

**CONCOURS BLANC n°1
PACES - PARAMEDICAUX**

UE3B

Organisation des appareils et systèmes
Aspects fonctionnels

février 2020

Durée de l'épreuve : 1 heure

Recommandations

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

ATTENTION : Le sujet est imprimé en Recto/Verso

Soit **28 questions à choix multiples (QCM)**.

Les réponses doivent être impérativement reportées sur la grille QCM

Noircir sur la grille réponse les cases qui correspondent aux propositions ou items justes.

Au moins une case doit être cochée car le nombre d'items justes par QCM varie de un à cinq que l'intitulé soit au singulier ou au pluriel.

Aucun document n'est autorisé.

Les calculatrices sont interdites.

QCM 1**Dans un système régulateur biologique :**

- A - une variable contrôlée, comme la volémie, varie entre deux limites.
- B - les capteurs mesurent des variables régulées.
- C - les efférences partent des capteurs vers le centre de régulation.
- D - la rétroaction négative tend à diminuer l'écart entre une variable régulée et sa consigne.
- E - les variables contrôlées sont prioritaires par rapport aux variables régulées.

QCM 2**A propos de l'homéostasie.**

- A - Le maintien d'une variable régulée à sa consigne implique le contrôle de plusieurs bilans.
- B - Les variations des variables fonctionnelles (vers des valeurs plus faibles ou plus élevées) se traduisent par des symptômes différents.
- C - La fréquence cardiaque est mesurée par un capteur et ne dépend que d'un seul organe : le cœur.
- D - Les activités de l'organisme peuvent perturber certaines variables régulées.
- E - Le bilan positif ou négatif d'une substance constitue un état transitoire.

QCM 3**L'eau de l'organisme**

- A - Chez un sujet adulte en bonne santé, le volume liquidiens plasmatiques représente environ 4,5 % de l'eau du corps.
- B - Un adolescent a un pourcentage d'eau par rapport à son poids identique à celui d'un sujet âgé.
- C - Au cours de la grossesse, le bilan hydrique est globalement positif.
- D - L'eau est essentiellement contenue dans la masse maigre.
- E - Le volume interstitiel est supérieur au volume intracellulaire.

QCM 4**Chez un sujet qui ne peut pas boire et qui sue abondamment, on observe :**

- A - une déshydratation cellulaire.
- B - une osmolarité globale supérieure à 290 mosm/L.
- C - une diminution du volume plasmatique.
- D - une diminution du pool sodé.
- E - une natrémie de 120 mEq/L..

QCM 5

Un patient hospitalisé présente une hypertension et des vertiges récurrents. Les bilans sodiques et hydriques sur 24 heures de ce patient sont :

entrée sodique : 10 g

sortie sodique : 12 g

entrée hydrique : 2 L

sortie hydrique : 1,5 L

- A - Le bilan hydrique du patient est positif.
- B - Le bilan sodique du patient est positif.
- C - La natrémie devient inférieure à 140 mEq/L.
- D - Le volume intracellulaire a diminué.
- E - Le poids du sujet a augmenté.

QCM 6

A propos des échanges d'eau au niveau des capillaires sanguins

- A - La pression hydrostatique sanguine tend à faire passer l'eau du plasma vers le milieu interstitiel à travers la paroi endothéliale.
- B - La pression nette transmurale est maintenue constante le long du capillaire sanguin.
- C - Sur la longueur totale d'un capillaire, il y a plus d'eau qui entre que d'eau qui sort du capillaire.
- D - L'équilibre des échanges d'eau entre le plasma et le milieu interstitiel est maintenu grâce à l'ajustement du drainage lymphatique.
- E - Une diminution de la pression oncotique intravasculaire peut conduire à la formation d'œdèmes.

QCM 7

Soit une cellule dont la composition ionique simplifiée du milieu intracellulaire est la suivante : KCl = 140 mM, NaCl = 5 mM

La composition ionique simplifiée du milieu extracellulaire est la suivante : KCl = 5 mM, NaCl = 140 mM

Le potentiel transmembranaire de repos de la cellule est de 0 mV.

- A - Le potentiel d'équilibre du potassium est proche de 0 mV.
- B - Si les canaux potassiques s'ouvrent, les ions K⁺ vont entrer dans la cellule.
- C - Si les canaux potassiques s'ouvrent, les ions K⁺ vont se déplacer sans modifier le potentiel transmembranaire.
- D - La sortie (efflux) de potassium va dépolarisier la cellule.
- E - Un canal potassique dépendant du potentiel est un tétramère protéique transmembranaire.

QCM 8**A propos de la diffusion d'un soluté X.**

- A - La diffusion du soluté X à travers une membrane est appelée osmose.**
- B - Le débit molaire de diffusion dépend de la charge du soluté.**
- C - Plus le rayon du soluté X est grand, plus son coefficient de diffusion est faible.**
- D - Plus la masse molaire du soluté X est élevée, plus son débit molaire de diffusion est grand.**
- E - Le débit molaire du soluté X est proportionnel à son gradient chimique de part et d'autre de la membrane.**

QCM 9

On considère deux cellules, A et B, placées dans un même milieu extracellulaire de composition ionique simplifiée : $KCl = 20 \text{ mM}$; $NaCl = 120 \text{ mM}$. Pour ces deux cellules, on mesure un potentiel de repos de -65 mV .

L'utilisation d'un agoniste permet l'ouverture spécifique de canaux potassiques. On observe alors un courant potassique positif pour les cellules A et un influx de potassium pour les cellules B.

- A - L'ouverture des canaux potassiques des cellules A conduit à une hyperpolarisation.**
- B - La mesure d'un courant potassique positif pour les cellules A indique que le potentiel d'équilibre du potassium est supérieur au potentiel de repos de cette cellule.**
- C - La mesure d'un courant potassique positif pour les cellules A indique que la concentration intracellulaire en potassium est inférieure à 20 mM .**
- D - La mesure d'un influx de potassium pour les cellules B correspond à un courant ionique positif.**
- E - La mesure d'un influx de potassium pour les cellules B correspond à un courant ionique négatif.**

QCM 10**A propos des canaux sodiques dépendant du potentiel.**

- A - Ils sont constitués de 4 domaines similaires au monomère des canaux potassiques dépendant du potentiel.**
- B - Le domaine S4 de la protéine est sensible à la variation du potentiel transmembranaire.**
- C - Ils sont activés par une dépolarisation.**
- D - Ils participent au déclenchement du potentiel d'action des cellules nerveuses ou musculaires.**
- E - Leur ouverture conduit à une dépolarisation cellulaire.**

QCM 11

A propos de la pompe H⁺/K⁺ ATPase dans la paroi de l'estomac.

- A - La pompe H⁺/K⁺ ATPase réalise la sortie d'un ion H⁺ et l'entrée de deux ions K⁺.
- B - La pompe H⁺/K⁺ ATPase hypermolarise la cellule (effet électrogène).
- C - La pompe H⁺/K⁺ ATPase réalise un transport actif à travers la membrane cellulaire.
- D - La pompe H⁺/K⁺ ATPase permet de diminuer le pH dans la lumière intestinale.
- E - Un inhibiteur de pompe à protons (IPP) diminue l'acidité dans la lumière intestinale.

QCM 12

A propos des potentiels d'action dans un neurone.

- A - Un potentiel post-synaptique excitateur, capable de déclencher un potentiel d'action, est dépolarisant.
- B - Au cours de la repolarisation, les canaux sodiques sont inactivés et les canaux potassiques sont ouverts.
- C - La période réfractaire relative est due à l'inactivation des canaux sodiques dépendant du potentiel.
- D - Lors de la période réfractaire absolue, il est possible pour un neurone de générer un potentiel d'action.
- E - La gaine de myéline des motoneurones permet une propagation saltatoire rapide des potentiels d'action le long de l'axone.

QCM 13

A propos des co-transporteurs transmembranaires.

- A - Ce sont des systèmes glucidiques.
- B - Glut est un exemple de co-transporteur.
- C - Ils nécessitent l'hydrolyse de l'ATP pour fonctionner.
- D - Ils peuvent permettre le déplacement de deux composés en sens opposé.
- E - Le transport par co-transporteur est saturable..

QCM 14**A propos du transport du calcium**

- A - Il existe des canaux calciques activés par un agoniste intracellulaire.**
- B - La conotoxine inhibe certains canaux calciques dépendant du potentiel.**
- C - L'antiport $\text{Na}^+/\text{Ca}^{2+}$ est impliqué dans le maintien de l'équilibre des ions sodium et calcium dans les cellules cardiaques.**
- D - L'antiport $\text{Na}^+/\text{Ca}^{2+}$ conduit toujours à la sortie du calcium vers le milieu extracellulaire.**
- E - Les pompes Ca^{2+} ATPases ne se trouvent que dans la membrane du réticulum.**

QCM 15**A propos des courants ioniques**

- A - Le signe du courant dépend de la charge de l'ion et du sens de déplacement de cet ion.**
- B - Le courant ionique est proportionnel au potentiel d'équilibre de l'ion qui traverse la membrane.**
- C - La conductance membranaire pour un ion est liée à la probabilité d'ouverture des canaux ioniques**
- D - L'intensité des courants ioniques transmembranaires est de l'ordre du picoA.**
- E - L'intensité des courants ioniques est trop faible pour conduire à une variation du potentiel transmembranaire.**

QCM 16

On considère une toxine capable d'inhiber l'inactivation de canaux sodiques dépendant du potentiel.

- A - Cette toxine empêche le déclenchement d'un potentiel d'action.**
- B - Cette toxine empêche la repolarisation lors d'un potentiel d'action.**
- C - Cette toxine empêche l'ouverture de canaux potassiques dépendants du potentiel.**
- D - En présence de cette toxine, le courant sodique est maintenu pendant une durée plus longue.**
- E - La période réfractaire absolue est allongée en présence de cette toxine.**

QCM 17

Concernant le métabolisme et la température interne des homéothermes et des poïkilothermes

- A - La température interne des poïkilothermes varie en fonction de la température extérieure.
- B - Le métabolisme des poïkilothermes ne produit pas de chaleur.
- C - Le métabolisme des homéothermes varie en fonction de la température extérieure et est globalement plus élevé que celui des poïkilothermes.
- D - Chez les homéothermes, la température interne est constante dans tout l'organisme.
- E - Chez les homéothermes, la température interne est maintenue supérieure à la température extérieure.

QCM 18

Concernant la circulation sanguine et les transferts thermiques permis par celle-ci :

- A - La circulation sanguine réalise un transfert de chaleur par conduction.
- B - La vasomotricité cutanée est contrôlée par le système para-sympathique adrénnergique.
- C - La fièvre conduit à une perturbation de la vasomotricité cutanée.
- D - La vasoconstriction des artéries cutanées favorise le transfert de chaleur du noyau vers l'écorce.
- E - Le retour veineux par le réseau superficiel est favorisé en cas de lutte contre le chaud.

QCM 19

Concernant les réactions physiologiques au froid

- A - Les réponses thermorégulatrices sont activées par l'hypophyse postérieure.
- B - Le frisson participe à la thermogénèse de base.
- C - Certaines réponses thermorégulatrices sont activées par le système sympathique cholinergique.
- D - L'horripilation ou chair de poule est un mécanisme inefficace de thermorégulation dans ce cas.
- E - Les centres thermorégulateurs cessent de fonctionner si la température centrale est trop basse.

QCM 20

On considère une artériole de 120 µm de diamètre qui se divise en 200 capillaires identiques de 6 µm de rayon.

- A - La section d'écoulement dans un capillaire est $S_{cap} = \frac{1}{10} S_{artériole}$.
- B - Le débit d'écoulement dans un capillaire est $Q_{cap} = \frac{1}{200} Q_{artériole}$.
- C - Le débit d'écoulement dans un capillaire est $Q_{cap} = \frac{1}{20} Q_{artériole}$.
- D - La vitesse d'écoulement dans un capillaire est $v_{cap} = \frac{1}{2} v_{artériole}$.
- E - La vitesse d'écoulement dans un capillaire est $v_{cap} = \frac{1}{20} v_{artériole}$.

QCM 21**Pression hydrostatique dans un fluide**

- A - La pression atmosphérique au niveau de la mer est de l'ordre de 1 bar = 1 kPa.
- B - Une pression de 1 cm d'eau est supérieure à une pression de 1 mm-Hg.
- C - D'après la loi de Pascal, le terme $P + \rho g z$ est constant en tout point d'un fluide incompressible au repos.
- D - Dans une colonne de liquide, plus le point de mesure est haut, plus la pression hydrostatique mesurée sera importante.
- E - D'après le principe de transmission, toute surpression appliquée en un point du liquide s'applique à l'ensemble du liquide.

QCM 22

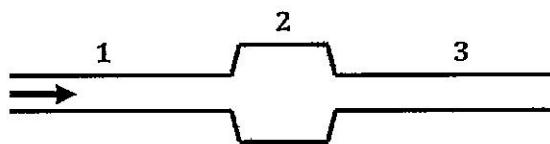
Dans un parc d'attraction, un individu, en position assise, est soumis à divers accélérations. La distance entre la tête et le cœur de l'individu est de 50 cm. On considère que, pour un sujet statique, l'accélération gravitationnelle $g = 10 \text{ m/s}^2$. Lors de la montée verticale, l'individu est soumis à une accélération de 15 m/s^2 . Lors de la chute libre, le sujet est soumis à une accélération nulle.

Donnée : masse volumique du sang : $\rho = 10^3 \text{ kg/m}^3$.

- A - Lorsque le sujet est statique, la différence de pression hydrostatique entre le cœur et la tête est de 5 bar.
- B - Lors de la montée verticale, la différence de pression hydrostatique entre le cœur et la tête est égale à 2,5 kPa.
- C - Lors de la montée verticale, la différence de pression hydrostatique entre le cœur et la tête est égale à 7,5 kPa.
- D - Lors de la chute libre, la différence de pression hydrostatique entre le cœur et la tête augmente de 5 kPa par rapport à la situation statique.
- E - Lors de la chute libre, la différence de pression hydrostatique entre le cœur et la tête diminue de 5 kPa par rapport à la situation statique.

QCM 23

On considère l'écoulement sanguin (fluide supposé newtonien) dans une artère qui présente un anévrisme (dilatation localisée de la paroi). Cette dilatation est modélisée selon le schéma suivant où le rayon vasculaire est triplé au niveau de l'anévrisme (2) :



- A - La présence de l'anévrisme augmente la résistance à l'écoulement de cette artère.
- B - La présence de l'anévrisme diminue la résistance à l'écoulement de cette artère.
- C - La perte de charge par unité de longueur est 3 fois plus faible au niveau de l'anévrisme.
- D - La perte de charge par unité de longueur est 9 fois plus faible au niveau de l'anévrisme.
- E - La perte de charge totale est la somme des pertes de charges des segments 1, 2 et 3, ainsi que d'une perte de charge singulière due à la variation brutale du rayon vasculaire.

QCM 24

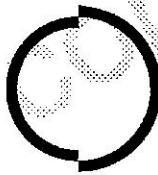
Concernant le régime d'écoulement au niveau de l'anévrisme

- A - Si la vitesse d'écoulement du sang qui arrive dans cette artère (1) est maintenue constante, le nombre de Reynolds est augmenté au niveau de l'anévrisme (2).
- B - Si le débit du sang qui arrive dans cette artère (1) est maintenu constant, le nombre de Reynolds est augmenté au niveau de l'anévrisme (2).
- C - Si le débit du sang qui arrive dans cette artère (1) est maintenu constant, le nombre de Reynolds est diminué au niveau de l'anévrisme (2).
- D - Si le débit du sang qui arrive dans cette artère (1) est maintenu constant, le régime d'écoulement est moins stable au niveau de l'anévrisme.
- E - Le régime d'écoulement est identique en (1) et en (3).

QCM 25

- A - Dans le système international, la viscosité s'exprime en Poise : 1 Poise = 1 Pa.s.
- B - Plus le taux de cisaillement est faible, moins la viscosité du sang est sensible aux variations d'hématocrite.
- C - L'anémie ou la prise d'érythropoïétine conduit à une augmentation de la viscosité sanguine.
- D - La régulation de certains gènes exprimés par les cellules endothéliales dépend des propriétés de l'écoulement sanguin.
- E - Contrairement au sang, le plasma est un liquide newtonien.

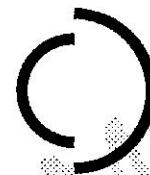
L'écart entre le rayon minimal et le rayon maximal de différents 3 vaisseaux sont représentés ci-dessous :



I



II



III

- A - Contrairement aux fibres d'élastine, les fibres de collagène participent à la compliance des vaisseaux.
- B - La paroi du vaisseau I est plus riche en fibre musculaire que celle du vaisseau II.
- C - La paroi du vaisseau I est plus rigide que celle du vaisseau II.
- D - Le module d'Young de la paroi du vaisseau I est plus faible que celui de la paroi du vaisseau III.
- E - Le vaisseau I peut correspondre à une artère carotide et le vaisseau III peut correspondre à une artère musculo-élastique de distribution.

QCM 27

- A - Pour un hématocrite supérieur à 60%, les globules rouges se déforment plus difficilement.
- B - Pour hématocrite inférieur à 45%, la viscosité sanguine diminue fortement.
- C - L'écrémage plasmatique conduit à une modification de l'hématocrite.
- D - La polyglobulie et maladie de Vaquez se traduit par une diminution de l'hématocrite.
- E - La mesure de la vitesse de sédimentation permet d'estimer l'hématocrite.

QCM 28

- A - L'agrégation des globules rouges dépend de la concentration plasmatique en fibrinogène.
- B - Les charges sur la surface membranaire favorisent l'empilement des globules rouges.
- C - La vitesse de cisaillement et la viscosité du plasma font partie des facteurs extrinsèques de la déformation érythrocytaire.
- D - Les contraintes de cisaillement sur un globule rouge participent aux échanges à travers la membrane cellulaire.
- E - La réduction de déformation des globules rouges peut engendrer une hyperviscosité du sang.

FORMULAIRES ET DONNEES

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

Débit molaire diffusif : loi de Fick $J_D = -D \cdot S \cdot \frac{dC}{dx}$
 avec $D = R \cdot T \cdot b$ et $b = 1/(N_A \cdot \pi \cdot \eta \cdot r)$

Équation de Nernst : $V_{eq} = \frac{RT}{ZF} \ln \frac{[ion_{ext}]}{[ion_{int}]}$

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

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

$\ln 0,01 = -4,6$ $\ln 0,1 = -2,3$ $\ln 1 = 0$ $\ln 10 = 2,3$ $\ln 10\,000 = 9,21$

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

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