette partie, retenez les 2 versions qui ne sont pas contradictoires, il n'y aura pas de piège là dessus. En fait, la pression osmotique est exercée par des osmoles rendues efficaces grâce à une membrane qui leur est imperméable (membrane strictement sélective) : cf. l'exemple de l'osmomètre de Dutrochet.

6- Propriétés colligatives des solutions

6.4- Isoosmoticité et isotonicité

▷ Deux solutions qui ont la même concentration en osmoles sont **isoosmolaires**

▷ **Notion d'osmolarité efficace**

Certaines substances ont le même comportement que les molécules de solvant: elles diffusent librement et sont « non osmotiquement efficaces » (l'urée et le glucose en présence d'insuline ...)

Le calcul de la pression osmotique dépend des osmoles efficaces

▷ Deux solutions qui ont la même pression osmotique sont **isotoniques**:

- résultat des espèces osmotiquement efficaces
- le flux de substances qu'elles échangent sont égaux

Pour la répartition de l'eau dans l'organisme (l'hydratation) c'est la tonicité par rapport au milieu extracellulaire qui est importante.

Q2 : À propos de la formule de la tonicité :

Tonicité du plasma = $[\text{Na}^+] \times 2 = 280 \pm 10 \text{ mosmol/L}$.

Pourquoi multiplie-t-on la natrémie par 2 ?

Hors programme (le prof nous a expliqué vaguement mais nous a précisé que c'était complètement HP pour la PACES, et a décidé de supprimer cette formule de son diapo pour ne pas vous embrouiller).

Q3 : Concernant la propagation du potentiel d'action :

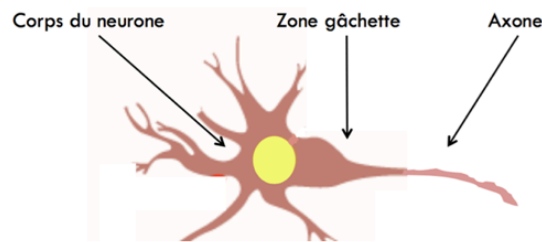
L'année dernière à la séance de révision vous aviez précisé qu'on parle de potentiel de membrane au niveau du corps cellulaire et de potentiel d'action au niveau de l'axone. Ainsi, un item comme « un PA se propage le long de l'axone uniquement s'il gagne la zone gâchette du neurone » serait à compter FAUX ?

B-3/ Zone gâchette



Oui c'est
FAUX

Un potentiel d'action se propage
le long de l'axone
s'il gagne la zone gâchette du
neurone



Ne faudrait-il pas plutôt dire « un PA se propage le long de l'axone uniquement si la variation de potentiel de membrane supérieur à la valeur seuil gagne la zone gâchette du neurone » ?

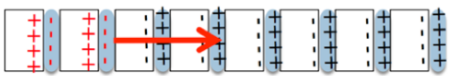
C'est exactement ça, c'est la formulation qu'il faut employer. Le corps neuronal n'est pas sujet à des potentiels d'action mais à des variations de potentiel de membrane.

Q4 : A propos du vecteur unitaire dans le cours sur l'ECG :

D'après la première diapo, le vecteur semble aller **du – vers le +**, comme toute dipôle électrique.



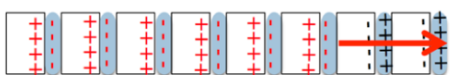
Potentiel de repos



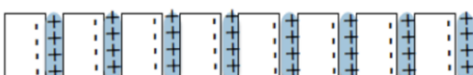
Dépolarisation en cours



Dépolarisation complète



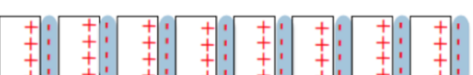
Repolarisation en cours



Potentiel de repos



Dépolarisation en cours



Dépolarisation complète



Repolarisation en cours

Mais dans cette 2^{ème} diapo, les signes semblent dire le contraire (du + vers le -)

Quelle est la bonne version ?

Le sens conventionnel du courant est du - vers le +. Le **vecteur** va donc **du – vers le +**. En fait, il faut garder en tête que les charges négatives intracytoplasmiques passent en extracellulaire : on peut dire que c'est le **front négatif qui avance** ! D'où les signes + et – sur la 2^{ème} diapo (que l'on pourrait rajouter sur la première diapo de la même manière).

Q5 : Concernant la perfusion de glucose :

- Comment est-ce possible que l'ajout d'une solution iso-osmotique fasse **baisser l'osmolalité** ?

Tout simplement parce que le glucose n'est pas stocké dans la cellule mais est consommé et dégradé immédiatement. Il n'est pas inerte, c'est un carburant pour le milieu intracellulaire. Il est dégradé d'où une baisse de l'osmolalité intracellulaire.

- Pourquoi lorsque le glucose passe du secteur extracellulaire vers le secteur intracellulaire, l'osmolalité du secteur intracellulaire n'augmente pas alors que celle du secteur extracellulaire diminue ?

Même réponse, parce que le glucose est consommé.

- Puisqu'au final l'eau passe de secteur extracellulaire vers le secteur intracellulaire, le secteur extracellulaire ne retrouve-t-il pas son osmolalité initiale ?

Toute l'eau ne va pas dans le milieu intracellulaire, ce qui explique que l'osmolalité du milieu extracellulaire ne remonte pas : l'eau réalise un **équilibre osmotique**.

Q6 : À propos de la perfusion d'une solution d'urée iso-osmotique :

perfusion d'une solution iso-osmotique avec de l'urée

→ On ne parle pas de tonicité car ce n'est pas une osmole efficace. L'urée et l'eau diffusent librement → **pas de modification de l'osmolalité**

(tiré de la ronéo)



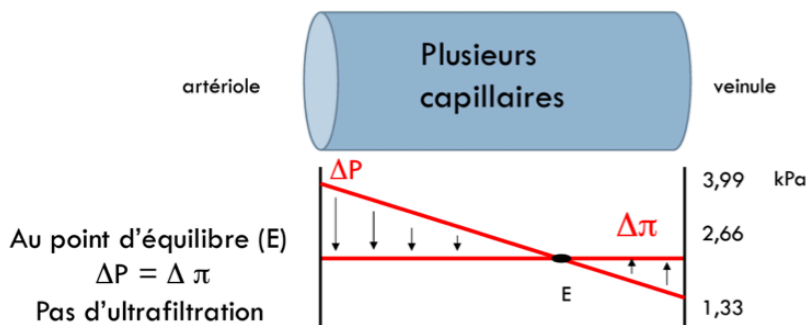
L'année dernière à la séance de révision, vous aviez dit que la perfusion d'une solution iso-osmotique entraînait une **baisse de l'osmolarité efficace**. Les étudiants nous ont fait remonter que cette année vous aviez dit qu'elle ne bougeait pas. Quelle version les étudiants doivent-ils retenir ?

Pour simplifier : **on ne parle pas d'osmolarité efficace avec le diagramme de Pitts ++**
 Le prof nous a affirmé qu'il ne posera aucune question d'osmolarité efficace avec ces diagrammes. Les questions qu'il peut poser sur l'osmolarité efficace concerneront les perfusions de solutions hypotoniques, hypertoniques etc... (Conséquences sur la cellule et tout ce qui s'en suit).

Q7 : À propos de l'état d'équilibre dans les capillaires :

ΔP = différence de pression hydrostatique

$\Delta \pi$ = différence de pression oncotique



Il y écrit sur cette diapo qu'au **point d'équilibre**, il n'y a pas d'ultrafiltration. Mais dans un état d'équilibre, les 2 forces ne se compensent-elles pas, c'est à dire autant d'ultrafiltration que de réabsorption ?

À l'état d'équilibre : **autant d'ultrafiltration que de rétrofiltration (réabsorption).**

Q8 : Il semble y avoir une contradiction entre ces 2 diapos :

A-4/ Potentiel de repos et kaliémie



Le potentiel électrique du potassium à l'équilibre est proche du potentiel membranaire électrique de repos.

$$\text{Potentiel électrique à l'équilibre} = -60 \log \frac{[K^+]_{\text{intracellulaire}}}{[K^+]_{\text{extracellulaire}}} = -60 \log \frac{160}{4} \approx -80 \text{ mV}$$

La concentration de K^+ extracellulaire (kaliémie) peut varier en pathologie.

Les variations de kaliémie modifient beaucoup la valeur du potentiel de repos.

- ↗ $[K^+]$ de 1 mmol/L → dépolarisation de 8 mV
- ↘ $[K^+]$ de 1 mmol/L → hyperpolarisation de 6 mV

C-3/ Conséquences importantes



Le potentiel électrique de la membrane plasmique des cellules au repos dépend beaucoup de la concentration du K^+ du milieu extracellulaire.

$$\text{Potentiel électrique}_{\text{Potassium}} = -\frac{RT}{zF} \ln \frac{[K^+]_{\text{intracellulaire}}}{[K^+]_{\text{extracellulaire}}} \approx -96 \text{ mV}$$

$$-96 \text{ mV} \Rightarrow -60 \log \frac{[K^+]_{\text{intracellulaire}}}{[K^+]_{\text{extracellulaire}}} \approx -60 \log \frac{160}{4}$$

- ↗ $[K^+]_{\text{extracellulaire}}$ de 1 mmol/L → potentiel électrique + 8 mV
- ↗ $[K^+]_{\text{extracellulaire}}$ de 1 mmol/L → potentiel électrique - 6 mV

En effet il y a une petite erreur, le prof a corrigé ses diapos pour l'année prochaine.

Du coup ça donne :

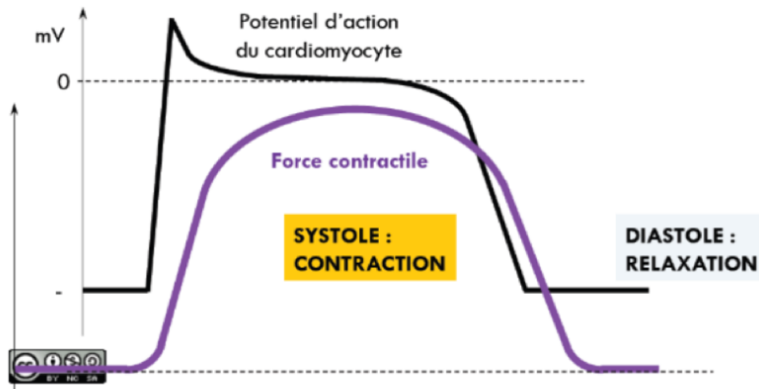
↓ $[K^+]$ de 1mmol → hyperpolarisation de 8mV → potentiel électrique -104mV

↑ $[K^+]$ de 1mmol → dépolarisation de 6mV → potentiel électrique -90mV

Q9 : A propos du potentiel d'action des cardiomyocytes :

Cellule contractile

Le potentiel d'action correspond à la **contraction** et à la **relaxation** du cardiomyocyte.



D'après cette diapo et d'après la séance de révision de l'année précédente, vous dites que le PA correspond à la **contraction** et à la **relaxation** du cardiomyocyte.

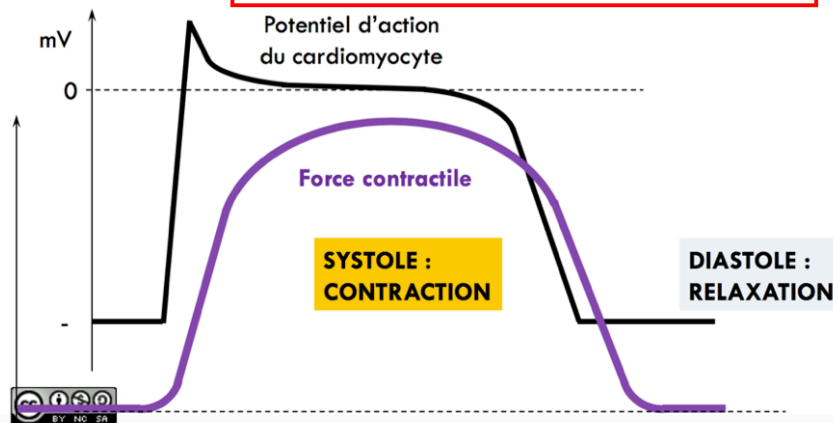
Dans la diapo de cette année, vous avez mis que le PA correspond à la **contraction** du cardiomyocyte :

A-2/ 2^e propriété des cardiomyocytes



Cellule contractile

Le potentiel d'action correspond à la **contraction** du cardiomyocyte.



C'est donc cette nouvelle version que les étudiants doivent retenir ?

→ Oui il faut retenir cette nouvelle version : **Le PA du cardiomyocyte correspond uniquement à la contraction du cardiomyocyte.**

Q10 : Concernant la formule de la diffusion :

Les étudiants ont constaté que le professeur Darcourt incluait la surface S dans la formule. Est-ce une simplification de votre part ?

Un item du type « le flux de diffusion dépend de la surface » serait-il à compter vrai ou faux . ✓

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

$$J_d = -D \times S \frac{\Delta C}{\Delta x}$$

D = coefficient de diffusion [m².s⁻¹]

S = surface de diffusion

$\frac{\Delta C}{\Delta x}$ = gradient de concentration

Un tel item serait à compter **juste**. En effet les 2 formules sont justes : la **surface** intervient dès qu'intervient une **membrane**.