

Questions au Pr.Favre

Réponses aux tuteurs et aux étudiants de PACES

Les remarques des étudiants sont de 2 types, réparties 5/6 :

Les 1^e pointent des imprécisions de ma part. Je les ai rectifiées. Cette capacité d'identifier des imprécisions traduit une compréhension des principes généraux et un esprit critique. Félicitations.

Les 2^e traduisent une difficulté de compréhension. J'ai essayé de formuler les choses différemment pour plus de clarté.

Merci de m'avoir transcrit ces questions. Je vous laisse les publier pour que tous les étudiants y accèdent.

1) Cours 1 : Compartimentation de l'organisme :

Diapo 11 :

Il est écrit dans cette diapo que le volume de distribution est **sous-estimé** lorsqu'on l'estime à partir de la courbe d'élimination. Cette affirmation a été sujette à plusieurs questions, et nous avons eu du mal à la justifier auprès des étudiants.

Serait-il possible de leur fournir une explication plus détaillée expliquant les mécanismes pour arriver à cette sous-estimation ?

Sous-estimation parce que :

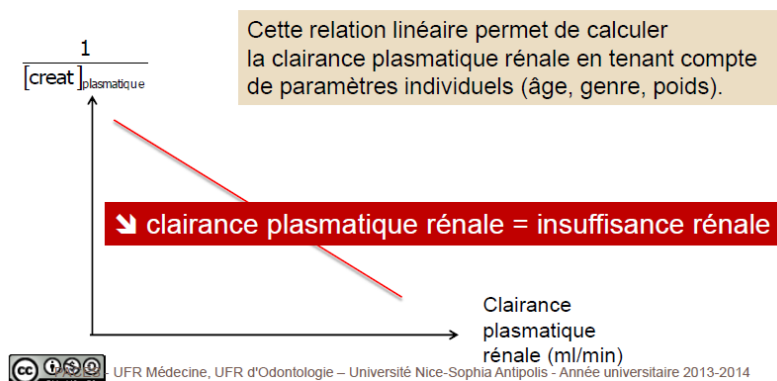
1/ le calcul du volume extracellulaire est basé sur la constance de l'élimination ;

2/ l'élimination commence pendant la phase de distribution ;

2/ le calcul du volume extracellulaire ne tient pas compte de ce moment où élimination et distribution ont lieu ensemble (l'équation serait trop compliquée).

Diapo 25 :

$$[\text{creat}]_{\text{urinaire}} \times \text{débit urinaire} = \text{constante pour un individu}$$

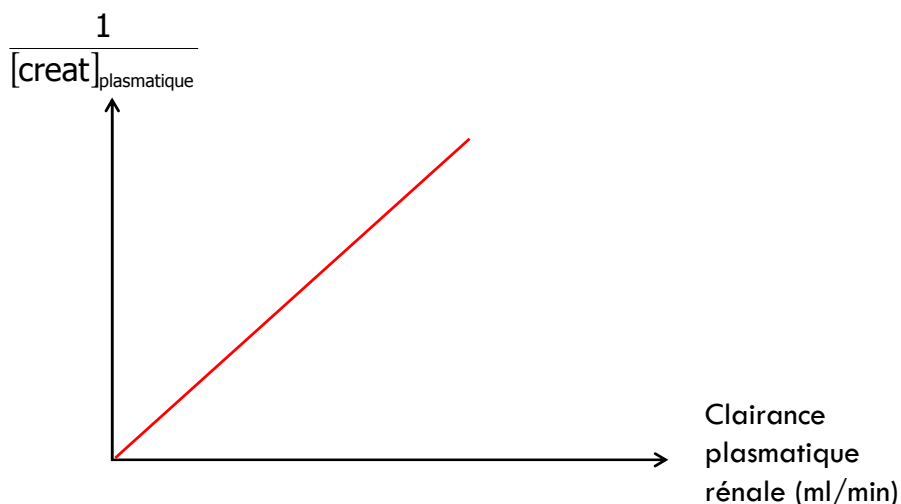


Il y a marqué que l'inverse de la créatinine plasmatique est inversement proportionnelle à la clairance plasmatique.

Donc si on suit cette relation **si la clairance plasmatique rénale ↗ $1/\text{créat}$ ↘ donc créat plasmatique ↗**

Mais c'est un peu étrange... car si la clairance rénale ↗, il y a plus de substance totalement épurée qui passe dans l'urine, du coup la créatinine plasmatique devrait baisser puisqu'elle n'est plus éliminée ... ?

Vous avez raison, la droite est mal orientée :



2) Cours 2 : potentiel chimique et diffusion et convection: contradiction effets des variations de sodium sur l'organisme :

- ➔ **Diapo 66 :** 3) osmole dont la variation de concentration plasmatique soit sans conséquences sur les principales fonctions cellulaires
 - Sodium
 - le potassium stabilise le potentiel de membrane
- ➔ **Diapo 75 :** A propos de cette diapo vous avez dit en cours « En fait le volume cellulaire varie totalement avec la natrémie, l'hyper natrémie dessèche les cellules, alors que l'hyponatrémie va faire gonfler voire même exploser. On ne modifie pas impunément la natrémie des gens ... C'est dangereux »

Du coup que faut-il retenir ? La variation de la natrémie semble avoir des conséquences importantes sur les principales fonctions cellulaires d'après ce que vous dites à la diapo 75, cependant cela contredit la définition d'osmole efficace

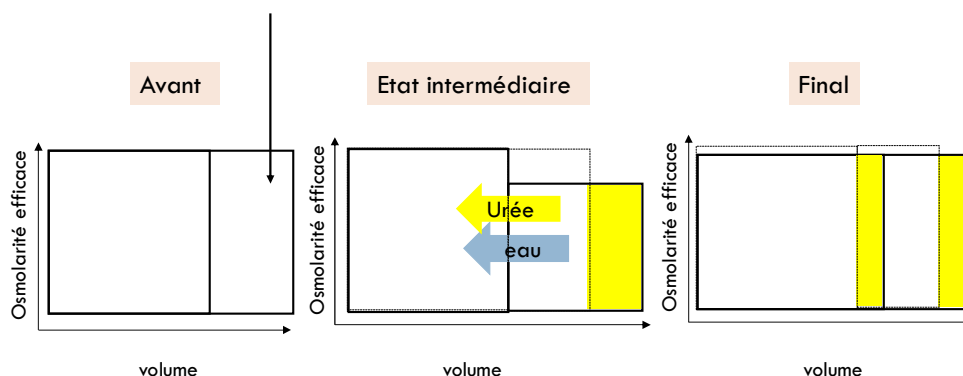
Oui, je comprends votre interrogation. La natrémie modifie l'état d'hydratation cellulaire et pas d'autre paramètre. Par contre, le potassium pourrait être une osmole efficace si sa concentration variait beaucoup, mais avec des conséquences fatales sur le cœur (potentiel de repos).

Diapo 72 : pourquoi en cas d'ajout d'une solution iso-osmolaire dans le volume extracellulaire, on a répartition de l'eau entre le volume EC et IC ?

- ➔ Déjà en l'ordonnée sur le diagramme de Pitt normalement il y a l'osmolarité efficace, donc en cas d'augmentation du volume EC avec de l'urée il devrait avoir une \searrow de l'osmolarité efficace car dans la formule de l'osmolarité efficace il y a juste le sodium et pas l'urée. **Exact**
- ➔ Donc on aurait une \searrow de l'osmolarité efficace du milieu EC donc un mouvement d'eau du milieu EC vers le milieu intracellulaire **Exact**
- ➔ Or sur la diapo il y a une répartition égale entre les milieu IC et EC...

La remarque est parfaitement justifiée. L'étape intermédiaire se décompose en 2 parties : diffusion de l'eau et de l'urée dans le même sens + baisse de l'osmolarité efficace. Au final, on obtient une augmentation du volume cellulaire, un retour du volume extracellulaire à sa valeur initiale et une baisse globale d'osmolarité efficace.

Perfusion d'un litre d'eau avec 16,8 g d'urée \Rightarrow 280 mosmol/L

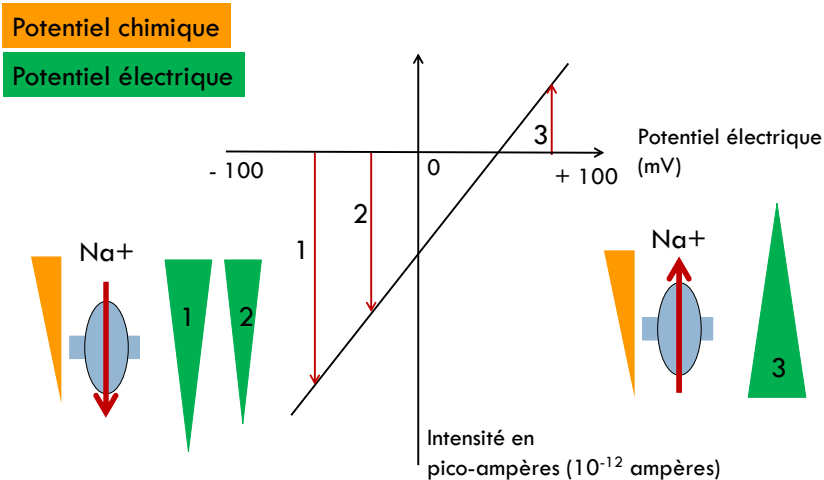


3) Cours 3 : potentiels électrique et courants osmotiques

Diapo 23 :Voici la question qu'un étudiant nous a posé :

« C'est à propos des triangles verts qui représentent le potentiel électrique. Les 3 triangles sont orientés la pointe du même côté alors que sur le graphique les potentiels 1 et 2 sont négatifs et le 3 est positif, donc logiquement le potentiel électrique 3 est bien orienté mais les 1 et 2 devraient être inversés et la base du triangle 1 serait plus large que celle du 2... Car quand la courbe coupe l'axe des ordonnées c'est que le potentiel électrique est nul, donc si on se déplace sur la courbe à gauche il devrait être dans le même sens que le potentiel chimique, et d'autant plus fort qu'on s'éloigne de l'axe des ordonnées... Est-ce que je me suis fait comprendre ?

La remarque est excellente. Le graphique devrait se présenter comme ceci :



4) Cours 4 : courant osmotique et potentiel d'action des neurones

Diapo 47 : Il nous a été signalé que l'énoncé de la Loi d'Ohm donné dans cette diapo ne correspondait pas à celle donnée dans le cours précédent (cours n°9 potentiels électriques... diapo 12 et diapo 19) :

D'après la loi d'Ohm : $U = R \cdot I \leftrightarrow R = U/I \leftrightarrow \text{Conductance} = I/U$

Hors, dans cette diapo il est écrit : $I = \text{Conductance}/U \rightarrow$ la relation nous semble donc incorrecte.

Vous avez raison, c'est bien l'énoncé du cours 3 qui est correct : $\text{conductance} = \text{intensité} / \text{potentiel}$

Diapo 68 vous dites « La vitesse de conduction du potentiel d'action est *inversement proportionnelle au diamètre* de l'axone. »

Ça ne serait pas plutôt « proportionnel au diamètre de l'axone » ? C'était la version donnée en cours l'année dernière, et c'est ce qui correspond avec ce qu'on trouve sur internet :

« $R = rL/S$ »

Plus S est faible (diamètre faible) plus la résistance de l'axoplasme est grande, et plus l'écoulement d'un courant dans le milieu axonal est difficile. Or l'ensemble du mécanisme de propagation repose sur la circulation de courants locaux. »

Oui, vous avez raison, la vitesse de conduction est proportionnelle au diamètre de l'axone. Il y a en fait un double phénomène :

1^e phénomène = plus le diamètre de l'axone est grand, plus le potentiel d'action déclenché ponctuellement se transmet loin. C'est une question de résistance électrique de l'axoplasme.

2^e phénomène = plus la surface axonale est grande, plus il faut de temps pour la dépolariser : la myéline accélère la vitesse de conduction en réduisant la surface dépolarisable de l'axone.

Les 2 phénomènes sont associés. Cela explique que les gros axones myélinisés conduisent plus vite que les petits axones myélinisés : l'intervalle entre les nœuds de Ranvier est proportionnel au diamètre de l'axone.

Concernant vos QCMs :

QCM 15 : item A

Vignette :

2 solutions ne contenant que des substances dissoutes sont d'osmolalité différente. Elles sont séparées par une membrane sélective et perméable à l'eau. Les propositions suivantes concernent les flux transmembranaires.

Question : lesquelles sont vraies ? *

A) proposition 1 : l'eau passe du côté le plus concentré vers le côté le moins concentré

B) proposition 2 : le flux d'eau et de soluté à travers la membrane est désigné par le terme de filtration

C) proposition 3 : le flux d'eau et de soluté à travers la membrane est désigné par le terme d'ultrafiltration

D) proposition 4 : certaines osmoles ne peuvent pas traverser la membrane

E) Les propositions A, B, C et D sont fausses.

*** Réponses : C, D ***

« proposition 1: l'eau passe du côté le plus concentré vers le côté le moins concentré »

On comprend ici que vous parlez de la concentration en **soluté**, cependant certains premières années ont été perturbés et voulez savoir si on pouvait considérer que :

→ Lorsque vous parlez tout simplement de concentration cela signifie concentration en soluté

→ Et que lorsque vous parlerez de concentration en eau ça sera précisé

Oui, le concept de potentiel chimique permettra de préciser si on parle de soluté ou de solvant.

5) Cours 6 : dosages biophysiques et bioénergétiques

Diapo 7-8 : Il y a eu de très nombreuses questions concernant la précision, et la méthode de résolution des QCMs portant sur cette partie.

Refaire un topo sur les QCM et leur résolution serait d'une grande aide pour les étudiants !

On peut dire ceci :

Précision $\leq 1\%$: le résultat doit avoir 3 chiffres (exemple natrémie, calcémie)

$1\% < \text{précision} < 10\%$: le résultat doit avoir 2 chiffres (exemple PCO₂)

Cela se comprend indépendamment d'une virgule.

6) Autres :

Concernant le milieu intérieur/extérieur :

Les étudiants ne comprennent pas pourquoi le cytoplasme des cellules est considéré comme milieu extérieur si le liquide interstitiel appartient au milieu intérieur

Nous ne savons pas quoi leur répondre car nous avons compris que :

milieu extérieur → poumon, intestin, rein (et leurs sécrétions)

milieu intérieur → sang, liquide interstitiel, donc le liquide extra-cellulaire en général, cellules des organes comme le foie, les muscles....

Le cytoplasme des cellules est le milieu cellulaire.

Les cellules (foie, muscle...) baignent dans le milieu extracellulaire, qu'on appelle milieu intérieur.

Le milieu extérieur est situé du côté luminal des épithéliums.