



**CONCOURS BLANC n°2  
PACES - PARAMEDICAUX**

**UE3B**

Organisation des appareils et systèmes  
Aspects fonctionnels

**CORRIGÉ**

**QCM 1**

Réponses : **ABCD**

A. VRAI.

B. VRAI.

C. VRAI.

D. VRAI.

E. FAUX : L'apparition de symptômes traduit la modification d'une variable régulée.

**QCM 2**

Réponses : **AC**

A. VRAI.

B. FAUX : Une hyperosmolarité plasmatique est le signe d'une déshydratation cellulaire.

C. VRAI : La natrémie peut être maintenue constante si la quantité de sodium (bilan sodé positif) et le volume (bilan hydrique positif) augmentent tous les deux.

D. FAUX : Le sodium plasmatique n'est pas retenu par la paroi endothéliale capillaire, donc il n'intervient pas dans la pression osmotique du plasma ou du liquide interstitiel au niveau de cette paroi.

E. FAUX : Lorsque le volume interstitiel augmente, il y a formation d'un œdème

**QCM 3**

Réponse : **E**

A. FAUX : Une perte hyper osmolaire correspond à une perte d'eau inférieure à la perte de sels.

B. FAUX : Une perte de liquide conduit à une diminution du volume plasmatique.

C. FAUX : Une perte hyper osmolaire conduit à une diminution de l'osmolarité plasmatique ainsi que de l'ensemble des compartiments liquidiens.

D. FAUX : La perte de liquide correspond à un bilan hydrique négatif.

E. VRAI : La diminution de l'osmolalité plasmatique induit un déplacement d'eau du milieu extracellulaire vers le milieu intracellulaire, ce qui conduit à une augmentation du volume cellulaire.

**QCM 4**

Réponses : **BCD**

L'osmolarité de la solution perfusée est égale à :

$$C_{osm} = 1 \times [\text{glucose}] + 2 \times [\text{NaCl}] = 10 = 2 \times 120 = 250 \text{ mosm/L}$$

La solution injectée est donc hypo osmolaire.

- A. **FAUX** : Le gain de liquide hypo osmolaire conduit à une diminution de l'osmolarité plasmatique.
- B. **VRAI**. C. **VRAI** : L'hypo osmolarité plasmatique induit un déplacement d'eau du milieu extracellulaire vers le milieu intracellulaire. Le volume intracellulaire est augmenté : le sujet présente une hyperhydratation cellulaire.
- D. **VRAI** : Suite aux déplacements d'eau, l'hypo osmolarité plasmatique conduit à une hypo osmolarité globale.
- E. **FAUX** : Le bilan hydrique positif dû à l'injection conduit à une augmentation du poids corporel.

**QCM 5**

Réponse : **D**

- A. **FAUX** : Les lois de Fick s'appliquent aux molécules neutres et aux ions.
- B. **FAUX** : Le débit de diffusion d'une molécule à travers la membrane qui sépare deux compartiments dépend des concentrations de cette molécule dans les deux compartiments.
- C. **FAUX** : La pression influe sur la convection d'une molécule à travers une membrane.
- D. **VRAI**.
- E. **FAUX** : Le coefficient de mobilité d'une molécule b est indépendant de la température.

**QCM 6**

Réponses : **BD**

A. **FAUX** : Un influx de charges négatives conduit à une diminution du potentiel transmembranaire, c'est-à-dire une hyperpolarisation.

B. **VRAI** : Un efflux de charge négatives conduit à une augmentation du potentiel transmembranaire, c'est-à-dire une dépolarisation.

C. **FAUX**. D. **VRAI** : L'ouverture des canaux perméables au chlore des cellules A conduit à une modification du potentiel membranaire vers une valeur inférieure à -50 mV, donc le potentiel d'équilibre du chlore pour ces cellules A est inférieur à -50 mV.

L'ouverture des canaux perméables au chlore des cellules B conduit à une modification du potentiel membranaire vers une valeur supérieure à -50 mV, donc le potentiel d'équilibre du chlore pour ces cellules B est supérieur à -50 mV.

On en déduit que le potentiel d'équilibre des ions chlore pour les cellules A est inférieur à celui des cellules B.

E. **FAUX** : Pour les cellules A, le potentiel d'équilibre est nécessairement négatif. D'après la loi de Nernst, on en déduit que la concentration extracellulaire de cet anion est nécessairement supérieure à sa concentration intracellulaire. Autrement dit,  $[\text{Cl}^-]_{\text{intra}} < 120 \text{ mM}$ .

**QCM 7**

Réponse : C

- A. FAUX : La diffusion est un déplacement de matière lié à un gradient de concentration ou gradient chimique.
- B. FAUX : La migration est un déplacement de matière lié à un gradient de potentiel.
- C. VRAI.
- D. FAUX : La loi de Nernst permet de déterminer le potentiel d'équilibre d'un ion.
- E. FAUX : Dans la loi de Nernst, le terme R correspond à la constante des gaz parfaits, et non pas à la résistance de la membrane cellulaire.

**QCM 8**

Réponses : AE

- A. VRAI : A  $t = 0$ , la charge totale est nulle dans les milieux Int et Ext, donc le potentiel transmembranaire du système est de 0 mV.
- B. FAUX : Si la membrane n'est perméable qu'au sodium, il existe un flux net de diffusion de  $\text{Na}^+$  du milieu Ext vers le milieu Int à  $t = 0$ .
- C. FAUX : Si la membrane n'est perméable qu'au sodium, suite au déplacement des ions  $\text{Na}^+$  vers le milieu Int, il y a un excès de charges positives dans le milieu Int à  $t = 1$ .
- D. FAUX : Si la membrane n'est perméable qu'au potassium, il existe un flux net de  $\text{K}^+$  du milieu Int vers le milieu Ext à  $t = 0$ .
- E. VRAI : Si la membrane n'est perméable qu'au potassium, suite au déplacement des ions  $\text{K}^+$  du milieu Int vers le milieu Ext, il y a un excès de charges positives dans le milieu Ext à  $t = 1$ .

**QCM 9**

Réponses : AE

- A. VRAI.
- B. FAUX : Ces canaux calciques sont présents dans la membrane cellulaire. Les canaux calciques présents dans la membrane du réticulum sarcoplasmique dépendent de la fixation de calcium et non du potentiel.
- C. FAUX : Le déclenchement du potentiel d'action des cellules cardiaques est réalisé par des canaux sodiques dépendant du potentiel.
- D. FAUX : L'inhibition de ces canaux calciques empêche le maintien du plateau de potentiel, ce qui tend à raccourcir la durée totale du potentiel d'action et donc de la contraction.
- E. VRAI : L'inhibition de l'inactivation de ces canaux calciques conduit à un plateau de potentiel plus long, ce qui tend à rallonger la durée de la contraction des cellules cardiaques.

**QCM 10**

Réponses : **BCE**

A. **FAUX** : Les composés transportés par une pompe se déplacent selon ou bien contre le sens imposé par les forces électrochimiques en présence.

B. **VRAI**.

C. **VRAI**.

D. **FAUX** : Le transporteur Glut réalise un transport passif et permet de transporter le glucose du milieu où il est le plus concentré vers le milieu où il est le moins concentré.

E. **VRAI** : Le transport par les pompes est saturable.

**QCM 11**

Réponses : **ACD**

A. **VRAI**.

B. **FAUX** : L'altération de la protéine CFTR favorise l'influx de sodium vers le milieu intracellulaire.

C. **VRAI**.

D. **VRAI**. E. **FAUX** : Un médicament qui favorise l'état ouvert de la protéine CFTR induit une augmentation de l'efflux de chlore vers le milieu extracellulaire.

**QCM 12**

Réponse : **AC**

A. **VRAI** : Les symptômes et les mécanismes de thermorégulation ne s'activent que lorsque la température centrale se situe en dehors de cet intervalle étroit autour de la température de consigne.

B. **FAUX** : En cas de lutte contre le froid, une température de l'écorce proche de 37°C accentue la thermolyse vers le milieu environnant, ce qui rend plus difficile le maintien de la température centrale à sa consigne.

C. **VRAI**.

D. **FAUX** : La température critique supérieure est la borne supérieure de température ambiante qui définit la zone de neutralité thermique.

E. **FAUX** : La thermorégulation est moins efficace chez le nourrisson car l'inertie thermique est plus faible.

**QCM 13**

Réponses : **ABC**

A. VRAI.

B. VRAI.

C. VRAI.

D. FAUX : La thermolyse sensible entre l'organisme et l'environnement peut se faire par conduction, convection et rayonnement (ou radiation).

E. FAUX : Les transferts de chaleur de l'organisme dans l'air par rayonnement sont majoritaires.

**QCM 14**

Réponses : **BC**

A. FAUX. B. VRAI : Pour 8 capillaires identiques, donc de même résistance, la résistance globale est donnée par la formule :

$$\frac{1}{R_{totale}} = \sum \frac{1}{R_{capillaire}} = 8 \times \frac{1}{R_{capillaire}} = \frac{8}{R_{capillaire}}$$

Donc :

$$R_{totale} = \frac{R_{capillaire}}{8} < R_{capillaire}$$

C VRAI. D. FAUX. E. FAUX : Comme les capillaires ont les mêmes dimensions, le débit arrivant par l'artériole se divise en 4 parts égales entre les capillaires :

$$Q_{art} = 8 Q_{capillaire}$$

D'après l'équation de continuité, on en déduit :

$$S_{art} \times v_{art} = 8 \times S_{capillaire} \times v_{capillaire}$$

$$\pi \times r_{art}^2 \times v_{art} = 8 \times \pi \times r_{capillaire}^2 \times v_{capillaire}$$

$$r_{art}^2 = 8 \times r_{capillaire}^2 \times \frac{v_{capillaire}}{v_{art}} = 8 \times r_{capillaire}^2 \times \frac{1}{2} = 4 \times r_{capillaire}^2$$

Donc :  $r_{art} = 2 \times r_{capillaire} = 2 \times 5 = 10 \mu\text{m}$

**QCM 15**

Réponses : **AE**

**A. VRAI. B. FAUX. C. FAUX :** Puisque le fluide est incompressible, il y a conservation du débit le long de la conduite :

$$Q_1 = Q_2 = Q_3 = Q_4$$

Comme la section de la conduite est identique en 1, 2 et 3, et qu'elle est plus petite en 3 :

$$S_1 = S_2 = S_4 > S_3$$

On en déduit que les vitesses :

$$v_1 = v_2 = v_4 < v_3$$

Comme les conditions d'application du théorème de Bernoulli sont vérifiées, on déduit de l'effet Venturi :

$$P_1 = P_2 = P_4 > P_3$$

Comme les hauteurs de liquide dans les tubes manométriques sont directement proportionnelles à la pression hydrostatique au niveau des quatre points de mesure respectif :  $P_i = \rho g h_i$ , on en déduit :

$$h_1 = h_2 = h_4 > h_3$$

**D. FAUX :** D'après le théorème de Bernoulli appliqué aux points 1 et 3, on a :

$$P_1 + \rho g z_1 + \frac{1}{2} \rho v_1^2 = P_3 + \rho g z_3 + \frac{1}{2} \rho v_3^2$$

Comme  $z_1 = z_3$  et  $v_3 = 2v_1$  on a :

$$P_3 = P_1 + \frac{1}{2} \rho (v_1^2 - v_3^2) = P_1 + \frac{1}{2} \rho (v_1^2 - 4v_1^2) = P_1 - \frac{3}{2} \rho v_1^2 \neq \frac{P_1}{2}$$

**E. VRAI :** En reprenant le calcul précédent :

$$P_1 - P_3 = \rho g \Delta h = \frac{1}{2} \rho (v_3^2 - v_1^2) = \frac{1}{2} \rho (4v_1^2 - v_1^2) = \frac{3}{2} \rho v_1^2$$

Après avoir exprimé la vitesse en m/s, on en déduit :

$$\Delta h = \frac{3v_1^2}{2g} = \frac{3 \times (6.10^{-1})^2}{2 \times 10} = 3 \times \frac{36}{2} \times 10^{-3} = 3 \times 18.10^{-3} = 54.10^{-3} m = 5,4 cm$$

**QCM 16**

Réponses : **CD**

**A. FAUX. B. FAUX. C. VRAI :** La différence de hauteur entre les tubes 1 et 2 indique que la perte de charge entre les points 1 et 2 est :

$$\Delta P_{1-2} = \rho g \Delta h_{1-2} = 10^3 \times 10 \times 7,2.10^{-2} = 720 Pa$$

D'après la formule de la loi de Poiseuille, on en déduit que la viscosité est liée à cette perte de charge par la formule :

$$\eta = \frac{\Delta P_{1-2} \times \pi r^4}{8 \times \Delta l_{1-2} \times Q} = \frac{\Delta P \times S^2}{8\pi \times \Delta l \times Q} = \frac{\Delta P \times S}{8\pi \times \Delta l \times v} = \frac{720 \times 10^{-4}}{8 \times 3 \times 10^{-1} \times 6.10^{-1}} = \frac{90}{3 \times 6} \cdot 10^{-2} = \frac{10}{2} \cdot 10^{-2} = 5.10^{-2} Pa.s$$

**D. VRAI. E. FAUX :** Si on néglige les pertes de charge singulières, et en considérant que le rayon de la conduite est identique en 1 et 4, la perte de charge entre 1 et 4 est :

$$\Delta P_{1-4} = \frac{8\eta}{\pi r^4} \times \Delta l_{1-4} \times Q = \frac{8\eta}{\pi r^4} \times (3\Delta l_{1-2}) \times Q = 3 \times \Delta P_{1-2}$$

En exprimant cette perte de charge en fonction des différences de hauteurs de liquide entre les tubes manométriques, on en déduit :

$$\begin{aligned} \rho g \Delta h_{1-4} &= 3 \times \rho g \Delta h_{1-2} \\ \Delta h_{1-4} &= 3 \times \Delta h_{1-2} = 3 \times 7,2 = 21,6 cm \end{aligned}$$

**QCM 17**

Réponses : **CE**

A. **FAUX** : La charge totale est constante en tout point du fluide parfait s'il s'écoule en régime laminaire dans une conduite indéformable.

B. **FAUX** : La pression hydrostatique est constante en tout point situé à un même niveau du fluide au repos.

C. **VRAI**.

D. **FAUX** : Le régime d'écoulement du fluide est toujours laminaire si le nombre de Reynolds est inférieur à 2400.

E. **VRAI**.

**QCM 18**

Réponses : **BD**

A. **FAUX** : La vitesse ou le taux de cisaillement s'exprime en  $s^{-1}$ , mais la force ou contrainte de cisaillement s'exprime en  $N.m^{-2}$ .

B. **VRAI**.

C. **FAUX** : La vitesse de cisaillement et la résistance à l'écoulement est la plus élevée dans le réseau artériolaire.

D. **VRAI**.

E. **FAUX** : La morphologie des cellules endothéliales dépend de l'écoulement sanguin (contrainte de cisaillement, régime d'écoulement).

**QCM 19**

Réponses : **BDE**

A. **FAUX**. E. **VRAI** : Au niveau d'une artère musculo-élastique, la circulation sanguine peut être interrompue suite à une augmentation du tonus musculaire, conduisant à un spasme vasculaire.

B. **VRAI**. D. **VRAI** : Au niveau d'une artère musculo-élastique, la circulation sanguine peut être interrompue suite à une diminution de la pression sanguine, conduisant à un collapsus.

C. **FAUX** : Au niveau d'une artère musculo-élastique, la circulation sanguine peut être interrompue suite à une vasoconstriction trop importante.

**QCM 20**

Réponses : **BE**

A. FAUX. B. VRAI. C. FAUX : L'adrénaline A est la base du couple  $\text{AH}^+/\text{A}$ , le pH de la solution est donc :

$$\begin{aligned} \text{pH} &= \frac{1}{2}(14 + pK_a + \log C) = \frac{1}{2}\left(14 + pK_a + \log \frac{m}{MV}\right) = \frac{\left(14 + 8,6 + \log \frac{18 \cdot 10^{-3}}{180 \times 0,1}\right)}{2} = \frac{22,6 + \log 10^{-3}}{2} \\ &= \frac{22,6 - 3}{2} = \frac{19,6}{2} = 9,8 \end{aligned}$$

D. FAUX : Au pH physiologique de  $7,40 < pK_a$ , la forme majoritaire est l'acide du couple :  $\text{AH}^+$ .

E. VRAI : Au pH intra-vésiculaire de  $5,30 < pK_a$ , la forme majoritaire est l'acide du couple :  $\text{AH}^+$ .

**QCM 21**

Réponses : **BD**

En plaçant les 4 couples sur un axe des potentiels standard apparents, on obtient les réactions spontanées par la règle du gamma :

A. FAUX : A pH = 7, le FADH<sub>2</sub> est capable de réduire l'Ubiquinone Q en QH<sub>2</sub>.

B. VRAI : A pH = 7, le Succinate est capable de réagir avec l'Ubiquinone Q pour la réduire en QH<sub>2</sub>.

C. FAUX : A pH = 7, le Succinate ne peut pas réagir spontanément avec l'Oxaloacétate.

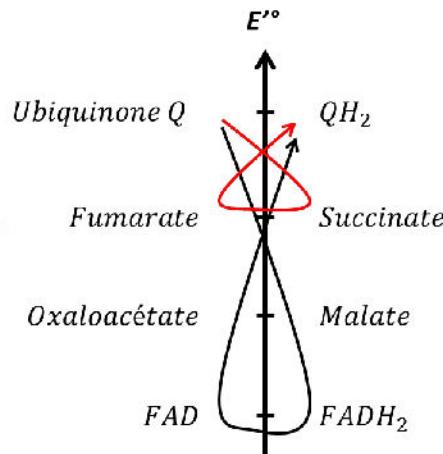
D. VRAI : A pH = 7, la réaction entre le Fumarate et FADH<sub>2</sub> est spontanée et s'accompagne d'une variation d'enthalpie libre :

$$\begin{aligned} \Delta_r G'^\circ &= -n \times F \times (E'^\circ(\text{Fumarate}/\text{Succinate}) - E'^\circ(\text{FAD}/\text{FADH}_2)) = -2 \times 10^5 \times (0,03 - (-0,22)) \\ &= -2 \cdot 10^5 \times 0,25 = -0,5 \cdot 10^5 \text{ J.mol}^{-1} = -50 \text{ kJ.mol}^{-1} \end{aligned}$$

E. FAUX : Pour ces 4 couples, les protons H<sup>+</sup> réagissent avec l'oxydant, donc le potentiel standard apparent est lié au potentiel standard par la formule :

$$E'^\circ = E^\circ - \frac{0,059 \times m}{n} \text{ pH}$$

Autrement dit le potentiel standard à pH = 0 (E°) est supérieur au potentiel standard apparent à pH = 7 (E'°).



**QCM 22**

Réponse : **B**

A. **FAUX** : L'anode (borne  $\ominus$ ) est constituée d'aluminium  $\text{Al}_{(s)}$ .

B. **VRAI** : A l'anode, on observe une réaction d'oxydation.

C. **FAUX**. D. **FAUX**. E. **FAUX** : La force électromotrice de cette pile est donnée par la formule :

$$\begin{aligned} f_{em} &= E_C - E_A = E^\circ(\text{Ag}^+/\text{Ag}) + \frac{RT}{nF} \ln \frac{[\text{Ag}^+]}{1} - \left[ E^\circ\left(\frac{\text{Al}^{3+}}{\text{Al}}\right) + \frac{RT}{nF} \ln \frac{[\text{Al}^{3+}]}{1} \right] \\ &= 0,80 + \frac{0,06}{1} \log 10^{-1} - \left[ -1,66 + \frac{0,06}{3} \log 10^{-2} \right] = 0,80 - 0,08 - [-1,66 - 0,04] \\ &= 0,74 - [-1,70] = +2,44 \text{ V} \end{aligned}$$

**QCM 23**

Réponse : **D**

A. **FAUX** : Une unité motrice est constituée de plusieurs fibres musculaires et du motoneurone qui les active.

B. **FAUX** : Une altération génétique de la synaptobrevine peut conduire à un bloc de conduction pré-synaptique.

C. **FAUX** : Le complexe SNARE comporte la protéine vésiculaire Vamp et les protéines membranaires SNAP-25 et la syntaxine.

D. **VRAI**.

E. **FAUX** : Le remplissage des vésicules d'acétylcholine est réalisé par un transport proton-dépendant.

**QCM 24**

Réponses : **ACE**

A. **VRAI** : L'anticorps dirigé contre les récepteurs à la dihydropyridine (DHP) est sans effet sur les mécanismes pré-synaptiques de la jonction neuromusculaire.

B. **FAUX** : L'anticorps dirigé contre les récepteurs à la dihydropyridine (DHP) est sans effet sur les mécanismes pré-synaptiques de la jonction neuromusculaire.

C. **VRAI** : La formation du potentiel d'action musculaire dépend des récepteurs nicotiniques qui ne sont pas affectés par cet anticorps.

D. **FAUX** : Le détachement de la tête de myosine dépend de la présence d'ATP, qui n'est pas affectée par cet anticorps.

E. **VRAI** : Le récepteur à la dihydropyridine se situe dans la partie post synaptique.

**QCM 25**

Réponses : **ADE**

**A. VRAI.**

**B. FAUX :** Les systèmes tampons de l'organisme permettent de maintenir le pH, mais à une valeur qui peut être différent de 7. Dans le milieu extracellulaire, le pH est maintenu à 7,40.

**C. FAUX :** Les systèmes tampon agissent selon un équilibre physico-chimique, sans activation par les mécanismes de régulation du pH.

**D. VRAI.**

**E. VRAI.**

**QCM 26**

Réponses : **AE**

**A. VRAI. B. FAUX :** Le sujet développe une acidose respiratoire.

**C. FAUX :** Lors d'une hypoventillation, la pression partielle en CO<sub>2</sub> dans le sang est augmentée.

**D. FAUX :** Lors d'une hypoventillation, la concentration en ions bicarbonate dans le sang est augmentée.

**E. VRAI.**

**QCM 27**

Réponses : **CDE**

**A. FAUX :** Environ 20% du débit cardiaque arrive au niveau des reins, mais seule une partie de ce débit est filtré.

**B. FAUX :** Le filtre glomérulaire est constitué de 3 couches : l'endothélium capillaire, la membrane basale et une couche de cellules épithéliales.

**C. VRAI.**

**D. VRAI.**

**E. VRAI.**

**QCM 28**

Réponses : **ABCD**

A. VRAI.

B. VRAI.

C. VRAI.

D. VRAI.

E. FAUX : L'excrétion est l'élimination de l'urine définitive, résultante de la filtration, de la réabsorption et de la sécrétion.

### FORMULAIRES ET DONNEES

Note importante : Les données numériques fournies doivent être considérées comme exactes.

Débit molaire diffusif :

$$\text{loi de Fick} \quad J_D = -D \cdot S \cdot \frac{dC}{dx}$$

$$\text{avec } D = R \cdot T \cdot b \quad \text{et} \quad b = 1/(N_A \cdot 6 \cdot \pi \cdot \eta \cdot r)$$

Relation empirique

$$D = \frac{K \cdot T}{\sqrt[3]{\text{masse molaire}}}$$

$$\text{Equation de Nernst : } V_{eq} = \frac{RT}{ZF} \ln \frac{[\text{ion}_{ext}]}{[\text{ion}_{int}]}$$

$$\frac{RT}{ZF} = 0,0267 \quad \text{pour } Z = 1 \quad \text{et le résultat } V_{eq} \text{ sera en volt (V)}$$

$$(V_{exp} - V_{eq}) = R \cdot I \quad \text{et} \quad g = 1/R$$

$$\ln 0,01 = -4,6 \quad \ln 0,1 = -2,3 \quad \ln 1 = 0 \quad \ln 10 = 2,3 \quad \ln 10000 = 9,21$$

$$\text{Loi de Poiseuille : } Q = \frac{\pi r^4}{8\eta} \cdot \frac{\Delta P}{\Delta l}$$

$$\text{Nombre de Reynolds : } R_e = \frac{2\rho v r}{\eta}$$

Colles plus

Colles plus

Colles plus