

TUTORAT UE 3b 2012-2013

Séance n°6 – Semaine du 25/03/13

Transports membranaires

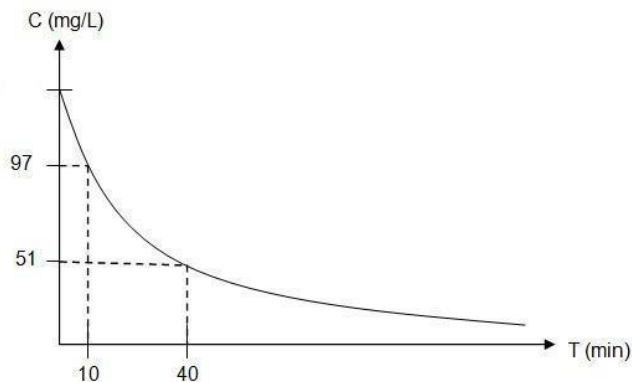
Pr Kotzki

Séance préparée par Belhadj Ammar, Lucchino Noé et Hallé David (ATM²)

QCM n°1: On donne pour une administration de 300 mg d'un médicament la courbe d'élimination ci contre :

$$C = C_0 \cdot e^{-k_{el} \cdot t}$$

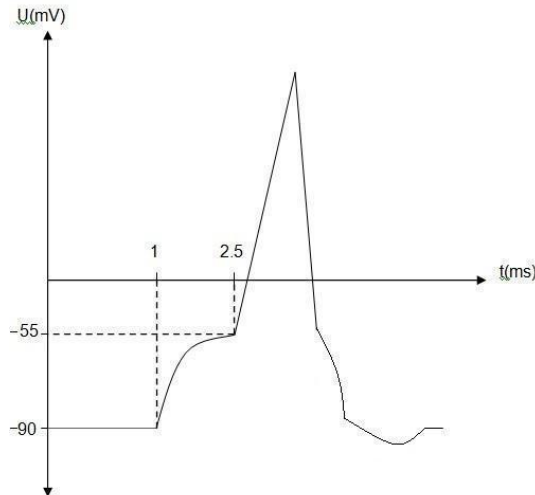
Aire sous la courbe (ASC) = 5600 mg.min/L



Choisir la ou les propositions exactes.

- A. En coordonnée semi-logarithmique (avec concentration sur échelle logarithmique), on obtient une droite de pente $-k_{el}$.
- B. La clairance du médicament est de $54 \text{ mL} \cdot \text{min}^{-1}$.
- C. La constante de vitesse est de 0.0214 min^{-1} .
- D. Le volume du compartiment de distribution est de 2.5 L .
- E. Pour un modèle monocompartimental ouvert $\frac{dS(t)}{dt} = \frac{dC(t)}{C} = \frac{dV(t)}{V} = -K_{el} \times dt$.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°2 : Dans le but d'étudier les caractéristiques électriques d'une fibre nerveuse dont la résistance est de $1000 \Omega \cdot \text{cm}^2$ on la soumet à un courant d'intensité de $45 \mu\text{A}$. Le tracé du potentiel obtenu est ci contre:



- A. La rhéobase est de $35 \mu\text{A}$.
- B. La capacité est de $1 \mu\text{F} \cdot \text{cm}^{-2}$.
- C. La chronaxie est de 0.7ms .
- D. Après 1ms d'application d'un courant égal à la rhéobase, le potentiel membranaire atteint -68mV .
- E. La rhéobase correspond à l'intensité la plus faible de l'échelon de courant permettant d'atteindre le seuil critique.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°3 : On étudie une fibre excitable qui a une durée pour atteindre le potentiel de pointe de 0.62ms et dont la célérité de l'influx est de $80 \text{m} \cdot \text{s}^{-1}$. Deux microélectrodes distantes de 3cm sont placées sur la surface externe de la fibre :

- A. La longueur de fibre occupée par la dépolarisation est de $6.35 \cdot 10^{-3} \text{m}$.
- B. Le tracé donnera 2 ondes monophasiques.
- C. La propagation du potentiel d'action se fait dans un seul sens grâce à l'existence de la période réfractaire absolue.
- D. Dans le cas d'une excitation supraliminaire, le temps de latence est indépendant de l'intensité de la stimulation.
- E. A diamètre égal on peut mettre en évidence un gain de temps pour les fibres myélinisées par rapport aux fibres non myélinisées.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°4 : Concernant le potentiel d'action :

- A. La phase de dépolarisation rapide (durant le potentiel de pointe) se caractérise par une inversion des mobilités ioniques avec $u_{\text{K}^+} > u_{\text{Na}^+}$.
- B. En début de repolarisation, on observe une ouverture des portes externes des canaux K^+ voltage dépendants et une sortie massive du K^+ .
- C. Durant les phases de dépolarisation et de repolarisation, on ne tient pas compte de la constante de couplage $3/2$ pour calculer le potentiel membranaire.

- D. Le potentiel d'action résulte de la variation de perméabilité de la membrane pour le Na^+ et le K^+ et varie entre les potentiels d'équilibre du Na^+ et du K^+ .
- E. Dans les fibres myélinisées, les ATPase Na^+/K^+ interviennent essentiellement au niveau des nœuds de Ranvier.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°5 : A propos des compartiments.

- A. En analyse compartimentale, les deux formes « métabolisée » et « non métabolisée » d'une molécule ne sont pas représentées par le même compartiment.
- B. Un taux de transfert s'exprime en mol^{-1} .
- C. La constante d'élimination k_{el} peut s'exprimer en h^{-1} .
- D. Dans le cas d'un système bicompartimental, la pente de la 2^{ème} exponentielle correspond à une constante de transfert entre les deux compartiments.
- E. Le comportement cinétique de l'iode dans l'organisme peut être assimilé à un modèle bicompartimental.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°6 : On injecte, par voie intraveineuse, une activité A_0 de $^{51}\text{Cr-EDTA}$ chez un sujet, et on relève une activité spécifique de $^{51}\text{Cr-EDTA}$ plasmatique de 7,44 MBq/mL à $t = 6\text{h}$, puis de 2,24 MBq/mL à $t = 10\text{h}$.

- A. Le coefficient d'élimination k_{el} de l'EDTA est de $0,5 \text{ h}^{-1}$.
- B. Le coefficient d'élimination k_{el} de l'EDTA est de $8,3 \cdot 10^{-5} \text{ s}^{-1}$.
- C. L'activité spécifique initiale vaut 45 MBq/mL.
- D. L'activité spécifique initiale vaut 30 MBq/mL.
- E. La demi-vie d'élimination de l'EDTA dans le compartiment plasmatique est de 2,3 heures.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°7 : Une fibre nerveuse assimilée à l'association d'une résistance et d'une capacité possède une rhéobase de 30 μA . Son potentiel de repos vaut -70 mV et son seuil de dépolarisation se situe à -46 mV. Après 1,2 ms d'application d'un courant correspondant à la rhéobase, le potentiel de la fibre est de -57,34 mV.

- A. La résistance de la fibre vaut 1200 Ω .
- B. La résistance de la fibre vaut 800 Ω .
- C. La capacité de la fibre vaut 2 μF .
- D. La capacité de la fibre vaut 1,5 μF .
- E. Le produit RI est appelé constante de temps.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°8 : On administre par voie intraveineuse une substance dont le comportement dans l'organisme peut être représenté par un modèle bicompartimental ouvert. L'évolution des concentrations dans le compartiment non métabolisé (plasmatique) est régie par deux exponentielles : $\text{EXP1} = A \cdot e^{-0.1t}$ $\text{EXP2} = B \cdot e^{-0.4t}$

On précise $A = 120 \text{ UI}$ et $B = 60 \text{ UI}$.

- A. L'EXP2 reflète la phase d'élimination.
- B. La concentration initiale dans le compartiment plasmatique est de 120 UI.
- C. La décroissance de la concentration dans le compartiment plasmatique est de la forme $\text{EXP1} + \text{EXP2}$.
- D. L'évolution de la concentration dans le compartiment métabolisant est de la forme $\text{EXP1} - \text{EXP2}$.

- E. La constante d'élimination du compartiment plasmatique est proportionnelle à la concentration initiale C_0
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°9 : À propos du potentiel de repos :

- A. La ddp est la résultante du gradient de concentration des ions K^+ et Na^+ .
- B. La membrane est le siège d'un transport purement électro-diffusif donnant lieu à une ddp permanente calculée par la loi de Goldman.
- C. Dans la loi de Goldman simplifiée on ne prend pas en compte le K^+ car sa mobilité est négligeable devant celle du Na^+ .
- D. La répartition des ions Cl^- de part et d'autre de la membrane suit la loi de Goldman.
- E. La répartition des ions de part et d'autre de la membrane se fait uniquement à travers des pores ouverts.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°10 : Le schéma électrique représentatif d'une membrane cellulaire comporte par cm^2 une résistance de 4500Ω et une capacité de $21 \mu F$. si l'on fait passer un courant d'intensité $0,5 mA$:

- A. L'application d'un courant d'intensité $0,5 mA$ pendant $2 ms$, provoque une différence entre le potentiel transmembranaire et le potentiel au repos de $23 mV$.
- B. L'application d'un courant d'intensité $0,5 mA$ pendant $2 ms$, provoque une différence entre le potentiel transmembranaire et le potentiel au repos de $56 mV$.

Si maintenant la résistance est de 2250Ω et la capacité de $10,5 \mu F$:

- C. L'application d'un courant d'intensité $1 mA$ pendant $1 ms$, provoque une différence entre le potentiel transmembranaire et le potentiel au repos de $47 mV$.
- D. L'application d'un courant d'intensité $1 mA$ pendant $1 ms$, provoque une différence entre le potentiel transmembranaire et le potentiel au repos de $93 mV$.
- E. Si l'on fait passer un courant d'intensité double de la rhéobase pendant une durée correspondante à la chronaxie, on voit apparaître un potentiel d'action.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°11 : Une femme de $55 kg$ arrive aux urgences pour des spasmes coronaires. Après analyse du sang, on trouve une concentration de $0,2 g$ de cocaïne par litre de sang. Afin de connaître la masse de cocaïne présente dans le compartiment sanguin, on recherche le volume sanguin de la patiente en lui injectant $150 MBq$ de ses propres hématies marquées au ^{99m}Tc . $15 min$ après cette injection, on prélève $3 mL$ de sang et l'on mesure l'activité à $0,125 MBq$. L'hématocrite est estimée à 60% . On ne tiendra pas compte de la décroissance radioactive du ^{99m}Tc .

- A. Le volume globulaire de la patiente est de $1,2 L$.
- B. Le volume globulaire de la patiente est de $39,3 mL \cdot kg^{-1}$.
- C. Le volume plasmatique de la patiente est de $6 L$.
- D. La masse de cocaïne présente dans le compartiment sanguin de la patiente est de $0,72 g$.
- E. La masse de cocaïne présente dans le compartiment sanguin de la patiente est de $0,48 g$.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°12 : Concernant l'équilibre de Starling au niveau des membranes des capillaires :

(on note ΔP_a : la différence de pression hydrostatique du côté artériolaire, ΔP_v la différence de pression hydrostatique du côté veineux, et Δp : la différence de pression oncotique)

- A. La différence de pression oncotique dépend des concentrations en protéines de part et d'autre de la membrane du capillaire et entraîne un flux sortant du capillaire.
- B. Du côté artériolaire le flux est sortant du capillaire car la différence de pression oncotique est supérieure à la différence de pression hydrostatique.
- C. Une insuffisance cardiaque droite comme une insuffisance hépatique peuvent entraîner une augmentation du flux sortant.
- D. Si la valeur absolue de $(\Delta P_a - \Delta \Pi)$ est supérieure à celle de $(\Delta P_v - \Delta \Pi)$ alors il y a un risque d'œdème du tissu interstitiel.
- E. Une hypoprotéïnémie (hypoprotidémie) entraîne un risque de déshydratation du milieu interstitiel.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°13 : Une cellule nerveuse dont la membrane est en état de repos, présente à 37°C les concentrations suivantes :

(mmol/L)	Na+	K+	Cl-
Extracellulaire	150	5	
Intracellulaire	12	137	5

On donne : $R=8,31 \text{ J.mol}^{-1}.\text{K}^{-1}$; 1 Faraday=96500 C ; rapport des mobilités : $u_{K^+}/u_{Na^+} = 48$

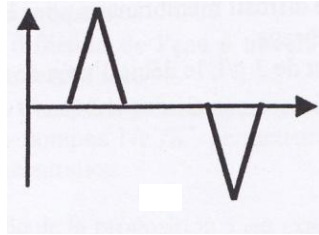
- A. A cet état de repos, sont associés des transports actifs caractérisés par une relation linéaire entre le flux et les concentrations des solutés.
- B. Le potentiel transmembranaire est de -79 mV.
- C. La concentration en chlore dans le milieu extracellulaire est de 1,35. mmol.L⁻¹.
- D. La concentration en chlore dans le milieu extracellulaire est de 97 mmol.L⁻¹.
- E. Le potentiel de Goldman observé est transitoire.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°14 : Pour étudier la fonction thyroïdienne d'un patient, on lui injecte par voie intraveineuse une activité d'¹³¹I et on détermine la courbe de fixation par la thyroïde à l'aide d'un détecteur γ externe. Le taux de fixation maximal par la thyroïde est de 12%, correspondant à une activité mesurée au niveau de l'aire thyroïdienne de 10 MBq. Ce taux de fixation maximal est obtenu 28 H après l'injection. Il est divisé par 2, 76 h après l'injection. La demi-vie radioactive de l' ¹³¹I est de 8J :

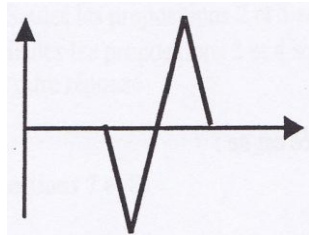
- A. L'activité de ¹³¹I injectée au patient est de 90 MBq.
- B. La période effective de ¹³¹I est la durée qu'il faut pour passer du taux de fixation maximal à la moitié de ce taux de fixation.
- C. La période effective de ¹³¹I est de 2 J.
- D. La période physique de ¹³¹I est de 192h.
- E. La période biologique de ¹³¹I est de 2,67h.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°15 : On enregistre la propagation d'un potentiel d'action d'une fibre nerveuse en plaçant 2 électrodes A et B à sa surface. La célérité de l'influx est estimée à 50 m/s :

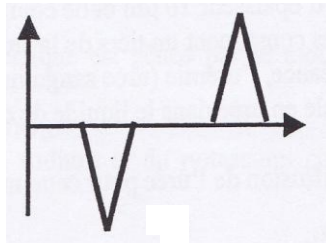
- A. Si les électrodes sont distantes de 2,5 cm et si on observe une onde V_A-V_B biphasique, la durée minimale du potentiel de pointe est de 0,5 ms.
 B. Si la durée du potentiel de pointe est de 0,5 ms et que les électrodes sont distantes de 2 cm avec une propagation du potentiel se faisant de B vers A, on obtiendra une onde V_A-V_B de la forme :



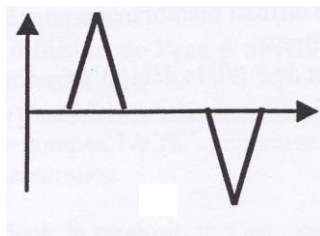
- C. Si la durée du potentiel de pointe est de 0,5 ms et que les électrodes sont distantes de 2cm avec une propagation du potentiel se faisant de B vers A, on obtiendra une onde V_A-V_B de la forme :



- D. Pour une longueur de dépolarisation inférieure à la distance entre les électrodes et une propagation s'effectuant de A vers B, on obtiendra une onde V_A-V_B de la forme :



- E. Pour une distance entre les 2 électrodes supérieure à la longueur de dépolarisation et une propagation s'effectuant de B vers A, on obtiendra une onde V_A-V_B de la forme :



- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM Bonus : C'est la dernière séance de l'année préparée par mes tuteurs préférés, maintenant :

- A. La physique me fait rêver : je pense physique, je dors physique, je mange physique...
- B. Je sais résoudre mes problèmes de tuyauterie grâce à la biophysique !
- C. Colle 2 et CCB ? Trop facile (Ssssssss !).
- D. Depuis que j'ai découvert la RMN, ma vie a changé, je vois des spins partout.
- E. D'après l'effet Venturi, je sais que la pression en P2 est moins forte qu'en P1 puisque la vitesse d'écoulement du liquide est plus grande en P2 qu'en P1.
- F. Je prendrai leur place l'année prochaine, c'est sûr !

Bonne chance à tous les étudiants PACES, c'est la dernière ligne droite, rien n'est encore fait, donnez tout et vous ne pourrez regretter quoi que ce soit.