

Université Bordeaux Segalen

CONCOURS PACES - PARAMEDICAUX

UE3B

Organisation des appareils et systèmes
Aspects fonctionnels

Lundi 29 avril 2013

Durée de l'épreuve : 1 heure

Recommandations

Le sujet comporte **12 pages** (page de garde non comprise)

Soit **27 questions à choix multiples (QCM)**.

Les réponses doivent être impérativement reportées sur la grille QCM

Aucun document n'est autorisé.

Les calculatrices sont interdites.

UE3B- NOTE IMPORTANTE :

Pour chaque question il peut y avoir de 0 à 5 réponses exactes.

Questions portant sur le cours de Monsieur G. MANIER

Question 1

Dans un système régulateur biologique :

- A - la valeur d'une variable régulée dépend du contrôle d'au moins 1 bilan spécifique
- B - les afférences véhiculent des informations vers des organes
- C - la régulation d'une variable régulée est optimale là où elle est mesurée par un capteur
- D - les activités de l'organisme peuvent modifier la valeur des variables régulées
- E - les grandes variations des variables régulées ne génèrent jamais de symptômes

Question 2

Chez un sujet réalisant un exercice physique intense et prolongé, à la chaleur, et ne buvant pas suffisamment, la sudation peut entraîner :

- A - une augmentation du pool sodé
- B - une déshydratation globale
- C - une hypovolémie
- D - un bilan des osmoles négatif
- E - une diminution du poids corporel

Question 3

Si, à l'état initial, le compartiment vasculaire est modifié avec augmentation de son volume et de son osmolarité :

- A - de l'eau plasmatique se déplace vers le compartiment interstitiel
- B - le volume d'eau intra cellulaire est augmenté
- C - la quantité d'osmoles de l'organisme est augmentée
- D - le poids corporel est augmenté
- E - à l'état final s'est constituée une déshydratation cellulaire

Question 4

Perturbations du milieu intérieur et homéostasie

- A - Un bilan positif d'eau peut constituer un état stable
- B - Le jeûne est un état transitoire
- C - L'activité physique modérée est un état stable
- D - Les perturbations du milieu intérieur par l'activité musculaire sont corrigées par la mise en jeu automatique d'autres organes en phase de récupération
- E - L'homéostasie est l'état vers lequel l'organisme revient après perturbation

Question 5

Le diagramme de Davenport est un modèle dont les trois variables sont contenues dans l'équation de Henderson et Hasselbach :

- A - le pH du sang artériel est dans l'organisme une variable contrôlée
- B - les poumons éliminent des acides fixes
- C - l'exercice musculaire modéré produit des acides volatils
- D - au cours d'une hyperpnée volontaire, l'écart au point « Normal » est rapide
- E - la pente de la droite d'équilibration dépend de la concentration sanguine en hémoglobine

Question 6

Chez un sujet devenu brutalement anurique qui continue de boire et de s'alimenter normalement, on observe que :

- A - le bilan des ions H^+ de l'organisme se négative
- B - le bilan de l'eau se positive
- C - le poids corporel augmente
- D - l'acidose ventilatoire s'installe avec hyperpnée
- E - les bicarbonates diminuent dans le sang

Questions portant sur le cours de Monsieur C. JARRY

Données page 12

Question 7

- A - Le pH d'une solution constituée en mélangeant 0,2 dm³ d'acide fort de concentration 1 mol.dm⁻³ avec 0,8 dm³ d'eau est égal à 1
- B - Le pH d'une solution constituée en mélangeant 1 dm³ d'acide fort de concentration 1 mol.dm⁻³ avec 1 dm³ de base forte de concentration 1 mol.dm⁻³ est égal à 7
- C - Le pH d'une solution constituée en mélangeant 1 dm³ d'acide fort de concentration 1 mol.dm⁻³ avec 1 dm³ d'eau est égal à 0,5
- D - Le pH d'une solution constituée en mélangeant 0,5 dm³ de base forte de concentration 1 mol.dm⁻³ avec 0,5 dm³ d'eau est égal à 13,7
- E - Le mélange en solution d'un acide fort et de l'un de ses sels qu'il forme avec une base faible constitue un mélange tampon

Question 8

On constitue une pile électrochimique en utilisant les deux couples redox $Zn^{2+}_{(aq)}/Zn_{(s)}$ et $Cu^{2+}_{(aq)}/Cu_{(s)}$

- A - La réaction redox $Zn^{2+}(aq) + Cu(s) \rightarrow Cu^{2+}(aq) + Zn(s)$ est spontanée
- B - La réaction redox $Cu^{2+}(aq) + Zn(s) \rightarrow Zn^{2+}(aq) + Cu(s)$ est spontanée
- C - La force électromotrice de la pile électrochimique E (V) s'écrit :

$$E(V) = 0,42 + \frac{RT}{F} \ln \frac{[Zn^{2+}]}{[Cu^{2+}]}$$

- D - La force électromotrice de la pile électrochimique E(V) s'écrit :

$$E(V) = 1,1 + \frac{RT}{F} \ln \frac{[Zn^{2+}]}{[Cu^{2+}]}$$

- E - Si $[Zn^{2+}] = [Cu^{2+}] = 1 M$, la force électromotrice de la pile électrochimique E est égale à 1,1 V

Questions portant sur le cours de Monsieur P. VAÏDA

Formulaire page 12

Question 9

- A - La loi dite des similitudes biologiques permet de prédire que la fréquence cardiaque doit être grosso modo inversement proportionnelle à la taille des espèces
- B - La loi dite des similitudes biologiques permet de prédire que la pression artérielle est plus élevée chez l'éléphant que chez la souris
- C - La dépense de fond est fonction de l'activité musculaire du sujet
- D - La dépense de fond est fonction de la température ambiante
- E - Le métabolisme de base est indépendant de la surface corporelle

Question 10

Sachant que la dépense énergétique mesurée d'un sujet normal est de 180 W et sa surface corporelle de $1,8 \text{ m}^2$:

- A - le sujet est au repos
- B - le métabolisme de base du sujet est 100 W.m^{-2}
- C - la dépense de fond ne peut pas être calculée car on ne connaît pas la masse du sujet
- D - la dépense de fond de ce sujet normal est très certainement inférieure à sa dépense énergétique mesurée
- E - ce sujet est considéré comme normal et son métabolisme de base est donc sans doute égal à sa dépense de fond

Question 11

- A - La sudation (sécrétion de sueur) est le mécanisme essentiel de thermorégulation à température ambiante élevée
- B - Le frisson est un mécanisme à long terme (un ou plusieurs jours) de réponse à une température ambiante basse
- C - La température du sang veineux efférent d'un organe interne est toujours au moins égale à celle du sang artériel afférent
- D - La dépense énergétique liée à la thermorégulation est, pour une même variation de température, plus élevée quand la température ambiante baisse que quand elle augmente
- E - La sudation est rendue possible par l'évaporation d'eau à la surface de la peau

Question 12

Un homme pédale sur un vélo depuis plus d'une heure. La température ambiante est 39°C (T_{amb}). L'air est saturé en vapeur d'eau. Les paramètres suivants ont pu être mesurés :

Température rectale : 39,5°C

Température cutanée : 39°C

- A** - Les conditions décrites permettent un maintien de la température du noyau dans les limites de la normale
- B** - Le sujet est en hyperthermie
- C** - Il pourra évacuer de la chaleur à travers la peau
- D** - L'évaporation est le mécanisme thermorégulateur le plus important utilisé par le sujet pour perdre de la chaleur
- E** - Le sujet a certainement de la fièvre

Questions portant sur le cours de Monsieur J-L. BARAT

Formulaire page 12

Question 13

Conservation du débit

On considère une artère rigide de section circulaire, dans laquelle circule le sang en écoulement laminaire, avec une vitesse moyenne égale à v . L'artère présente un rétrécissement au niveau duquel le diamètre est réduit de moitié. Que devient la vitesse moyenne d'écoulement au niveau du rétrécissement ?

- A - $v/4$
- B - $v/2$
- C - v
- D - $2v$
- E - $4v$

Question 14

Théorème de Bernoulli

Ce théorème est valable si le fluide est parfait, présente une masse volumique constante, s'écoule en régime laminaire. Quelle est la condition manquante exprimée dans la (ou les) proposition(s) suivante(s) ?

- A - Le débit est constant
- B - La vitesse est constante
- C - Le tube est horizontal
- D - Le fluide est incompressible
- E - L'équation de continuité est vérifiée

Question 15

Loi de Poiseuille

On considère deux artères en parallèle. Le sang s'écoule en régime laminaire. La section de l'artère 1 est 2 fois plus grande que celle de l'artère 2, et les débits dans chacune des artères sont identiques.

On note L_1 la longueur de l'artère 1 et L_2 la longueur de l'artère 2.

- A - $L_1 = \frac{1}{4} L_2$
- B - $L_1 = \frac{1}{2} L_2$
- C - $L_1 = L_2$
- D - $L_1 = 2 L_2$
- E - $L_1 = 4 L_2$

Question 16

La viscosité du sang :

- A - dépend du taux de protéines plasmatiques
- B - dépend de la température
- C - dépend du taux de cisaillement
- D - dépend de la déformabilité des globules rouges
- E - dépend des modalités de bifurcations artérielles

Question 17

L' Effet Fahreus Lindquist :

- A - se manifeste dès que le rayon des vaisseaux devient inférieur à 10 mm
- B - est maximal pour un rayon vasculaire de 10 μm
- C - permet une modulation de l'hématocrite dans les branches de division d'un vaisseau
- D - permet l'écémage plasmatique qui conduit à un sang moins visqueux
- E - permet l'écémage plasmatique dans les artères à coussinet

Question 18

Écoulement sanguin – Pouls

- A - Lors de l'éjection du sang par le ventricule gauche, les artères se dilatent en raison d'une augmentation de la pression hydrostatique
- B - La régularisation du débit par les artères élastiques permet une diminution du travail cardiaque
- C - Le débit pendant la systole varie moins vite au niveau d'une artère élastique qu'au niveau de la sortie du ventricule gauche
- D - L'onde de pouls se propage à la vitesse de l'écoulement sanguin
- E - L'onde de pouls correspond au choc de la masse de sang éjectée pendant la systole contre le sang aortique

Questions portant sur le cours de Monsieur J-F. QUIGNARD
Formulaire et données page 12

Question 19

Dans des conditions physiologiques (cellule avec un potentiel de repos vers -70 mV et avec des concentrations ioniques intracellulaires et extracellulaires normales données en cours), on peut affirmer :

- A - un influx de sodium est dépolarisant
- B - un influx de calcium est dépolarisant
- C - un efflux d'ions positifs (cations) est repolarisant ou hyperpolarisant
- D - un influx d'ions négatifs (anions) est hyperpolarisant
- E - aucune proposition n'est exacte

Question 20

Soit deux cellules A et B. La composition de leur milieu extracellulaire et intérieur est classique pour le sodium et le potassium. La concentration intracellulaire de chlore est de 140 mM dans la cellule A et de 14 mM dans la cellule B. La concentration de chlore dans le milieu extracellulaire est similaire pour A et B avec 140 mM de chlore. Le potentiel de repos des cellules A et B est de -50 mV.

- A - Le potentiel d'équilibre du chlore pour A est plus négatif que pour B
- B - Si des canaux au chlore s'ouvrent cela induira une dépolarisation pour A et une hyperpolarisation pour B
- C - L'ouverture des canaux au chlore ne modifiera pas le potentiel de repos pour A et B
- D - Pour A, les ions chlore vont se déplacer pour ramener le potentiel de la cellule vers le potentiel d'équilibre du potassium
- E - Aucune proposition n'est exacte

Question 21

Soit une cellule dont le milieu extracellulaire contient entre-autres (en mM) Na^+ : 5 ; K^+ : 145 et le milieu intracellulaire contient entre-autres (en mM) : Na^+ : 5 ; K^+ : 145. Le potentiel transmembranaire est de -70 mV. Les potentiels d'équilibre du potassium et du sodium sont de 0 mV. Dans ces conditions :

- A - l'ouverture de canaux potassiques induira une repolarisation
- B - l'ouverture de canaux sodiques induira une dépolarisation
- C - comme il y a autant de potassium de part et d'autre de la membrane, il n'y a pas de déplacement du potassium lors de l'ouverture de canaux potassiques
- D - la répartition ionique donnée dans l'énoncé ne permet pas d'expliquer facilement (c'est-à-dire avec la théorie donnée en cours) pourquoi le potentiel transmembranaire est à -70 mV.
- E - aucune proposition n'est exacte

Question 22

A propos des flux ioniques

- A - Il y a une altération des flux potassiques au cours de la mucoviscidose
- B - L'influx de calcium dans une cellule musculaire peut induire une contraction
- C - Des altérations de flux ioniques peuvent induire des altérations de l'activité cardiaque
- D - Des médicaments peuvent altérer des canaux ioniques et induire de graves effets secondaires
- E - Aucune proposition n'est exacte

Question 23

A propos de substances chimiques et des canaux

- A - Seul l'homme a créé des inhibiteurs des canaux ioniques
- B - Certains médicaments qui inhibent des canaux sodiques ont des propriétés anesthésiques
- C - Certains aliments comme l'alcool peuvent moduler l'activité de canaux ioniques
- D - La tétrodotoxine est une toxine mortelle car elle inhibe la pompe Na/K ATPase
- E - Aucune proposition n'est exacte

Question 24

A propos des protéines de transport transmembranaire

- A** - Il existe uniquement 1 seul type de protéine impliqué dans le transport des ions: la pompe
- B** - Les lois de Fick ne s'appliquent pas au transport des molécules par les pompes
- C** - La pompe Na/K ATPase permet de faire entrer du potassium dans la cellule
- D** - La pompe H/K ATPase ne nécessite pas d'énergie sous forme d'ATP pour fonctionner
- E** - Aucune proposition n'est exacte

Question 25

A propos des potentiels d'action dans une cellule cardiaque

- A** - Les canaux dépendant du calcium permettent la phase initiale de dépolarisation (0)
- B** - L'influx de calcium permet la relaxation
- C** - Les canaux potassiques s'activent avant les canaux sodiques
- D** - Les canaux ioniques dépendant du potentiel sont impliqués dans les potentiels d'action
- E** - Aucune proposition n'est exacte

Questions portant sur le cours de Monsieur D. GUEHL

Question 26

Concernant la jonction neuromusculaire (JNM)

- A - L'acétylcholine (Ach) est synthétisée à partir de l'acétyl CoA grâce à l'acétylcholinestérase
- B - L'Ach est synthétisée dans le corps cellulaire puis acheminée dans la terminaison axonale
- C - La choline issue de la dégradation des phospholipides membranaires peut servir à la synthèse d'Ach
- D - L'acide pyruvique est issu de la dégradation de l'Ach dans la fente synaptique
- E - L'Ach est incorporée dans les vésicules synaptiques grâce à des pompes Na/ATPase

Question 27

Concernant la jonction neuromusculaire (JNM)

- A - La synaptobrevine intervient dans la fixation de la vésicule d'Ach à la membrane post synaptique
- B - Le complexe SNARE apparaît juste avant le phénomène de fusion membranaire (vésicule/membrane plasmique)
- C - L'introduction d'un chélateur du calcium dans la terminaison axonale peut bloquer la migration des vésicules d'Ach vers la membrane plasmique
- D - La synaptotagmine permet la fixation de calcium et participe ainsi à la libération d'Ach dans la fente synaptique
- E - Les canaux calciques voltage-dépendants situés au niveau de la terminaison axonale jouent un rôle important dans la transmission synaptique

FORMULAIRES ET DONNEES

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

Concernant les questions de Monsieur C. JARRY

Données numériques :

$$\log 0,1 = -1 \quad \log 0,2 = -0,7 \quad \log 0,3 = -0,5 \quad \log 0,5 = -0,30 \quad \log 0,7 = -0,15$$

$$E^\circ [\text{Zn}^{2+}_{(\text{aq})} / \text{Zn}_{(\text{s})}] = -0,76 \text{ V}$$

$$E^\circ [\text{Cu}^{2+}_{(\text{aq})} / \text{Cu}_{(\text{s})}] = 0,34 \text{ V}$$

Concernant les questions de Monsieur P. VAIDA

Abréviations utilisées :

watt = W	joule = J	mètre = m
seconde = s	minute = min	gramme = g
litre = L	degré centigrade = ° C	

Concernant les questions de Monsieur J-L. BARAT

Equation de Bernoulli :
$$P + \frac{1}{2} \rho v^2 + \rho g z = \text{Cte}$$

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

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

Concernant les questions de Monsieur J-F. QUIGNARD

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

$$\frac{RT}{ZF} = 0,0267 \quad \text{pour } Z = 1 \quad \text{et} \quad \text{le résultat sera en volt.}$$

$$\ln 1 = 0$$

$$\ln 10 = 2,3$$

$$\ln 10000 = 9,21$$

$$\ln 0,1 = -2,3$$