



**CONCOURS BLANC n°3
PACES - PARAMEDICAUX**

UE3B

Organisation des appareils et systèmes
Aspects fonctionnels

CORRIGÉ

QCM 1

Réponses : **AD**

A. VRAI.

B. FAUX : L'action des **systèmes de régulation**, mise en place par l'organisme, conduit également à des bilans non nuls, opposés à la perturbation initiale.

C. FAUX : Les **centres** d'un système régulateur biologique mesurent l'écart entre une variable régulée et sa consigne

D. VRAI.

E. FAUX : L'osmolarité plasmatique est une variable **régulée**.

QCM 2

Réponse : **C**

La contraction plasmatique correspond à une diminution du volume plasmatique.

La diminution de l'osmolarité plasmatique conduit à un déplacement d'eau vers le milieu intracellulaire.

Après déplacement d'eau entre les compartiments, le volume extracellulaire est diminué, le volume cellulaire est augmenté et l'osmolarité est diminuée dans les différents compartiments.

A. FAUX : Le volume cellulaire est **augmenté**.

B. FAUX : L'osmolarité cellulaire est **inférieure** à 290 mosm/L

C. VRAI.

D. FAUX : Pour obtenir une diminution du volume plasmatique et une diminution de l'osmolarité, la perturbation initiale peut être une perte de liquides **hyper**-osmolaires.

E. FAUX : La contraction plasmatique peut se traduire par une **hypotension** artérielle.

QCM 3

Réponses : **BD**

A. FAUX : A l'instant t0, il n'y a pas de différence de potentiel de part et d'autre de la membrane, donc l'ion X⁺ ne traverse la membrane **que par diffusion**.

B. VRAI : Plus le nombre de charges positives X⁺ qui se sont déplacées du milieu intra vers le milieu extra est important, plus la différence de potentiel transmembranaire est élevée, et donc plus le débit molaire de migration est élevé.

C. FAUX : L'équilibre est atteint lorsque la diffusion est compensée par la migration : cet équilibre est atteint **avant que les concentrations en ions X⁺ soient égales de part et d'autre de la membrane**.

D. VRAI. E. FAUX : Lorsque l'équilibre est atteint, il y a un excès de charges positives dans le milieu extra. Donc la différence de potentiel transmembranaire V_{intra} – V_{extra} est négative.

QCM 4

Réponses : CE

A. FAUX : Pour une cellule excitable classique, le courant mesuré est la superposition d'un courant sodique entrant et d'un courant potassique sortant.

B. FAUX : D'après la mesure, l'apparition du courant sodique négatif (premier courant à se manifester suite au stimulus dépolarisant) n'est pas affectée par l'application de la toxine. On peut en déduire que l'étape d'activation des canaux sodiques dépendant du potentiel n'est pas affectée par la toxine T.

C. VRAI : Après application de la toxine T, le courant ionique reste globalement négatif : cela signifie que les canaux sodiques restent ouverts plus longtemps en présence de la toxine T. Cet effet suggère une inhibition de l'inactivation des canaux sodiques dépendants du potentiel.

D. FAUX : Comme l'apparition du courant sodique négatif (premier courant à se manifester suite au stimulus dépolarisant) n'est pas empêchée, la phase de dépolarisation ne devrait pas être altérée.

E. VRAI : Comme la toxine semble inhiber l'inactivation des canaux sodiques dépendants du potentiel, avec le maintien du courant négatif pendant une durée plus longue, la repolarisation devrait être ralentie.

QCM 5

Réponses : CD

A. FAUX : La fixation d'ATP conduit à la fermeture d'un canal potassique des cellules bêta du pancréas.

B. FAUX : Une molécule qui bloque le transporteur Glut2 des cellules bêta du pancréas limite l'entrée de glucose dans la cellule, ce qui conduit à une diminution de la sécrétion d'insuline.

C. VRAI.

D. VRAI.

E. FAUX : Il n'existe pas de pompe glucose ATPase.

QCM 6

Réponse : C

A. FAUX : Par le mécanisme de migration électrique, les anions sont repoussés par le potentiel cellulaire négatif : la migration tend à faire sortir l'anion de la cellule.

B. FAUX : La convection ne participe pas au déplacement des ions à travers la membrane cellulaire.

C. VRAI : Le sens de diffusion d'un soluté est orienté vers les faibles concentrations en soluté : pour cette cellule, la diffusion tend à faire sortir l'anion de la cellule.

D. FAUX : Les ions, de manière générale, passent difficilement la bicouche lipidique : ils doivent transiter par des canaux ioniques de part et d'autre de la membrane.

E. FAUX : L'équilibre de diffusion est atteint lorsque le potentiel membranaire est égal au potentiel d'équilibre de l'ion, qui dépend de ses concentrations intracellulaire et extracellulaire.

QCM 7

Réponses : **ACDE**

A. VRAI.

B. FAUX : Les traitements de l'hypertension artérielle utilisent des inhibiteurs de canaux calciques pour limiter l'influx de calcium dans les cellules musculaires du cœur ou des parois vasculaires, mais pas des inhibiteurs de pompes calciques : en inhibant les pompes calciques, on maintiendrait la concentration calcique intracellulaire élevée, ce qui favoriserait la contraction des cellules musculaires du cœur ou des parois vasculaires.

C. VRAI.

D. VRAI.

E. VRAI.

QCM 8

Réponses : **ABD**

A. VRAI.

B. VRAI.

C. FAUX : Lors de la période réfractaire relative, les canaux sodiques dépendant du potentiel sont fermés.

D. VRAI.

E. FAUX : La propagation saltatoire des potentiels d'action est plus rapide que la propagation de proche en proche.

QCM 9

Réponses : **AC**

A. VRAI : L'inhibition de la pompe Na⁺/K⁺ ATPase empêche la sortie de sodium vers le milieu extracellulaire, ce qui peut conduire à une augmentation de la concentration de sodium dans la cellule.

B. FAUX : Un agoniste de canaux calciques est spécifique de ces canaux qui ne laissent pas passer le sodium.

C. VRAI : Un inhibiteur de l'inactivation de canaux sodiques dépendant du potentiel permet de maintenir les canaux sodiques ouverts, ce qui favorise l'entrée de sodium dans la cellule.

D. FAUX : Un inhibiteur du symport sodium/glucose empêche l'entrée de sodium dans la cellule.

E. FAUX : Un antagoniste des récepteurs canaux à l'acétylcholine empêche l'ouverture de ces récepteurs et donc empêche l'entrée de sodium dans la cellule.

QCM 10

Réponse : **D**

- A. FAUX : Les unités de motrices de grande taille sont recrutées après les unités motrice de petite taille, nécessaires aux mouvements précis.
- B. FAUX : Chaque tête de myosine comporte un site d'hydrolyse de l'ATP et un site de fixation à l'actine.
- C. FAUX : L'altération de la choline acétyl transférase conduit à une perturbation de la synthèse d'acétylcholine.
- D. VRAI.
- E. FAUX : Une altération de la synaptotagmine par mutation conduit à un bloc de conduction pré-synaptique.

QCM 11

Réponses : **AB**

- A. VRAI.
- B. VRAI.
- C. FAUX : Le calcium se fixe sur les récepteurs à la ryanodine des citernes terminales.
- D. FAUX : Le calcium favorise l'interaction entre l'actine et la myosine.
- E. FAUX : La recapture du calcium vers le réticulum sarcoplasmique est réalisée par des pompes Ca ATPases.

QCM 12

Réponses : **BC**

- A. FAUX : C'est l'activation des récepteurs nicotinique de la plaque motrice qui déclenche la formation d'un potentiel d'action musculaire.
- B. VRAI.
- C. VRAI.
- D. FAUX : L'acétylcholine estérase décompose l'acétylcholine présente dans la fente synaptique en choline et en acide acétique.
- E. FAUX : Les stries Z correspondent aux zones d'ancre des filaments d'actine entre eux.

QCM 13

Réponses : **BDE**

Le débit de filtration glomérulaire est donné par la relation :

$$DFG = PNF \times K_f = [P_{SG} - P_{Ca} - \pi_{SG} + \pi_{Ca}] \times K_f$$

A. **FAUX** : Le débit de filtration est diminué si la pression hydrostatique capsulaire P_{Ca} augmente.

B. **VRAI**.

C. **FAUX** : Le débit de filtration est diminué si la pression oncotique glomérulaire π_{SG} augmente.

D. **VRAI**.

E. **VRAI**.

QCM 14

Réponses : **CDE**

A. **FAUX** : La majorité du sodium échangeable se trouve dans le compartiment extracellulaire

B. **FAUX** : L'expulsion de 3 ions Na⁺ vers la circulation sanguine péritubulaire nécessite l'hydrolyse de l'ATP et permet l'entrée de 2 ions K⁺.

C. **VRAI**.

D. **VRAI**.

E. **VRAI**.

QCM 15

Réponse : **B**

A. **FAUX** : La réabsorption se fait essentiellement au niveau du tubule contourné proximal.

B. **VRAI**.

C. **FAUX** : Le facteur natriurétique auriculaire (FNA) diminue la réabsorption du sodium.

D. **FAUX** : L'eau est en partie réabsorbée dans la partie descendante de l'anse de Henlé, mais pas dans la partie ascendante.

E. **FAUX** : Les phénomènes de sécrétion se produisent dans la partie distale du tubule

QCM 16

Réponses : **BC**

A. FAUX : Dans une atmosphère chaude, le noyau s'élargit et l'écorce devient plus mince.

B. VRAI.

C. VRAI.

D. FAUX : Le frisson n'existe pas chez le nouveau-né.

E. FAUX : En cas de lutte contre le froid, le système sympathique adrénégique active la contraction des muscles lisses des artéries cutanées

QCM 17

Réponses : **AE**

A. VRAI.

B. FAUX : Lorsqu'on mesure une pression partielle en CO₂ (PCO₂) dans le sang artériel inférieure à 40 mmHg, le sujet peut être en alcalose (suite à une hyperpnée) ou bien en acidose (suite à une anurie ou un exercice physique).

C. FAUX : En tout point d'une courbe isobare de PCO₂, la PCO₂ est constante, mais le pH sanguin varie.

D. FAUX : La pente de la droite normale d'équilibration dépend du pouvoir tampon des tampons fermés du sang.

E. VRAI.

QCM 18

Réponses : **CD**

A. FAUX : La production d'acides lors de l'effort physique conduit à une diminution du pH sanguin.

B. FAUX : La production d'acides lors de l'effort physique conduit à une acidose métabolique.

C. VRAI.

D. VRAI.

E. FAUX : Après l'effort physique, le retour au point normal se fait par réabsorption rénale des ions bicarbonate.

QCM 19

Réponses : **ABE**

A. VRAI.

B. VRAI.

C. FAUX : Dans le cas d'un trouble acido-basique d'origine respiratoire brutal (crise d'asthme), la compensation métabolique est trop lente pour être efficace.

D. FAUX : Les différents mécanismes de compensation sont efficaces au bout d'environ 1 heure (compensation respiratoire) voire de plusieurs heures (compensation métabolique) après le début du trouble acido-basique.

E. VRAI.

QCM 20

Réponses : **BC**

Le pH sanguin est supérieur à 7,42 : le patient est en alcalose.

La pression partielle en CO₂ est inférieure à 40 mmHg : le sujet est en hyperpnée.

A. FAUX : Une alcalose métabolique s'accompagne d'une augmentation de la PCO₂, ce qui n'est pas le cas ici.

B. VRAI : Une alcalose respiratoire s'accompagne d'une diminution de la PCO₂, ce qui est le cas ici.

C. VRAI. D. FAUX : L'hyperpnée, se traduisant par la diminution de la PCO₂, est à l'origine de l'alcalose.

E. FAUX : L'alcalose respiratoire s'accompagne d'une diminution de la concentration en bicarbonate dans le sang, donc la concentration en ions bicarbonate dans le sang est inférieure à celle observée pour un sujet sain au niveau de la mer.

QCM 21

Réponses : **BD**

A. FAUX. B. VRAI : La concentration en composé M dans la solution est :

$$C = \frac{n}{V} = \frac{10^{-3}}{10^{-1}} = 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$$

Si on suppose que le composé M est une base forte, alors le pH de la solution en fonction de la concentration en composé M est :

$$pH = 14 + \log C = 14 + \log 10^{-2} = 14 - 2 = 12$$

On a donc vérifié que ce composé M est une base forte.

C. FAUX : La solution est basique, donc [H₃O⁺] < [OH⁻].

D. VRAI : Pour une concentration C' = 10 × C = 10⁻¹ mol.L⁻¹, le pH de la solution est :

$$pH = 14 + \log C' = 14 + \log 10^{-1} = 14 - 1 = 13$$

E. FAUX : La valeur du pH dépend de la température.

QCM 22

Réponse : **B**

B. VRAI : Le chlorohydrate de fluoxétine correspond à l'acide faible du couple (FH^+ / F). La relation entre le pH de la solution et la concentration en acide faible est donnée par la formule :

$$pH = \frac{1}{2}(pK_a - \log C)$$

On en déduit :

$$2pH - pK_a = 2 \times 6 - 10,5 = 12 - 10,5 = 1,5 = -\log C$$

Donc :

$$\log C = -1,5 = 0,5 - 2 = \log 3 - \log 10^2 = \log \frac{3}{100}$$

$$\text{Par conséquent : } C = \frac{3}{100} = 0,03 \text{ M} = 30 \text{ mM}$$

QCM 23

Réponses : **CD**

A. FAUX : La somme des degrés d'oxydation est égale à la charge de l'ion (-1), donc :

$$d.o.(\text{Mn}) = -1 - 4 \times d.o.(\text{O}) = -1 - 4 \times (-2) = -1 + 8 = +7$$

B. FAUX : Le nombre d'atomes O n'est pas équilibré dans cette demi-équation.

C. VRAI : La charge et le nombre d'atomes Mn, O et H ne sont équilibrés : il s'agit bien de la demi-équation du couple redox ($\text{MnO}_4^- / \text{Mn}^{2+}$).

D. VRAI. E. FAUX : D'après l'équation de Nernst, le potentiel de l'électrode est :

$$E = E^\circ + \frac{0,06}{n} \log \frac{[\text{Ox}]}{[\text{Red}]} = 1,51 + \frac{0,06}{5} \log \frac{[\text{MnO}_4^-]}{[\text{Mn}^{2+}]} = 1,51 + \frac{0,06}{5} \log \frac{10^{-1}}{10^{-3}} = 1,51 + \frac{0,06}{5} \log 10^{+2} \\ = 1,51 + \frac{0,12}{5} = 1,51 + 0,024 = 1,534 \text{ V}$$

QCM 24

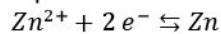
Réponses : **ACE**

A. VRAI : L'anode de cette pile est constituée de l'électrode de plus bas potentiel : à pH = 0, il s'agit de l'électrode de zinc (-0,76 V).

B. FAUX. C. VRAI : La force électromotrice de cette pile est la différence de potentiel entre les deux électrodes :

$$fem = E_{Cathode} - E_{Anode} = 1,534 - (-0,76) = 2,294 \text{ V}$$

D. FAUX. E. VRAI : La demi-équation du couple redox (Zn^{2+}/Zn) ne contient pas de protons H^+ , donc le potentiel de cette électrode ne dépend pas du pH :



Comme la concentration en oxydant $[\text{Zn}^{2+}] = 1 \text{ M}$, le potentiel de cette électrode est :

$$E(\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}) = E^\circ(\text{Zn}^{2+}/\text{Zn})$$

La demi-équation du couple redox ($\text{MnO}_4^-/\text{Mn}^{2+}$) contient des protons H^+ qui réagissent avec l'oxydant, donc le potentiel de cette électrode varie en fonction du pH selon la relation :

$$E'^\circ(\text{MnO}_4^-/\text{Mn}^{2+}) = E^\circ(\text{MnO}_4^-/\text{Mn}^{2+}) - \frac{0,06 \times m}{n} \text{ pH}$$

Autrement dit, le potentiel de l'électrode en fonction du pH est donné par :

$$E(\text{MnO}_4^-/\text{Mn}^{2+}) = E^\circ(\text{MnO}_4^-/\text{Mn}^{2+}) - \frac{0,06 \times m}{n} \text{ pH} + \frac{0,06}{n} \log \frac{[\text{MnO}_4^-]}{[\text{Mn}^{2+}]}$$

Par conséquent, la force électromotrice de cette pile varie en fonction du pH selon la formule :

$$\begin{aligned} fem &= E_{Cathode} - E_{Anode} = \left[E^\circ(\text{MnO}_4^-/\text{Mn}^{2+}) - \frac{0,06 \times m}{n} \text{ pH} + \frac{0,06}{n} \log \frac{[\text{MnO}_4^-]}{[\text{Mn}^{2+}]} \right] - E^\circ(\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}) \\ &= fem (\text{pH} = 0) - \frac{0,06 \times m}{n} \text{ pH} \end{aligned}$$

On en déduit que plus le pH augmente, plus la force électromotrice de cette pile diminue.

QCM 25

Réponses : **DE**

A. FAUX. B. FAUX : Les pistons 1 et 2 sont au même niveau, donc la pression est identique :

$$\begin{aligned} \frac{P_1}{F_1} &= \frac{P_2}{F_2} \\ \frac{S_1}{S_2} &= \frac{F_1}{F_2} \\ S_1 &= S_2 \times \frac{F_1}{F_2} = \frac{1}{4} S_2 \end{aligned}$$

C. FAUX.D. VRAI : D'après le rapport des sections, on en déduit :

$$\begin{aligned} \pi r_1^2 &= \frac{1}{4} \pi r_2^2 \\ r_1 &= \frac{1}{2} r_2 \end{aligned}$$

E. VRAI : Le diamètre est le double du rayon, donc :

$$\begin{aligned} \frac{d_1}{2} &= \frac{1}{2} \times \frac{d_2}{2} \\ d_1 &= \frac{1}{2} d_2 \end{aligned}$$

QCM 26

Réponse : **A**

A. VRAI. B. FAUX : La résistance de la branche (2) est donnée par la formule :

$$R_2 = \frac{8\eta}{\pi r_2^4} l_2 = \frac{8\eta\pi}{S_2^2} l_2$$

Comme $S_2 = \frac{1}{2}S_1$ et $l_2 = \frac{1}{2}l_1$, on a :

$$R_2 = \frac{8\eta\pi}{\left(\frac{1}{2}S_1\right)^2} \left(\frac{1}{2}l_1\right) = R_1 \times \frac{\frac{1}{2}}{\left(\frac{1}{2}\right)^2} = 2R_1$$

C. FAUX. D. FAUX : Comme les branches (1) et (2) sont en parallèle :

$$\begin{aligned} \Delta P_1 &= \Delta P_2 \\ R_1 \times Q_1 &= R_2 \times Q_2 \\ Q_2 &= Q_1 \times \frac{R_1}{R_2} = \frac{Q_1}{2} \end{aligned}$$

E. FAUX : Comme les trois branches sont en parallèle, la résistance totale est donnée par :

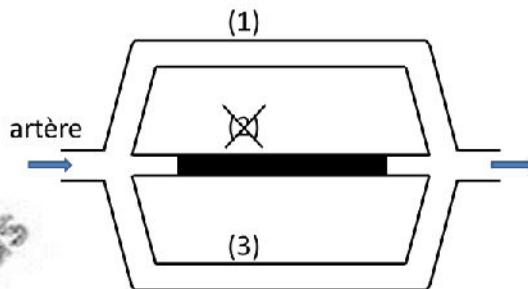
$$\frac{1}{R_{tot}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$$

Comme les dimensions des branches (1) et (3) sont identiques, les résistances $R_1 = R_3$. On en déduit :

$$\begin{aligned} \frac{1}{R_{tot}} &= \frac{1}{R_1} + \frac{1}{2R_1} + \frac{1}{R_1} = \frac{2+1+2}{2R_1} = \frac{5}{2R_1} \\ R_{tot} &= \frac{2}{5}R_1 < R_1 \end{aligned}$$

QCM 27

Réponses : **BCD**



A. **FAUX** : La nouvelle résistance totale R'_{tot} est donnée par :

$$\frac{1}{R'_{tot}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_3} = \frac{2}{R_1}$$

Donc :

$$R'_{tot} = \frac{R_1}{2} > \frac{2}{5} R_1 = R_{tot}$$

B. **VRAI** : Avant la thrombose, la perte de charge au bornes des trois branches était :

$$\Delta P_{1-2-3} = R_{tot} \times Q_{artère}$$

Suite à la thrombose, la perte de charge au bornes des trois branches était :

$$\Delta P'_{1-2-3} = R'_{tot} \times Q_{artère} > R_{tot} \times Q_{artère} = \Delta P_{1-2-3}$$

C. **VRAI** : Suite à la thrombose, le débit arrivant par l'artère se répartit uniquement entre les branches (1) et (3) :

$$Q_{artère} = Q_1 + Q_3$$

Comme les dimensions des branches (1) et (3) sont identiques, les résistances $R_1 = R_3$ et les débits $Q_1 = Q_3$.

On en déduit : $Q_{artère} = 2 Q_1 = 2 Q_3$

Autrement dit :

$$Q_1 = Q_3 = \frac{1}{2} Q_{artère}$$

D. **VRAI** : Le nombre de Reynolds en fonction du débit est :

$$Re = \frac{2\rho Q}{\eta \pi r}$$

Comme les sections $S_1 = S_{artère}$, alors les rayons $r_1 = r_{artère}$. Autrement dit, entre l'artère et la branche (1), le nombre de Reynolds ne dépend que du débit. On en déduit :

$$Re_{artère} = \frac{2\rho Q_{artère}}{\eta \pi r} = \frac{2\rho \times (2Q_1)}{\eta \pi r} = 2 Re_1$$

Si le régime d'écoulement est laminaire dans l'artère, $Re_{artère} < 2400$, et donc :

$$Re_1 = \frac{Re_{artère}}{2} < 1200$$

Autrement dit, l'écoulement est nécessairement laminaire dans la branche (1).

E. **FAUX** : Si le régime d'écoulement est laminaire dans la branche (1), $Re_1 < 2400$, et donc :

$$Re_{artère} = \frac{Re_1}{2} < 4800$$

Autrement dit, l'écoulement n'est pas nécessairement laminaire dans l'artère.

QCM 28

Réponses : BCE

- A. FAUX : La drépanocytose conduit à une gêne à la microcirculation
- B. VRAI.
- C. VRAI.
- D. FAUX : Dans les artéries, les globules rouges se concentrent dans l'axe d'écoulement et sont entourés d'un manchon plasmatique, ce qui conduit à une viscosité globale du sang plus faible que dans les artères.
- E. VRAI.