

# **TUTORAT ASSOCIATIF TOULOUSAIN**

Année universitaire 2021 – 2022

**Annales actualisées**



## **UE 3 : Physiologie**



Tutorat Associatif Toulousain



@SANTE\_TAT

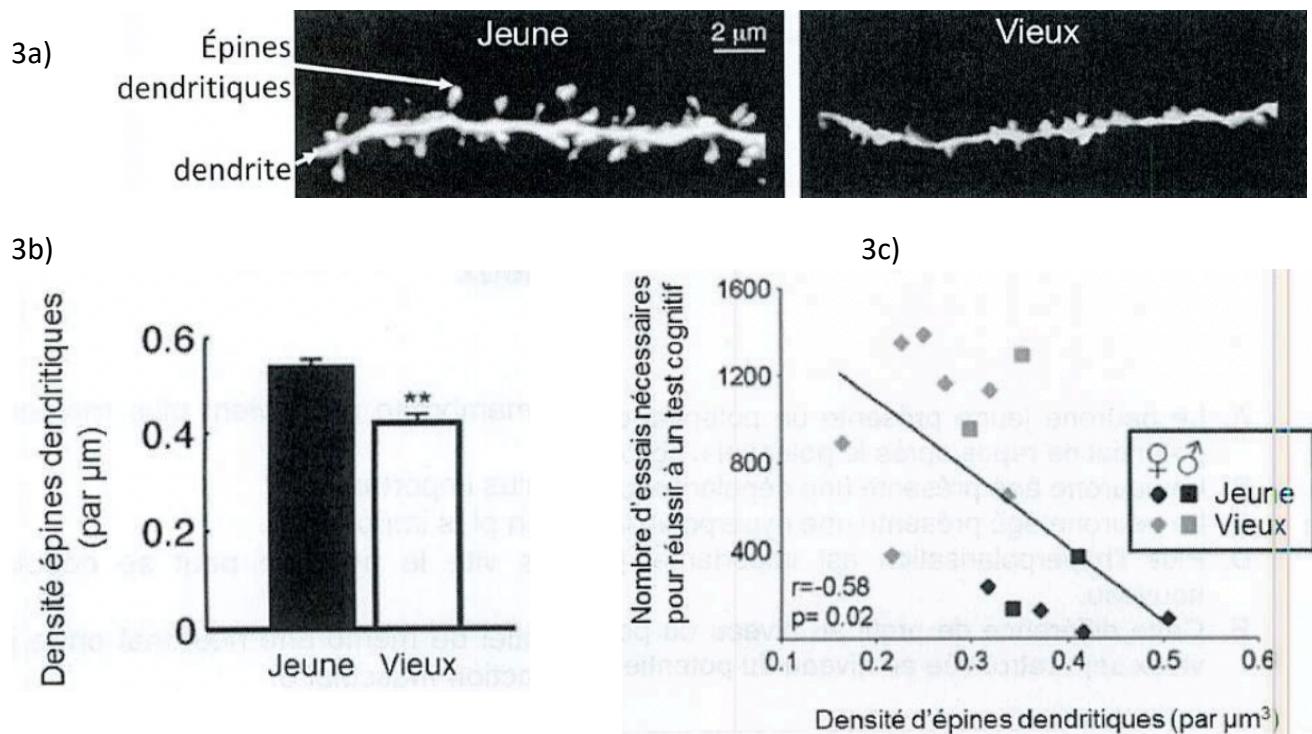


tutoratassociatiftoulousain

## SUJET ANNALES 2016 PHYSIOLOGIE

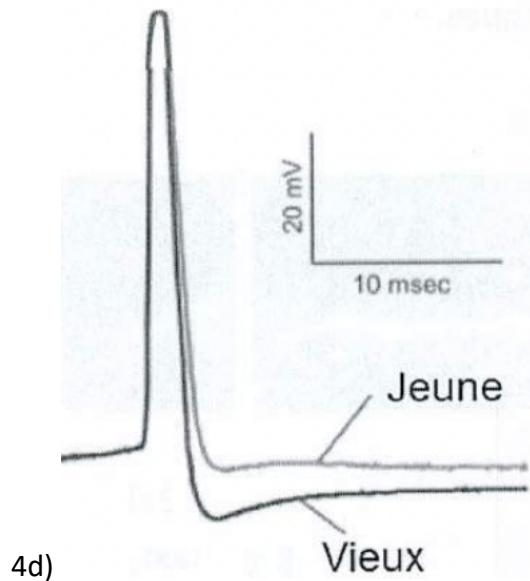
Maraîchers :

QCM 3 : Des travaux concernant l'étude du vieillissement physiologique du système nerveux sont représentés ci-dessous. La figure 3a illustre la topologie des dendrites chez un sujet jeune ou âgé. La figure 3b correspond à la quantification des images obtenues en 3a. Le graphe 3c représente la corrélation entre la réussite à un test cognitif et la densité en épines dendritiques.



- A. On note une réduction de la surface dendritique au cours du vieillissement.
- B. Une diminution du nombre d'épines dendritiques va induire une majoration du nombre de synapses axo-dendritiques.
- C. Le vieillissement est associé à une diminution des capacités cognitives notamment par diminution du nombre de synapses inter-neuronales.
- D. Les potentiels d'action générés au niveau du dendrite du sujet jeune seront conduits plus rapidement que ceux produits dans la dendrite du sujet âgé.
- E. Les dendrites ne peuvent pas être le siège de synapses inhibitrices post-synaptiques.

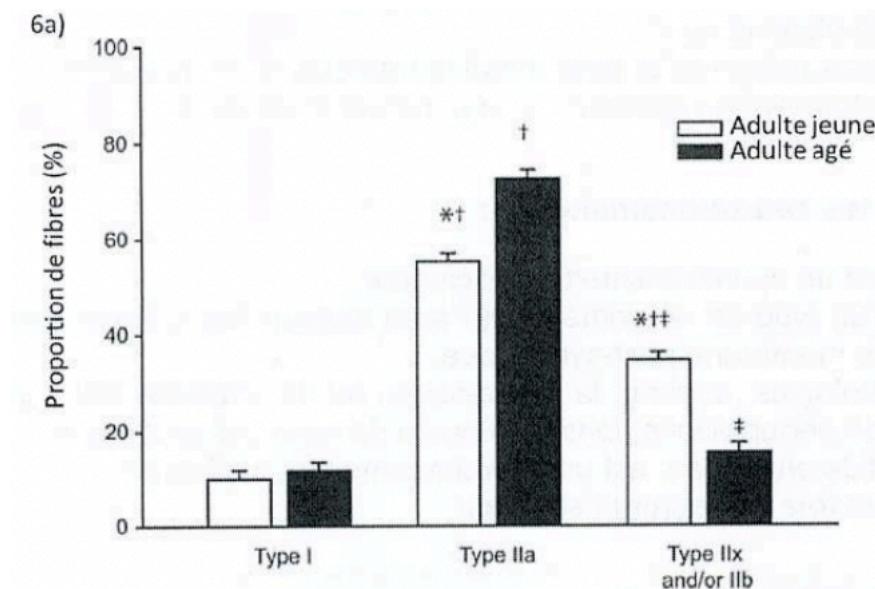
QCM 4 : Concernant les mêmes travaux précédents (QCM 3), la figure 4d montre l'enregistrement de potentiels d'action obtenus par stimulation (même intensité) d'un neurone issu d'un individu jeune ou âgé.

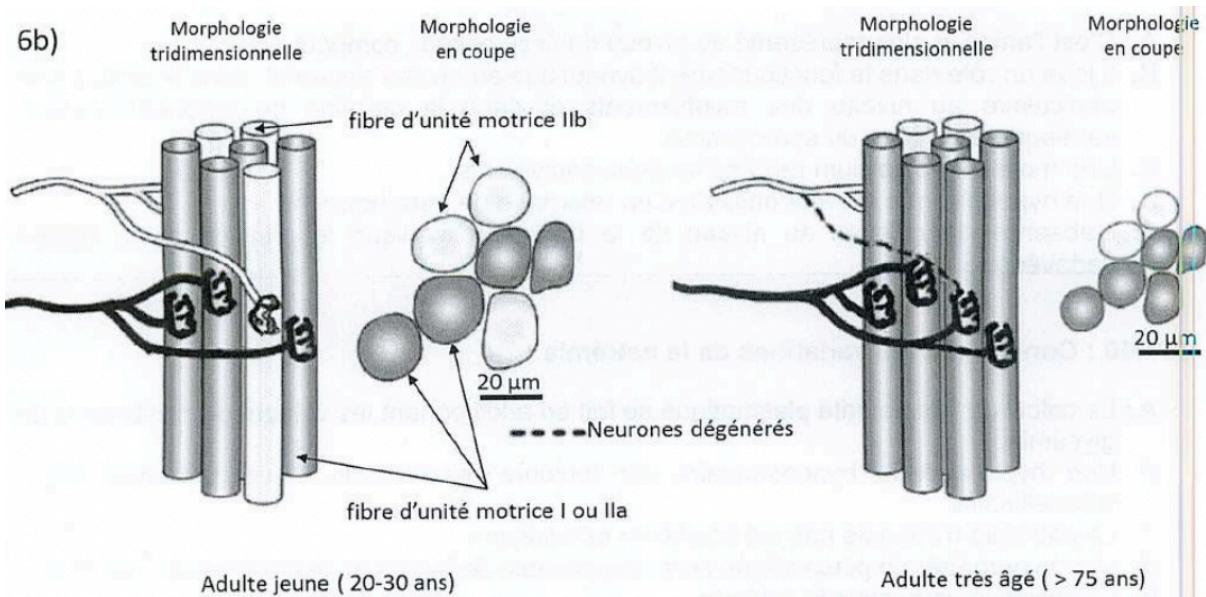


4d)

- A. Le neurone jeune représente un potentiel de membrane qui revient plus rapidement au potentiel de repos après le potentiel d'action.
- B. Le neurone âgé présente une dépolarisation plus importante.
- C. Le neurone âgé présente une hyperpolarisation plus importante.
- D. Plus l'hyperpolarisation est importante, plus vite le neurone peut se dépolarter à nouveau.
- E. Cette différence de profil au niveau du potentiel de membrane neuronal entre jeune et vieux sera retrouvée au niveau du potentiel d'action musculaire.

QCM 6 : Certains résultats issus de travaux visant à étudier l'impact du vieillissement sur le système musculaire sont représentés ci-dessous. La figure 6a) représente la proportion de différents types de fibres dans les unités motrices (sujet jeune versus sujet âgé) et la figure 6b) schématise les modifications observées (sujet jeune versus sujet âgé) au niveau des unités motrices.





- A. La disparition d'un motoneurone avec l'âge entraîne la perte de contrôle nerveux de plusieurs unités motrices simultanément.
- B. Au cours du vieillissement, on observe une diminution des neurones.
- C. Au cours du vieillissement, on observe une conservation entre types de fibres (I, IIa, IIb).
- D. Le muscle va présenter moins d'unités motrices à contractions rapides.
- E. La présence d'une mosaïque d'unités motrices de différents types (I, IIa, IIb) dans un muscle jeune permet un recrutement sélectif et peut réduire la fatigabilité du muscle.

QCM 8 : Concernant les neurotransmetteurs :

- A. Le glutamate est un neurotransmetteur exciteur.
- B. La libération d'un type de neuromédiateur aura toujours les mêmes effets au niveau de n'importe quelle membrane post-synaptique.
- C. Certaines pathologies comme la dépression ou la maladie de Parkinson sont la conséquence de perturbations dans la quantité de neurotransmetteurs.
- D. Le GABA, peptide endogène, est un neurotransmetteur inhibiteur.
- E. L'histamine a un rôle de neurotransmetteur.

Purpan :

QCM 6 : un patient bénéficie d'une surrénalectomie gauche. Dans les suites immédiates de la chirurgie, il est exact que :

- A. La diminution de la sécrétion de cortisol du fait de la perte d'une surrénale va partiellement lever la boucle de rétrocontrôle inhibitrice longue de l'axe corticotrope ce qui aura pour effet d'augmenter la sécrétion hypophysaire antérieure d'ACTH/CRH.
- B. La diminution de la sécrétion de cortisol du fait de la perte d'une surrénale ne sera pas associée à une augmentation de la sécrétion de la CRH (libérrine hypothalamique de l'axe corticotrope) du fait de la mise en jeu de la boucle de rétrocontrôle courte de l'axe corticotrope.

- C. La réduction de 50% de la masse de tissus surrénalien est trop importante pour que le tissu restant (surrénale droite) parvienne finalement à compenser le déficit de la sécrétion de cortisol.
- D. Tant que la sécrétion de cortisol ne sera pas normalisée, la mise en jeu des diverses boucles de rétrocontrôle de l'axe corticotrope provoquera l'abolition du rythme nycthéméral des sécrétions d'ACTH et de cortisol.
- E. Si on administre temporairement une opothérapie substitutive par un analogue synthétique du cortisol, il faudra administrer une dose suffisante pour complètement inhiber les sécrétions d'ACTH et de CRH.

QCM 8 et 9 : Grégoire, étudiant en médecine, âgé de 24 ans pèse 80kg (poids stable depuis 1 an) pour une taille de 1,80m (surface corporelle : 2m<sup>2</sup>). Il n'est pas allé en cours depuis 24h en raison d'une fièvre (température tympanique à 39°C). Il est resté alité au repos toute la journée et n'a pas mangé depuis 12 heures ? La température de la chambre est à 22°C.

QCM 8. Dans ces conditions, il est exact que :

- A. S'il n'avait pas de fièvre, toutes les conditions seraient réunies pour effectuer une mesure de son métabolisme basal.
- B. En raison de la fièvre, la mesure de son métabolisme basal serait faussée par excès.
- C. En dehors de toute fièvre, son métabolisme basal est supérieur à celui d'un homme de 40 ans et de même surface corporelle mais inférieur à celui d'une femme de 24 ans et de même surface corporelle.
- D. La stabilité de son poids depuis 1 an permet de considérer que pendant cette période, ses apports énergétiques ont été en moyenne adaptés à ses dépenses énergétiques.
- E. Ses dépenses énergétiques liées à la thermogénèse alimentaire sont actuellement nulles.

QCM 9. Dans ces conditions, il est exact que :

- A. S'il grelotte (frissons thermiques), alors qu'il est déjà fébrile, cela suggère qu'un agent pyrogène a modifié son point de consigne hypothalamique de la température centrale en l'augmentant, provoquant ainsi une réponse adaptative de thermogénèse.
- B. La prise d'aspirine permettrait de réduire la fièvre en inhibant les messages envoyés par les thermorécepteurs au froid et qui provoquent le décalage du point de consigne thermique de l'hypothalamus.
- C. Lorsque la cause de la fièvre cessera, le point de consigne hypothalamique de la température reviendra à sa valeur initiale et Grégoire présentera une vasodilation cutanée associée à une sueur abondante qui permettra d'éliminer l'excédent d'énergie thermique et de revenir à la température du nouveau point de consigne thermique.
- D. La sueur ne pourra permettre une thermolyse efficace que si elle s'évapore au contact de la peau, ce qui est facilité lorsque l'air de la pièce est saturé d'humidité.
- E. Pour accélérer la perte de chaleur, et donc diminuer sa température plus rapidement, il pourrait s'allonger sur le carrelage en marbre de sa chambre plutôt que de rester allongé sur les draps de son lit.

QCM 10. A propos de la chronophysiologie, il est exact que :

- A. La mélatonine est une hormone lipophile dérivée du tryptophane dont sa synthèse est activée par les catécholamines (activation bêta-adrénergique) et inhibée par la lumière.
- B. Les rythmes ultradiens de haute fréquence, comme l'electrocardiogramme, sont uniquement contrôlés par l'horloge biologique centrale.
- C. En absence d'action des synchroniseurs externes (*zeitgebers*), l'organisme adopte un rythme circadien d'une durée le plus souvent supérieure à 24H.
- D. L'adaptation au travail de nuit se fera dans de meilleures conditions si l'éclairage du lieu de travail utilise des lumières dont l'intensité et la longueur d'onde (=température) se rapprochent de la lumière du jour.
- E. Les rythmes circadiens sont déterminés génétiquement (via l'expression génique des protéines qui constituent le mécanisme cellulaire de l'horloge interne), mais ils sont aussi modulables en fonction de l'environnement.

(QCM 11-12-13) Un patient cirrhotique est hospitalisé aux urgences pour une altération rapide de l'état général et une diarrhée persistante depuis 3 jours. Pendant cette période il a bu mais n'a pas mangé. L'examen clinique montre des œdèmes généralisés et une ascite dont le volume est estimé à 5L. Son poids est mesuré à 100kg. Le bilan biologique montre : Glycémie = 4 mmol/L ; Urée plasmatique = 5 mmol/L ; Protidémie = 50 g/L (normale 70 g/L) ; hématocrite = 0,6 (normale 0,55) ; natrémie = 120 mmol/L ; chlorémie = 93 ; bicarbonatémie = 15 mmol/L ; kaliémie = 2,5 mmol/L. La gazométrie artérielle montre, entre autres : pH artériel = 7,32 ; PaCO<sub>2</sub> = 30 mmHg (normale = 40).

NB : Par simplification, lors des calculs d'osmolalité on assimile mmol/L et mOsm/kg d'eau et on considère que 1L = 1kg

QCM 11. Dans ces conditions, il est exact que :

- A. Son volume extracellulaire est d'environ 20L.
- B. Les 5L d'ascite correspondent à un surcroît de volume intracellulaire.
- C. Les valeurs de protidémie et d'hématocrite suggèrent toutes deux qu'il existe une augmentation de volume plasmatique.
- D. La valeur de protidémie peut contribuer au développement des œdèmes généralisés via une diminution de la pression oncotique capillaire.
- E. Le volume extracellulaire déterminé par la mesure de volume de distribution de l'insuline ou de l'EDTA sera surestimé du fait de l'existence d'un volume transcellulaire anormal.

QCM 12. Dans ces conditions, il est exact que :

- A. Son osmolalité totale calculé est normale.
- B. Son osmolalité efficace calculée est diminuée à 240 mOsm/kg d'eau.
- C. Son osmolalité efficace calculée détermine un mouvement net d'eau du secteur extracellulaire vers le secteur intracellulaire.
- D. Si l'on l'exprimait en molalité, c'est-à-dire par litre de solvant plutôt que par litre de solution, sa natrémie serait supérieure à 120 mmol/L d'eau plasmatique.
- E. Son osmolalité efficace calculée contribue de façon importante au développement des œdèmes généralisés.

QCM 13. Dans ces conditions, il est exact que :

- A. Il présente une acidose métabolique sans acidémie.
- B. Le trou anionique plasmatique normal et la notion de diarrhée persistante peuvent faire évoquer une fuite digestive de bicarbonates.
- C. Chez ce patient les bicarbonates sont utilisés pour tamponner un excédent d'acidité organique ce qui provoque la formation d'un surcroît d'acide carbonique qui se dissocie en CO<sub>2</sub> diffusible en H<sub>2</sub>O.
- D. La valeur PaCO<sub>2</sub> indique que l'appareil respiratoire contribue à compenser partiellement l'anomalie du métabolisme acide-base.
- E. S'il existe une perte digestive de bicarbonates, la réponse des reins à l'anomalie du métabolisme acide-base contribuera à restaurer la bicarbonatémie, entre autres en augmentant l'excrétion urinaire d'ammonium.

QCM 18. En ce qui concerne l'unité motrice, il est exact que :

- A. La fréquence de fusion tétanique est plus faible pour les unités motrices de type I que pour les unités motrices de type II.
- B. Les fibres musculaires striées squelettiques qui la compose conduisent les potentiels d'actions musculaires avec une vitesse de conduction identique à la vitesse de conduction des potentiels d'action du motoneurone qui les innervé.
- C. Une unité motrice phasique est composée de fibres musculaires dont l'activité ATPasique de la myosine est plus importante que celle des fibres musculaires d'une unité motrice tonique.
- D. Lors de l'augmentation progressive de la force mécanique produite par un muscle, les unités motrices de type IIb sont recrutées les dernières.
- E. Dans les unités motrices phasiques, la taille du soma des motoneurones qui innervent les fibres de type II est plus grande que celle des motoneurones qui innervent les fibres de type I des unités toniques.

RANGUEIL :

**6 – A propos des systèmes vivants, il est exact que :**

- A - Chez les êtres vivants, en cohérence avec le second principe de la thermodynamique, le maintien d'un équilibre thermodynamique via des échanges d'énergie et de matière avec le milieu extérieur est vital.
- B - Les fonctions d'homéostasie permettent de maintenir à l'état stable la composition et les propriétés physicochimiques de notre milieu intérieur en dépit des nécessaires échanges de matière et d'énergie avec le milieu extérieur.
- C - Lors du métabolisme oxydatif, la production d'énergie libre est associée à une diminution de masse de l'organisme.
- D - L'hémoglobine a pour fonction principale de favoriser l'échange d'oxygène par diffusion du milieu interstitiel vers le milieu intracellulaire, en particulier vers les mitochondries.
- E - Chez l'humain, l'adaptation des fonctions respiratoire, cardiaque et cérébrale permet de maintenir sensiblement stable la consommation d'oxygène par notre organisme en toutes circonstances.

**7 – Un sujet adulte jeune et sain vivant habituellement en bord de mer séjourne plusieurs semaines dans un camp de base à 2500m d'altitude avant d'entreprendre l'ascension du Mont Everest (8848m). Dans cette situation, il est exact que :**

*NB : pression partielle en oxygène dans le sang artériel = PaO<sub>2</sub>*

- A - Lors de l'ascension, sa PaO<sub>2</sub> diminuera progressivement avec l'altitude.
- B - S'il fait l'ascension et atteint le sommet de l'Everest sans l'assistance d'une supplémentation en oxygène, sa PaO<sub>2</sub> sera nettement au-dessous du seuil d'hypoxie malgré les phénomènes d'adaptation à l'altitude.
- C - En se basant sur le rôle des grandes fonctions d'homéostasie, le recrutement de l'appareil circulatoire pour le maintien de l'oxygénation tissulaire lors de l'ascension ne sera mis en jeu que lorsqu'il atteindra le seuil d'hypoxie.
- D - Dès le camp de base, la diminution de sa PaO<sub>2</sub> par rapport au niveau de la mer sera détectée par des chémorécepteurs spécifiques et entraînera une augmentation de sa ventilation pulmonaire.
- E - S'il séjourne assez longtemps au camp de base, son nombre de globules rouges augmentera sous l'effet de l'hormone érythropoïétine dont la sécrétion est stimulée par la diminution de PaO<sub>2</sub>.

**8 – A propos de la chronophysiologie, il est exact que :**

- A - Les sécrétions d'ACTH et de cortisol sont minimales pendant la première partie de la nuit parce qu'elles sont inhibées par la mélatonine.
- B - Au cours d'un voyage transméridien avec un franchissement de plusieurs fuseaux horaires, l'organisme s'adapte mieux lorsqu'on voyage vers l'Est que lorsqu'on voyage vers l'Ouest.
- C - Le caractère pulsatile des hormones de l'axe hypothalamo-hypophysaire et l'amplitude de leurs variations nyctémérales sont déterminés par l'horloge biologique principale et persistent tout au long de la vie.
- D - Dans les expériences hors du temps (par exemple en cas d'isolement prolongé dans une grotte), les sécrétions hypothalamo-hypophysaires perdent leur rythmicité.
- E - Les rythmes biologiques permettent à l'organisme d'anticiper des déséquilibres homéostatiques régulièrement récurrents.

**10 - Un sujet de 50 ans, sans domicile fixe et sans aucun suivi médical, est retrouvé inconscient sur la voie publique et amené aux urgences. Son poids est de 50 kg et l'examen clinique retrouve des œdèmes généralisés. Un ionogramme sanguin montre les valeurs suivantes (mmol/L) : sodium = 120, potassium = 4,0, chlore = 84, bicarbonate = 24. Par ailleurs, le bilan montre : glycémie = 5 mmol/L, urée = 15 mmol/L, protides = 50 g/L (normale = 70), hématocrite = 0,60 (normale = 0,55 pour l'homme).**

*NB : Par simplicité, on considère que, lors des calculs, 1 litre = 1 kg*

**Dans le cas présent il est exact que :**

- A - Si on mesurait le volume de distribution de l'inuline (ou de l'EDTA), il serait d'environ 10 L.
- B - La valeur de la protidémie retrouvée ici peut contribuer à la formation des œdèmes.
- C - En se basant sur sa pression osmotique efficace calculée, la perfusion d'une solution isotonique de chlorure de sodium (300 mOsm/kg H<sub>2</sub>O) entraînerait une diminution du volume intracellulaire.
- D - En considérant que sa perméabilité capillaire est normale (coefficients d'ultrafiltration inchangé), la perfusion d'une solution d'albumine agraverait les œdèmes en augmentant essentiellement la pression hydrostatique capillaire.
- E - S'il présente une insuffisance cardiaque droite, cela peut avoir favorisé la formation des œdèmes via une augmentation de la pression hydrostatique capillaire.

**Problème (QCM 11, 12 et 13) :** Une patiente porteuse d'un diabète insulino-dépendant déséquilibré présente une soif intense et urine beaucoup. Elle n'a pas mangé depuis trois jours mais a bu 4 litres par jour. Son poids habituel est de 60 kg mais en trois jours elle a perdu 6 kg. Sa diurèse a été de 5 litres par jour depuis 3 jours. Sa sudation, sa perspiration, son volume de selle et sa production d'eau endogène sont restées normales. Le bilan biologique montre : Glycémie 20 mmol/L ; Urée plasmatique = 15 mmol/L ; Protidémie = 80 g/L (normale 70 g/L) ; Hématocrite = 0,6 (normale pour la femme = 0,50) ; Natrémie = 140 mmol/L ; Chlorémie = 104 mmol/L, Bicarbonates = 10 mmol/L ; Kaliémie = 6,5 mmol/L. La gazométrie artérielle montre, entre autres : pH artériel = 7,22 ; PaCO<sub>2</sub> = 25 mmHg (normale = 40).

*NB : par simplification, lors des calculs d'osmolalité on assimile mmol/L et mOsm/kg d'eau.*

**11 - Dans ces conditions et à l'issue des trois jours, il est exact que :**

- A - En se basant sur les valeurs habituelles des pertes insensibles et de production d'eau endogène données en cours, ainsi que sur la prise de boisson et la diurèse depuis 3 jours on peut affirmer que le bilan hydrique de cette patiente sur les trois jours est négatif d'au moins 5 litres.
- B - La diurèse quotidienne de 5 litres résulte de l'ajustement homéostatique de l'excrétion rénale d'eau afin de compenser son excédent de boisson ce qui permet de maintenir l'équilibre de la balance hydrique.
- C - Les valeurs de protidémie et d'hématocrite suggèrent qu'il existe une diminution de volume plasmatique.
- D - Son volume d'eau extracellulaire est inférieur à 12 litres.
- E - Son volume d'eau intracellulaire représente au moins 24 litres.

**12- Dans ces conditions, il est exact que :**

- A - Son osmolalité efficace calculée est normale à 280 mOsm/kg d'eau.
- B - Son osmolalité totale calculée est augmentée à 315 mOsm/kg d'eau.
- C - Son osmolalité efficace calculée détermine un mouvement net d'eau du secteur extracellulaire vers le secteur intracellulaire.
- D - Si on l'exprimait en molalité, c'est-à-dire par litre de solvant plutôt que par litre de solution, sa natrémie serait inférieure à 140 mmol/litre d'eau plasmatique.
- E - Sa kaliémie supérieure à la normale l'expose à un risque de troubles du rythme cardiaque.

**13 – Dans ces conditions, il est exact que :**

- A - Elle présente une acidose métabolique avec acidémie.
- B - Le trou anionique plasmatique augmenté indique que l'anomalie de son statut acide-base résulte d'une fuite primitive de bicarbonates ou d'un défaut d'excrétion rénal d'acide.
- C - Les bicarbonates utilisés pour tamponner l'acidité génèrent un surcroit d'acide carbonique qui se dissocie en  $\text{CO}_2$  diffusible et  $\text{H}_2\text{O}$ .
- D - La valeur basse de  $\text{PaCO}_2$  indique un excès d'hydratation du  $\text{CO}_2$  dissout.
- E - Lorsqu'elle atteindra son efficacité optimale, l'adaptation ventilatoire à l'anomalie acide-base permettra de restaurer la concentration plasmatique en bicarbonates.

**18 - Soit plusieurs muscles striés squelettiques isolés, baignant dans un tampon de Krebs convenablement oxygéné. La partie inférieure de chaque muscle est reliée à un transducteur de force (F) qui mesure en permanence la tension développée et cette dernière est enregistrée. La partie supérieure de chaque muscle est reliée à une tige mobile en équilibre sur un axe de rotation. En stimulant électriquement ces muscles isolés, on enregistre, en fonction du temps, la tension développée dans différentes conditions de charge définies ci-dessous.**

**Deux muscles isolés X et Y de masses identiques sont soumis chacun à une précharge amenant chacun des muscles à 100 % de sa longueur optimale, et à une postcharge dépassant la force qu'ils peuvent développer au cours d'une contraction tétonique. Au début de l'expérience, les deux muscles développent des tensions tétoniques identiques. A l'issue de courtes stimulations tétoniques suivies d'une relaxation répétées pendant 60 minutes, les muscles X et Y développent respectivement une tension tétonique égale à 80 et 20% à leurs tensions tétoniques initiales. Il est exact que :**

- A - Le pourcentage de fibres oxydatives lentes est plus élevé dans le muscle X que dans le muscle Y.
- B - On ne peut rien déduire des types de fibres composant les muscles X et Y à partir de l'expérience décrite ci-dessus il faudrait pour cela connaître la tension tétonique après 5 min de contraction.
- C - Le pourcentage de fibres oxydatives rapides dans le muscle X est égal à 80%.
- D - En moyenne, le diamètre des fibres musculaires du muscle X est supérieur à celui des fibres du muscle Y.
- E - Si l'on diminue de 30% la précharge de chacun des muscles X et Y, la force de contraction ainsi que la tension tétonique développée par chacun de ces muscles augmenteront.

**19 - En ce qui concerne la synapse neuro-musculaire, il est exact que :**

- A - Le récepteur nicotinique de la plaque motrice est un récepteur de type métabotrope activable par la nicotine.
- B - La fixation de l'acétylcholine sur le récepteur nicotinique de la plaque motrice provoque la dépolarisation de celle-ci.
- C - Le curare bloque le fonctionnement de la plaque motrice en se fixant directement sur le récepteur nicotinique.

**20 - Les cellules musculaires lisses des vaisseaux sanguins se caractérisent par :**

- A - Leur localisation au niveau de la media.
- B - Une organisation des filaments fins et épais en parallèle, permettant de développer une tension malgré un étirement important.
- C - Au niveau des artéries des muscles striés squelettiques, une contraction de base par la noradrenaline libérée par les terminaisons du système nerveux végétatif orthosympathique.
- D - Un rôle important de la kinase de la chaîne légère de la myosine dont l'activité favorise la contraction.
- E - L'expression de la guanylate cyclase soluble, dont le principal activateur est le monoxyde d'azote, ce qui provoque leur relaxation.

CORRECTIONS :  
MARAICHERS

QCM 3 :

- A. V
- B. F, car on voit que chez le sujet vieux le nombre d'essais nécessaires pour réussir un test cognitif est plus élevé.
- C. V
- D. F, il n'y a pas assez d'informations dans l'énoncé pour pouvoir répondre.
- E. F voir le cours

QCM 4 :

- A. V
- B. F, car la phase ascendante du pic sur le graphique est la même chez le sujet jeune et vieux.
- C. V
- D. F, car plus l'hyperpolarisation est importante plus le seuil de dépolarisation sera dur à atteindre.
- E. F, la dépolarisation est la même donc la contraction sera identique chez le sujet jeune et vieux.

QCM 6 :

- A. F, car les unités motrices sont perdues une à une.
- B. F, diminution du diamètre des fibres musculaires et pas des neurones !
- C- V, il y a un switch vers les fibres de type I.
- D- V, le switch vers les fibres de type I favorise donc la présence de fibres oxydatives lentes.
- E- V, le fait d'alterner le type de fibres mobilisées permet une optimisation de l'endurance du muscle.

QCM 8 :

- A. V
- B. F, il existe plusieurs sous types de récepteurs donc les effets d'un neuromédiateur sont très variables
- C. V
- D. F, le GABA est un acide aminé, cependant il a bien un rôle inhibiteur
- E. V

PURPAN

QCM 6 : A

A : Vrai Tout est dit, la suppression d'une partie de la sécrétion de cortisol aura pour effet l'augmentation des hormones en amont (CRH hypothalamique et ACTH hypophysaire) par diminution de la boucle de rétrocontrôle longue.

B : Faux cf réponse A

C : Faux , une réduction de 50% est compensée physiologiquement par une hypertrophie des 50% restants.

D : Faux cf réponse A

E : Faux, une ophérapie aura pour but de normaliser la quantité de cortisol en tenant compte de la sécrétion par les 50% de la masse de la glande restant et donc le but n'est pas de supplémenter la sécrétion totale.

QCM 8: ABDE

A)Oui il est à jeun depuis 12h est au repos, mais pas températures neutre car fièvre.

C)Faux, les hommes ont en général un métabolisme basal supérieur à celui des femmes  $45 > 42 \text{ W/m}^2$

QCM 9: ACE

B) Ce sont les thermorécepteurs aux chauds

D)Faux, il ne faut pas que ce soit saturé en humidité car sueur ne pourra pas s'évaporer

QCM 10 : ACDE

A : Vrai cf cours

B : Faux non aussi l'environnement par exemple peut influencer ces rythmes.

C, D, E : vrai cf cours

QCM 11.DE

A. VEC=20% du poids du corps ; mais les 5kg d'ascite qui participe aux 100 kg du poids total ne sont que du volume intracellulaire , donc faire 20% du poids serait faux

B. ascite correspond à un surcroit de volume transcellulaire

C. Une augmentation du volume plasmatique engendrerait une augmentation de l'hématocrite ET de la protidémie, ici la protidémie est abaissé

QCM 12.BCD

A. osmolalité totale= $2x\text{Na}+\text{glucose}+\text{urée}=120x2+4+5=249 \text{ mOsm/Kg d'eau}$

B. osmolalité efficace = $2x\text{Na}=240$ , normale est à  $280 \text{ mOsm/kg d'eau}$

E. osmolalité efficace concerne les transferts d'eau entre les milieux intra et extra cellulaire, les oedèmes sont reliés à l'augmentation du secteur interstitiel

QCM 13.BDE

A. La PaCO<sub>2</sub> est diminuée donc il s'agit d'une acidose mais le pH est inférieur à 7,36 donc AVEC acidémie

C. il y a élimination de l'acide carbonique produit et une élimination respiratoire du CO<sub>2</sub>, ne se dissocie pas en CO<sub>2</sub>+H<sub>2</sub>O

## QCM 18 ACDE

B. F. La vitesse de conduction est plus élevée pour les PA du motoneurone.

## RANGUEIL

6. **Correction: ABC**

- A. **VRAI:** Une perte de ces échanges serait problématique pour la survie, induisant une accumulation de déchets par exemple.
- B. **VRAI:** Le milieu intérieur doit être maintenu stable. Si des modifications ont lieu, les échanges permettent une compensation pour revenir à la normale.
- C. **VRAI:** On consomme des éléments (notamment lipidique) pour créer de l'énergie (sans masse), donc l'organisme perd de la masse au cours de cette réaction.
- D. **FAUX:** L'hémoglobine ne quitte pas le milieu vasculaire. Son rôle au niveau des échanges ne se fait qu'à partir de ce secteur et non du secteur interstitiel (où elle ne se trouve pas). De plus, l'hémoglobine n'est pas responsable de la diffusion en terme qualitatif (c'est le rôle des membranes et de leur épaisseur par exemple) mais elle a un rôle d'apport/de disponibilité de l'O<sub>2</sub> dans le milieu.
- E. **FAUX:** On consomme bien plus d'oxygène dans des circonstances d'exercice physique par exemple qu'au repos.

**Correction: ABDE**

7.

- A. **VRAI:** La pression varie avec l'altitude : PaO<sub>2</sub> augmente quand on se rapproche du niveau de la mer et diminue plus on monte en altitude.
- B. **VRAI:** Les phénomènes de réponse mis en œuvre permettent de s'adapter en compensant la baisse de la PaO<sub>2</sub> (par déviation du métabolisme vers la voie de l'oxygène libre) mais cela ne peut compenser efficacement la baisse de PaO<sub>2</sub> jusqu'au sommet de l'Everest.
- C. **FAUX:** Les phénomènes d'adaptations seront mis en jeu dès que la PaO<sub>2</sub> diminue. On cherche donc à éviter le seuil d'hypoxie au maximum afin de ne pas se retrouver dans des situations à la limite de la survie et/ou de dommages cellulaires.
- D. **VRAI:** Par des phénomènes précoces d'adaptation, qui visent à rétablir dans l'immédiat la diminution de PaO<sub>2</sub>.
- E. **VRAI:** Par des phénomènes compensateurs tardifs, qui permettent au corps d'obtenir une adaptation à long terme (l'augmentation de GR permet de fixer davantage d'O<sub>2</sub> en compensation de la diminution de la PaO<sub>2</sub>)

8. **Correction: E**

- A. **FAUX:** Pas de lien, car les sécrétions d'ACTH et de cortisol suivent un rythme circadien indépendant d'une inhibition par la mélatonine (qui est elle dépendante du niveau de luminosité)
- B. **FAUX:** L'inverse: quand un français va à new york il aura tendance à se coucher et à se réveiller tôt, ce qui correspond donc plus facilement à un rythme de vie "normal, active " et il suffit de résister au sommeil l'après-midi (en plus la lumière du jour inhibera la production de mélatonine) et de faire une grasse mat par la suite et hop on est recalé.  
Alors que si un Français va en inde, c'est plus galère car tu n'es pas fatigué en pleine nuit. C'est là que la prise de somnifère peut faciliter la réadaptation de l'horloge interne au nouveau rythme jour/nuit.
- C. **FAUX:** L'amplitude peut varier, notamment comme la variation de la sécrétion de cortisol avec l'âge. De plus, en situation pathologique ou de stress intense, le caractère pulsatile peut être altéré.
- D. **FAUX:** Elles restent rythmique, mais n'étant plus cadrées par le rythme socio-culturel qui est généralement dépendant de l'environnement, le rythme se définit alors par un cycle plus long ( $> 24h$ ) ou plus court selon les individus.
- E. **VRAI:** Par exemple à midi on éprouve une sensation de faim car notre organisme sait que c'est l'heure du repas et se met en route pour s'adapter à l'alimentation quotidienne et prévue.

10. **Correction: BCE**

- A. **FAUX:** Si il a des oedèmes généralisés, le compartiment liquidien (qui serait de 10L environ) est augmenté d'au moins 30% dans le liquide interstitiel. De ce fait, le VEC n'est pas de 10L dans ce cas.
- B. **VRAI:** En effet, la baisse de la protidémie entraîne une diminution de la pression oncotique capillaire (plasmatique), ce qui induit la sortie de fluide vers le milieu interstitiel.
- C. **VRAI:** La pression osmotique efficace =  $2 \times [Na^+] = 2 \times 120 = 240 \text{ mOsm/kg H}_2\text{O}$ .  
L'ajout d'une solution à 300 mOsm/kg H<sub>2</sub>O provoquera une augmentation de la pression osmotique (une hypertonicité par rapport aux fluides intracellulaires qui étaient en équilibre avec le plasma de 240 mOsm/kg H<sub>2</sub>O) donc l'eau va avoir tendance à se diriger vers le milieu plasmatique et donc à quitter le milieu intracellulaire. Le volume intracellulaire va donc diminuer.
- D. **FAUX:** Si on ajoute de l'albumine, la protidémie augmentera et de ce fait on verra une augmentation de la pression oncotique capillaire (et l'eau va aller de préférence dans le milieu plasmatique pour diluer ce nouvel apport de protéine), alors que c'est la diminution de la pression oncotique capillaire qui tend à aggraver la formation d'oedème. C'est donc une solution potentiellement adaptée au traitement de cet oedème.
- E. **VRAI:** En effet, si le coeur droit (retour du sang veineux) ne fait plus correctement son travail, il va accumuler du liquide en amont du cœur (donc dans les jambes)

11. **Correction: ACD**

- A. **VRAI:** On nous dit qu'elle a bu 4 L/j et que sa production d'eau endogène est restée normale (la valeur normale est de 0,4 L/j) donc les gains représentent 4,4 L/j. De plus, sa diurèse a été de 5 L/j et ses pertes insensibles sont restées normales (la valeur normale est de 1,2 L/j) donc les pertes représentent 6,2 L/j. **ATTENTION :** il ne faut pas oublier de multiplier par 3 car on effectue le bilan hydrique sur les 3 jours.  
Bilan :  $(4,4 \times 3) - (6,2 \times 3) = 13,2 - 18,6 = -5,4 \text{ L}$ .
- B. **FAUX:** La patiente présente un bilan hydrique négatif de 5,4 L, la diurèse quotidienne n'a pas suffit pour maintenir l'équilibre de la balance hydrique.
- C. **VRAI:** Oui car la protidémie (80 g/L) et l'hématocrite (0,6) sont toutes les deux augmentées par rapport aux valeurs normales, cela traduit une diminution du volume plasmatique (la concentration en protéines augmente car la solution qui les dilue est diminuée)
- D. **VRAI:** ATTENTION : on considère son poids à l'issue des trois jours donc après la perte des 6 kg.  $\text{VEC} = 54 \times 0,2 = 10,8 < 12 \text{ L}$ .
- E. **FAUX:**  $\text{VIC} = 54 \times 0,4 = 21,6 < 24 \text{ L}$ .

12. **Correction: BE**

- A. **FAUX:**  $P_{oe} = 2(\text{Na}^+) + (\text{Glc}) = 300 \text{ mOsm/kg}$  d'eau car le patient a un diabète déséquilibré donc le glucose devient une osmole active (à prendre en compte).
- B. **VRAI:**  $P_{ot} = 2(\text{Na}^+) + (\text{Glc}) + (\text{Urée}) = 315 \text{ mOsm/kg}$  d'eau.
- C. **FAUX:**  $P_{oe} = 300 > 280$  donc il y a des mouvements d'eau du secteur intracellulaire vers le plasma (secteur extracellulaire).
- D. **FAUX:** Molalité = molarité/(1- protidémie en kg/L) donc la natrémie exprimée en molalité est forcément supérieure à la natrémie exprimée en molarité.
- E. **VRAI:** Elle n'est pas comprise entre 3,5 et 5.

13.

**Correction: AC**

- A. **VRAI:** Il y a une acidémie car le pH est à 7,22 (<7,36) et qu'il s'accompagne d'une diminution de la quantité de bicarbonate à cause de l'acidose
- B. **FAUX:**  $TA = [Na^+] - [Cl^-] - [\text{bicarbonates}] = 140 - 104 - 10 = 26 > 15$  Le TA est bien augmenté, mais chez un diabétique déséquilibré comme ici, cela peut être le témoin d'une surproduction de corps cétoniques ou cela peut tout simplement signifier que les bicarbonates sont utilisés pour tamponner un surplus d'acidité.
- C. **VRAI:** Selon l'équation chimique  $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_2\text{CO}_3 \rightleftharpoons \text{HCO}_3^- + \text{H}^+$ , on remarque bien que l'utilisation des bicarbonates qui se combinent avec les protons pour diminuer leur action sur le pH induit la production d'acide carbonique qui se décompose en  $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ . Le sens de formation est dépendant de l'équilibre thermodynamique.
- D. **FAUX:** Cela est faux puisque cela peut aussi être le reflet d'une tentative de compensation respiratoire de l'acidité par hyperventilation. Rien n'informe avec certitude sur l'hydratation du CO<sub>2</sub> qui correspond à de l'acide carbonique, état intermédiaire au niveau de l'équilibre CO<sub>2</sub> et HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> (sens de formation). Le CO<sub>2</sub> est d'abord produit pour diminuer la concentration en H<sup>+</sup> (responsable du pH) par son association avec le bicarbonate. La formation de l'acide carbonique subit ensuite une transformation pour devenir du CO<sub>2</sub> + H<sub>2</sub>O. Le CO<sub>2</sub> est alors excrétée par voie respiratoire, d'où le manque d'intérêt de le réhydrater.
- E. **FAUX:** La réponse ventilatoire permet une sortie aérique de l'excès de CO<sub>2</sub> (à l'origine de l'augmentation de la concentration en H<sup>+</sup> lors de sa transformation chimique). Or une fois la CO<sub>2</sub> dissipé, ce n'est pas le mécanisme ventilatoire qui régénère les bicarbonates, cela est plutôt le travail des reins.

**Correction: A**

18.

- A. **VRAI:** Au bout de 60 min, seules les fibres oxydatives lentes sont encore efficaces dans la production de tension. Il y en a donc 80% dans X et 20% dans Y.
- B. **FAUX:** On peut déduire leur composition en fibres lentes oxydatives (I) comme fait dans l'item A.
- C. **FAUX:** On ne peut pas savoir la proportion de fibres oxydatives rapides et de fibres glycolytiques rapides car on n'a pas les résultats de l'expérience à 5min. De plus on a vu dans le A que X était composé à 80% de fibres oxydatives lentes. Il ne peut donc pas y avoir plus de 20% de fibres oxydatives rapides et glycolytiques réunies.
- D. **FAUX:** Les fibres lentes ont un diamètre inférieur aux rapides. Or d'après l'item A on sait que c'est le muscle X qui en contient le plus. Il aura donc des fibres musculaire de diamètre plus petit.
- E. **FAUX:** C'est à la précharge optimale que les muscles vont développer la force de contraction et la tension la plus élevée. Donc si on diminue la précharge par rapport à la précharge optimale, on diminuera également la tension / force de contraction développée. L'effet est similaire si on prend une précharge supérieure de 30% qui amène aussi au delà de la zone physiologique optimale.

19. **Correction: BC**

- A. **FAUX:** Le récepteur nicotinique de la plaque motrice est de type ionotrope activable par la nicotine.
- B. **VRAI:** La fixation de l'acétylcholine provoque l'ouverture du canal.
- C. **VRAI:** Ces récepteurs sont la cible du curare, il prend la place de l'Ach sur ces récepteurs sans les activer et donc empêche la contraction musculaire.

20. **Correction: ACDE**

- A. **VRAI:** La média correspond à la tunique moyenne d'une artère, elle contient donc les cellules musculaires lisses, mais aussi du collagène et de l'élastine. Plus l'artère est de gros calibre plus elle est riche en élastine.
- B. **FAUX:** Dans les cellules musculaires lisses, l'organisation des filaments fins et épais se fait en SÉRIE et non pas en parallèle comme dans le MSS. On observe donc bien une tension malgré un étirement important dans les cellules musculaires lisses !
- C. **VRAI:** La noradrénaline engendre bien un effet vasoconstricteur, dont l'action bien du système orthosympathique qui innerve les artéries.
- D. **VRAI:** Le calcium présent dans le milieu intracellulaire va se complexer avec différentes molécules dont la calmoduline ! La fixation réversible de ce calcium va induire un changement de conformation de la molécule et permettre à la kinase de phosphoryler la chaîne légère de la myosine. Cette phosphorylation est nécessaire à l'interaction actine-myosine et donc à la contraction des cellules musculaires lisses.
- E. **VRAI:** C'est le phénomène de Shear Stress, en effet le NO active la guanylate cyclase qui entraîne une diminution de la concentration en calcium et donc une relaxation.

# Annales physiologie 2017

## Maraicher

### QCM 8 : Concernant la myéline et les phénomènes de démyélinisation :

- A. Ils se traduisent par une augmentation de la vitesse de conduction de l'influx nerveux par diminution de la résistance de surface.
- B. Ils correspondent, au niveau du système nerveux central, à la perte d'une cellule de Schwann sur une portion de l'axone.
- C. La myéline permet une conduction aléatoire, c'est-à-dire que les courants locaux peuvent se propager dans toutes les directions de l'axone.
- D. La démyélinisation d'un neurone moteur somatique innervant et excitant le cœur va se traduire par un défaut de contractilité.
- E. La myéline est aussi bien centrale que périphérique.

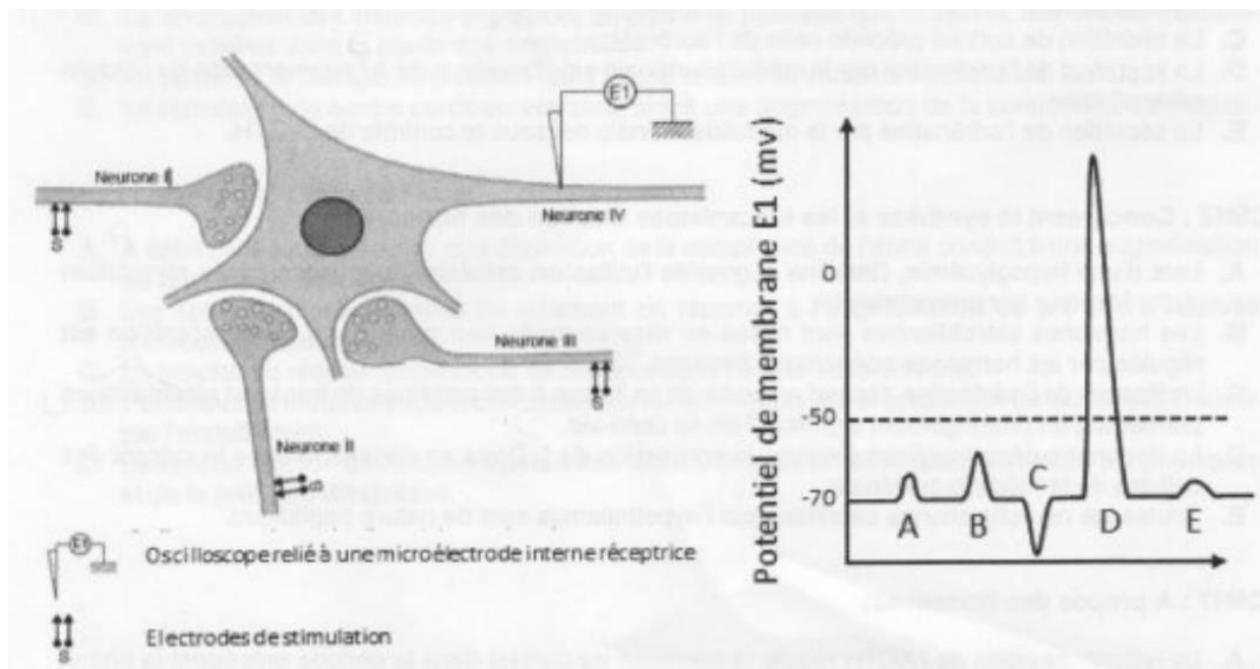
### QCM 9 : A propos des synapses chimiques :

- A. Les récepteurs métabotropes et ionotropes n'y sont jamais co-exprimés.
- B. Elles impliquent systématiquement des mouvements de  $\text{Na}^+$ .
- C. L'arrivée du potentiel d'action provoque l'ouverture de canaux calciques voltage-dépendants puis la liaison du calcium sur des récepteurs post-synaptiques.
- D. Elles permettent la transformation d'un messager électrique en un messager chimique capable de moduler la réponse d'une cellule effectrice.
- E. La concentration d'un neurotransmetteur dans la fente synaptique est inférieure à  $10^{-9} \text{ M}$ .

### QCM 10 : Concernant les potentiels :

- A. Le potentiel d'action présente une durée variable pour une même cellule.
- B. Les potentiels gradués ont une amplitude plus élevée quand les stimuli sont plus fréquents car il y a une sommation spatiale des stimuli.
- C. L'intensité du stimulus initial est codée par la fréquence des potentiels d'action.
- D. Le potentiel d'action peut correspondre à une dépolarisation ou une hyperpolarisation.
- E. Le potentiel gradué présente une période réfractaire.

### QCM13 : A propos du montage expérimental représenté ci-dessous. Les neurones I, II et III font synapse avec le neurone IV au niveau duquel on enregistre les variations du potentiel de membrane. Les signaux A, B, C, D et E font référence à des stimulations respectivement de : A : neurone I ; B : neurone II ; C : neurone III ; D : neurones I + II et E : neurones I + II + III.



II + III.

- A. Le signal D correspond à la sommation des potentiels gradués provoqués par les neurones I et II.
- B. Le neurone III génère un potentiel post-synaptique d'amplitude supérieure à cumulée des neurones I et II.

- C. Le neurone I génère un PPSE.
- D. La stimulation simultanément du neurone I et du neurone III n'induirait pas de création de potentiel d'action.
- E. Le neurone III est un neurone inhibiteur.

## **Purpan**

**QCM 6 : Un jeune sportif de haut niveau qui vit habituellement sur le bord de mer, en Bretagne, décide d'aller s'entraîner dans la ville de La Paz (Bolivie, altitude 3600 m). Une fois arrivé dans sa ville d'entraînement, il est exact que :**

*NB : pression partielle en oxygène dans le sang artériel PaO<sub>2</sub>*

- A. Pour une fréquence et une amplitude respiratoires identiques, sa PaO<sub>2</sub> sera plus faible à La Paz que lorsqu'il séjournait en Bretagne.
- B. Une fois rendu à La Paz, la modification de sa PaO<sub>2</sub> sera détectée par des chémorécepteurs qui stimuleront ses centres respiratoires afin d'augmenter la fréquence et l'amplitude respiratoires.
- C. S'il effectue un entraînement dès les premiers jours de son arrivée, pour un exercice aérobie d'intensité identique à ce qu'il serait sur le bord de mer, sa fréquence cardiaque sera plus élevée.
- D. Immédiatement à son retour au bord de la mer, après plusieurs semaines de séjour à La Paz, sa fréquence et son amplitude respiratoires au repos resteront identiques à ce qu'elles étaient à La Paz.
- E. S'il demeure plusieurs semaines à La Paz, cela stimulera la sécrétion d'érythropoïétine et augmentera sa quantité d'hématies.

**QCM 7 : Concernant les rythmes biologiques, il est exact que :**

- A. La tolérance à certains médicaments peut être différente en fonction de l'heure d'administration au cours du nycthémère.
- B. La diminution de la production de mélatonine au cours du vieillissement entraîne un affaiblissement et une altération des rythmes circadiens, ce qui peut favoriser des troubles du sommeil.
- C. Les effets du jet lag peuvent être réduits si on diminue progressivement la durée de sommeil pendant les 5 à 7 jours qui précèdent le voyage.
- D. Sur un cycle de 24h, l'horloge interne est resynchronisée régulièrement par différents synchronisateurs externes (zeitgebers).
- E. La mélatonine est le principal synchronisateur de l'horloge biologique.

**QCM 9 : Concernant la thermorégulation, il est exact que :**

- A. Au niveau de la peau, les thermorécepteurs sensibles au froid sont plus nombreux que les thermorécepteurs sensibles au chaud.
- B. Lorsque la température extérieure est supérieure à la zone de neutralité thermique, l'hypothalamus antérieur stimulate la thermolyse afin d'éviter une hyperthermie.
- C. La température centrale est moins élevée dans la journée que la nuit.
- D. Chez la femme, la température centrale est plus élevée en début de cycle qu'en fin de cycle.
- E. La thermométrie tympanique reflète mieux la température centrale que la thermométrie axillaire.

**Problème (QCM 11, 12) : Une patiente porteuse d'une psychose présente une potomanie compulsive. Elle a bu 6 litres d'eau en 3 heures et est amenée 1 heure plus tard aux urgences dans le coma. Depuis qu'elle a commencé à boire elle a uriné 2 litres et n'a pas émis de selle. Les données biologiques recueillies sont : natrémie : 100 mmol/L ; glycémie : 4 mmol/L ; urée : 3 mmol/L ; protidémie : 50 g/L.**

*NB : Par convention 1 litre d'eau = 1 kg d'eau et 1 mOsm/kg H<sub>2</sub>O = 1 mmol/kg*

**QCM 11 : Dans ces conditions, il est exact que :**

- A. Si le volume de diurèse est insuffisant pour excréter l'excédent d'eau, la sudation augmentera fortement pour équilibrer le bilan hydrique.
- B. A son arrivée aux urgences, si l'on néglige les pertes insensibles et la production d'eau endogène, le stock hydrique de la patiente sera augmenté d'environ 4 litres.
- C. Son liquide interstitiel est hypotonique par rapport au milieu intracellulaire.
- D. Son osmolalité efficace calculée est de 207 mmol/kg.
- E. Si la natrémie de la patiente était exprimée en molalité plutôt qu'en molarité, sa valeur serait supérieure à 100 mmol/kg.

**QCM 12 : Dans ces conditions, il est exact que :**

- A. Son volume extracellulaire est diminué par rapport à ce qu'il était avant qu'elle ne se mette à boire de façon compulsive.
- B. Son volume intracellulaire est augmenté par rapport à ce qu'il était avant qu'elle ne se mette à boire de façon compulsive.
- C. Son volume intracellulaire pourrait être mesuré par la détermination conjointe du volume plasmatique et du volume d'eau totale de l'organisme.
- D. Si la valeur de protidémie était normale avant qu'elle ne se mette à boire, la valeur mesurée aux urgences suggère que le volume plasmatique est augmenté.
- E. Le coma de la patiente peut résulter d'une augmentation du volume cérébral induite par l'hyponatrémie et peut engager son pronostic vital.

**QCM 13 : Un homme de 45 ans effectue une tentative de suicide en ingérant une forte quantité d'antigel. Quelques heures plus tard, il est admis en réanimation. Le bilan biologique montre : sodium = 135 mmol/L ; chlore = 93 mmol/L ; bicarbonates = 12 mmol/L ; pH artériel 7,22 ; PaCO<sub>2</sub> = 30mmHg.**

*NB : pression partielle en oxygène dans le sang artériel = PaO<sub>2</sub>*

**Dans ces conditions, il est exact que :**

- A. Il existe une alcalose métabolique sans acidémie.
- B. La valeur de la PaCO<sub>2</sub> indique une compensation respiratoire partielle du désordre observé.
- C. Le trou anionique plasmatique est augmenté.
- D. La valeur du trou anionique suggère une origine rénale à l'anomalie du métabolisme acide-base.
- E. L'aggravation progressive de l'anomalie du métabolisme acide-base peut aboutir à un coma métabolique.

**QCM 17 : Concernant l'écoulement du sang dans les artères, il est exact que :**

- A. Une augmentation du cisaillement de l'endothélium des artéries provoque une augmentation de la production de NO par les cellules musculaires lisses.
- B. Une diminution chronique du cisaillement de l'endothélium provoque un allongement des cellules endothéliales.
- C. Au cours de la contraction musculaire striée squelettique, la vasodilatation métabolique précède la vasodilatation flux-dépendante.
- D. Lorsque le brassard du sphygmomanomètre est gonflé à une pression comprise entre la pression sanguine artérielle diastolique et systolique, l'écoulement sanguin dans l'artère est turbulent.
- E. Lorsque le brassard du sphygmomanomètre est gonflé à une pression inférieure à la pression sanguine artérielle diastolique, l'écoulement sanguin dans l'artère est laminaire.

**QCM 18 : Par rapport aux unités motrices de type IIb, il est exact, concernant les fibres musculaires striées des unités motrices de type I, que :**

- A. La taille du soma de leur motoneurone alpha est plus petite.
- B. Leur durée de contraction est plus longue.
- C. L'excitabilité trans-synaptique de leur motoneurone alpha est plus faible.
- D. Elles sont plus abondantes dans les muscles impliqués dans le maintien postural.
- E. Leur teneur en myoglobine et en mitochondries est plus importante.

**QCM 19 : Soit un muscle strié squelettique isolé, baignant dans un tampon de Krebs convenablement oxygéné. La partie inférieure de chaque muscle est reliée à un transducteur de force (F) qui mesure et enregistre en permanence la tension développée. La partie supérieure de chaque muscle est reliée à une tige mobile en équilibre sur un axe de rotation. Les conditions de charge sont déterminées par l'importance respective de la précharge et de la postcharge. En stimulant électriquement ces muscles isolés, on enregistre, en fonction du temps, la tension développée dans différentes conditions de charge définies ci-dessous.**

**Le muscle est soumis à une post-charge égale à 10 fois la force développée par une secousse de ce muscle. On enregistre, en fonction du temps, la tension développée en réponse à un stimulus électrique provoquant un potentiel d'action unique dans chacune des fibres musculaires composant le muscle. La contraction du muscle est successivement étudiée avec 2 niveaux de précharge X et Y, X amenant le muscle à 125 % de sa longueur physiologique. La tension active développée avec la précharge Y est deux fois moins importante qu'avec la précharge X. On peut déduire de ces résultats que :**

- A. La vitesse de raccourcissement au cours de cette expérience sera plus élevée avec la précharge X qu'avec la précharge Y.
- B. La tension développée avec la précharge X correspondra à la tension isométrique tétonique maximale.
- C. La précharge Y amène le muscle au voisinage de sa longueur physiologique.
- D. Si le muscle était soumis à une précharge X+Y, la tension active développée serait plus faible qu'avec la précharge X seule.
- E. On peut affirmer que la précharge Y est supérieure à la précharge X.

**QCM 20 : Concernant la physiologie du muscle lisse, il est exact que :**

- A. L'innervation neuro-végétative prédomine sur les cellules « entraîneurs » des muscles lisses unitaires.
- B. Les muscles lisses de la paroi du tube digestif sont de type multi-unitaire.
- C. Le calcium impliqué dans la contraction est libéré uniquement par le réticulum sarcoplasmique, à la différence du muscle strié squelettique.
- D. Les muscles lisses de l'iris de l'œil et des grosses voies aériennes sont tous deux de type unitaire.
- E. Les myofilaments fins et épais sont organisés en série, ce qui permet de développer une tension malgré un étirement important.

## Rangueil

**QCM 6 : Concernant les rythmes biologiques, il est exact que :**

- A. En cas de section des nerfs optiques, l'expression des gènes CLOCK et Bmal-1 de l'horloge interne est interrompue.

- B. Chez un sujet soumis à une privation de sommeil en condition d'éclairement normal (respect de l'alternance jour/nuit), la sécrétion de mélatonine sera modifiée parce qu'elle dépend du rythme veille/sommeil.
- C. Le travail posté entraîne un risque de désynchronisation du rythme circadien qui peut, à long terme, provoquer des problèmes cardio-vasculaires.
- D. Le travail de nuit entraîne une désynchronisation du rythme circadien qui peut être prévenue par l'administration quotidienne de mélatonine en début de nuit.
- E. L'exposition prolongée à une lumière vive la nuit peut bloquer temporairement l'activité de la N-Acetyl Transférase dans l'épiphyse.

**QCM 7 : Concernant l'homéostasie thermodynamique, il est exact que :**

- A. L'humain est un être endotherme, ce qui signifie que la chaleur produite par son métabolisme permet de maintenir sa température corporelle.
- B. Si la température extérieure est inférieure à la zone de neutralité thermique, l'hypothalamus postérieur stimule la thermogénèse afin de maintenir la température centrale à 37°C.
- C. En dehors de la zone de neutralité thermique, la thermorégulation a un coût énergétique qui fait partie des dépenses contingentes d'énergie.
- D. L'évaporation est plus efficace pour éliminer la chaleur si l'atmosphère est humide par rapport à un milieu ambiant plus sec.
- E. Les pertes d'énergie thermique par convection sont moins importantes si le fluide de contact est de l'eau que si le fluide de contact est de l'air.

**Problème (QCM 9 et 10) :** Un sujet de 80 ans, qui jusqu'à présent vivait chez lui, est amené aux urgences en état de grande faiblesse. Comme il était fébrile, il indique avoir pris depuis 72h de nombreuses fois par jour des sachets d'un médicament contre la fièvre, dont il ignore le nom. Son poids est de 50 kg (pour 80 kg 10 ans auparavant) et l'examen clinique retrouve des œdèmes généralisés. Un ionogramme sanguin montre les valeurs suivantes (mmol/L) : sodium = 135 ; potassium = 6,0 ; chlore = 80 ; bicarbonates = 20 ; pH artériel = 7,30. Par ailleurs, le bilan montre : glycémie = 5 mmol/L ; urée = 10 mmol/L ; protides = 45 g/L (normale = 70) ; hématocrite = 0,45 L/L (normale = 0,55 L/L pour l'homme).

NB : Par convention 1 litre d'eau = 1 kg d'eau et 1 mOsm/kg H<sub>2</sub>O = 1 mmol/kg

**QCM 9 : Dans ces conditions, il est exact que :**

- A. Si on mesurait le volume de distribution de l'inuline (ou de l'EDTA), il serait d'environ 10 litres.
- B. La valeur de la natrémie peut contribuer à la formation des œdèmes.
- C. La diminution de la pression oncotique plasmatique contribue au développement des œdèmes généralisés.
- D. S'il présente une insuffisance cardiaque droite, l'augmentation de la pression hydrostatique sur le versant veineux des capillaires favorisera la formation d'œdèmes généralisés.
- E. S'il présente une obstruction des principaux vaisseaux lymphatiques et du canal thoracique (par exemple dans le cadre d'un envahissement cancéreux), l'augmentation de la pression hydrostatique interstitielle résultante empêchera la formation d'œdèmes.

**QCM 10 : Dans le cas présent, il est exact que :**

- A. Son osmolalité plasmatique efficace calculée est de 276 mmol/kg.
- B. Il existe une hyperkaliémie dont le retentissement peut provoquer des troubles du rythme cardiaque.
- C. Il existe une acidose métabolique.
- D. Le trou anionique est de 15 mmol/L.
- E. En se basant sur le trou anionique et le pH artériel, on peut envisager que le médicament absorbé par le patient en excès est de l'aspirine (acide acétylsalicylique).

**Problème (QCM 11, 12 et 13) :** Une patiente, ancienne tabagique, ayant eu une ablation d'un hémipoumon il y a un an, présente une diarrhée chronique sévère ancienne. Elle se plaint d'être essoufflée et présente des palpitations depuis la veille. Elle présente une fièvre oscillante à 40,50°C suivie d'abondantes suées. Elle rapporte aussi une toux depuis 48 heures. Elle n'a pas mangé depuis deux jours et a bu 1 litre d'eau par jour. Sa diurèse est de 0,4 litre par jour. A son arrivée, le bilan biologique montre : glycémie : 3 mmol/L ; hématocrite : 0,6 L/L (normale pour la femme = 0,50 L/L) ; natrémie = 145 mmol/L ; chlorémie = 120 mmol/L, bicarbonates = 15 mmol/L ; kaliémie = 2,5 mmol/L. La gazométrie artérielle montre, entre autres : pH artériel = 7,20 ; PaCO<sub>2</sub> = 40 mmHg (normale = 40).

NB : pression partielle en oxygène dans le sang artériel = PaO<sub>2</sub> ; lors des calculs d'osmolalité on assimile mmol/L et mOsm/kg d'eau.

**QCM 11 : Dans ces conditions, il est exact que :**

- A. Depuis 2 jours, d'après les informations fournies, son bilan hydrique est négatif.
- B. La diurèse quotidienne de 0,4 litre indique que l'adaptation rénale au bilan hydrique n'est pas complète.
- C. La fièvre peut contribuer à rendre le bilan hydrique négatif via l'augmentation des pertes insensibles.
- D. La diarrhée peut contribuer à rendre le bilan hydrique négatif via l'augmentation des pertes insensibles.
- E. La protidémie et l'hématocrite suggèrent que la patiente présente une augmentation du volume plasmatique.

**QCM 12 : Dans ces conditions, il est exact que :**

- A. Sa fièvre est associée à une augmentation de plus de 25% de son métabolisme basal.
- B. Lors de la défervescence thermique (diminution de la fièvre), la majoration de la sudation permet d'éliminer l'excédent d'énergie thermique accumulée durant la période de fièvre.
- C. La valeur de kaliémie peut résulter d'une hémolyse accidentelle lors du prélèvement sanguin.
- D. Le trou anionique plasmatique est de 10 mmol/L.
- E. Sa kaliémie inférieure à la normale l'expose à un risque de troubles du rythme cardiaque.

**QCM 13 : Dans les données disponibles, il est exact que :**

- A. Elle présente une acidose métabolique à trou anionique normal.
- B. Cette acidose n'est pas associée à une acidémie.
- C. La valeur de PaCO<sub>2</sub> indique qu'il s'agit d'une acidose métabolique compensée par une alcalose respiratoire.
- D. Cette acidose pourrait résulter d'une acidocétose diabétique.
- E. La perte digestive de bicarbonates induite par la diarrhée chronique peut contribuer à l'acidose.

**Problème (QCM18 et 19) : Soient trois muscles striés squelettiques isolés M1, M2 et M3, baignant dans un tampon de Krebs convenablement oxygéné. La partie inférieure de chaque muscle est reliée à un transducteur de force qui mesure et enregistre en permanence la tension développée. La partie supérieure de chaque muscle est reliée à une tige mobile en équilibre sur un axe de rotation**

**QCM 18 : Dans une première expérience, les deux muscles M1 et M2 sont soumis chacun à une précharge correspondant à la longueur optimale. En stimulant électriquement ces muscles isolés, on enregistre, en fonction du temps, la tension développée. Au début de l'expérience, le muscle M1 développe une tension tétanique maximale (Tmax) identique à celle de M2. A l'issue de 4 minutes de stimulations tétaniques répétées, les muscles M1 et M2 développent respectivement une tension égale à 75% et à 50% de Tmax. A l'issue de 60 minutes de stimulations tétaniques répétées, les muscles M1 et M2 développent respectivement une tension égale à 48% et à 23% de Tmax. Il est exact que :**

- A. Le muscle M1 contient moins de fibres de type IIb que le muscle M2.
- B. Le muscle M1 contient davantage de fibres de type I que le muscle M2.
- C. Le muscle M1 contient davantage de fibres de type IIb que de fibres de type I.
- D. Le muscle M1 est plus riche en mitochondries et en capillaires que le muscle M2.
- E. Le muscle M1 est plus riche en glycogène que le muscle M2.

**QCM 19 : Dans une deuxième série d'expériences, le muscle M3 est soumis à une post-charge égale à 10 fois la force de contraction maximale du muscle. On enregistre, en fonction du temps, la tension développée en réponse à un stimulus électrique unique provoquant donc un potentiel d'action unique dans chacune des fibres musculaires composant le muscle. La contraction du muscle M3 est successivement étudiée avec 2 niveaux de précharge, X et Y, et la tension maximale observée avec la précharge X est deux fois plus importante qu'avec la précharge Y.**

**Il est exact que :**

- A. Chaque stimulus électrique va provoquer un tétonus musculaire.
- B. Chaque stimulus électrique va provoquer une secousse musculaire.
- C. La précharge X amène le muscle à la longueur physiologique.
- D. La précharge Y n'amène pas le muscle à la longueur physiologique.
- E. La précharge Y est deux fois plus faible que la précharge X.

**QCM 20 : Concernant les contraintes mécaniques de cisaillement par le flux sanguin, il est exact que :**

- A. Pendant la course à pied, le cisaillement des cellules musculaires lisses des artères musculaires des membres inférieurs augmente.
- B. Au cours de l'exercice physique sur bicyclette, le cisaillement de l'endothélium des artères musculaires des membres inférieurs augmente.
- C. Le cisaillement de l'endothélium par le flux sanguin favorise l'activation de la guanylate-cyclase soluble des cellules musculaires lisses.
- D. Le cisaillement de l'endothélium favorise la production de NO (monoxyde d'azote).
- E. Le cisaillement par le flux sanguin favorise l'allongement des cellules endothéliales.

# Correction :

## Maraicher

### **QCM 8 : E**

- A. La vitesse de conduction de l'influx nerveux est plus importante pour un neurone myélinisé car la myéline permet de réduire les fuites de courant et donc d'augmenter la conduction.
- B. Les cellules de Schwann myélinisent les axones du système nerveux périphérique et non central.
- C. La myéline permet une conduction saltatoire, le courant ne peut se propager qu'au niveau des nœuds de Ranvier.
- D. Les neurones innervant le cœur sont viscéraux et non moteurs

### **QCM 9 : D**

- A. Par exemple : on peut retrouver les récepteurs métabotropes et ionotropes glutamatergiques coexprimés au niveau des synapses chimiques.
- B. À la terminaison pré-synaptique il y a entrée de  $\text{Ca}^{2+}$  par des canaux calciques voltage-dépendants puis libération d'acétylcholine dans la synapse qui peut agir sur des récepteurs métabotropes postsynaptiques : tout cela sans l'intervention de  $\text{Na}^+$  !
- C. Attention, l'arrivée du potentiel d'action provoque bien l'ouverture de canaux calciques voltage-dépendants et ainsi l'entrée de  $\text{Ca}^{2+}$  dans la terminaison pré-synaptique mais ce  $\text{Ca}^{2+}$  provoque la libération d'acétylcholine dans la synapse : le calcium n'agit pas directement sur les récepteurs postsynaptiques !
- E.  $10^{-4}$  à  $10^{-6}$ .

### **QCM 10 : C**

- A. Même durée.
- B. Sommation temporelle.
- D. Potentiel gradué
- E. Potentiel d'action.

### **QCM 13 : CDE**

- A. Il s'agit de sommation spatiale. La sommation temporelle consiste en l'addition de deux potentiels gradués non simultanés.
- B. L'amplitude de C (neurone III) est inférieure à l'amplitude de D (neurones I + II).

## Purpan

### **QCM 6 : ABCE**

- A. Vrai, sa  $\text{PaO}_2$  sera plus faible à La Paz car l'air à cette altitude contient moins d'oxygène.
- B. Vrai, il faut bien compenser la baisse de saturation de l'air en oxygène, on va donc multiplier la fréquence et l'amplitude respiratoire pour absorber le plus possible d'oxygène, comme lorsqu'on est essoufflé après un effort.
- C. Vrai, comme sa  $\text{PaO}_2$  va être plus faible et que sa fréquence respiratoire augmente il est logique que sa fréquence cardiaque augmente aussi.
- D. Faux, elle se re adaptera à l'environnement dans lequel le sujet vit, si la saturation de l'air en Oxygène augmente, plus besoin d'une fréquence et amplitude respiratoire augmentée, ces dernières vont donc baisser.
- E. Vrai, c'est une réaction d'adaptation longue, plus il aura d'hématies, mieux il absorbera de l'oxygène et donc pourra vivre « normalement » à La Paz.

### **QCM 7 : ABD**

- A. Vrai, par exemple la lidocaïne dont l'effet est maximum vers 16h.
- B. Vrai, en effet la mélatonine favorise l'endormissement.
- C. Faux, il faudrait DECALER son cycle de sommeil vers celui qu'on est censé avoir après le trajet en avion et non le réduire.
- D. Vrai, Les zeitgebers (synchronisateurs externes) sont essentiels à la conservation d'un rythme calé sur le cycle terrestre jour-nuit. Principalement : lumière, rythmes sociaux (repas...)
- E. Faux, c'est la lumière qui est le principal synchronisateur. Mais effectivement la lumière bloque la production de mélatonine, et lorsque vient la nuit on a un pic de mélatonine.

### **QCM 9 : ABE**

- A. Vrai, les récepteurs sensibles au froid sont 5 à 10 fois plus nombreux que les récepteurs sensibles au chaud.
- B. Vrai, lorsque la température ambiante est supérieure à la température de neutralité thermique alors il y a stimulation des récepteurs au chaud, qui viendront (via les fibres C) stimuler l'hypothalamus antérieur afin d'induire une thermolyse (diminution du tonus musculaire, vasodilatation cutanée, sudation)
- C. Faux, la température centrale varie selon un cycle nycthéméral : elle est plus faible (d'environ  $0,5^\circ\text{C}$ ) la nuit que dans la journée due aux variations d'activité métabolique.

D. Faux, chez la femme, la température centrale est plus élevée en fin de cycle qu'en début de cycle (environ 0,5°C), variations selon le cycle menstruel.

E. Vrai, bien retenir que la thermométrie tympanique est la technique actuelle de référence, elle est beaucoup plus fiable que la thermométrie axillaire (très influencée par les conditions d'examen).

#### QCM 11 : BCE

A. Faux, la sudation fait partie des pertes insensibles, elle est donc très peu ajustable.

B. Vrai, Il faut faire le bilan des entrées et des sorties. Entrées d'eau : 6L et sorties d'eau (urines) : 2 L -> 6L - 2L = 4L

C. Vrai, la natrémie du compartiment vasculaire (extracellulaire) est de 100 mmol/L. La pression osmotique est donc diminuée (valeur normale de la natrémie : 140 mmol/L). Cela entraîne donc un passage d'eau du compartiment extracellulaire vers le compartiment intracellulaire. On sait par définition que les mouvements d'eau se font toujours du compartiment hypotonique vers l'hypertonique. Ainsi, si on a un mouvement d'eau de l'extracellulaire vers le compartiment intracellulaire, on en déduit que le milieu interstitiel est hypotonique par rapport au milieu intracellulaire

D. Faux, Osmolalité efficace =  $2 \times [\text{Na}^+] = 2 \times 100 = 200 \text{ mmol/kg}$

E. Vrai, en effet, si on exprimait la valeur en molalité on aurait une natrémie supérieure à 100 mmol/L. Il faut comprendre que une partie du volume plasmatique est occupé par des protéines, des molécules en suspension qui ne font pas partie de la solution. Il y a environ (en conditions physiologiques) 70 ml du volume qui est occupé par des protéines. Cela veut donc dire qu'il y a 100 mmol de Na<sup>+</sup> dans 0,930 L de solution (1 L - 0,07). En faisant un produit en croix : 100 mmol → 0,930 L de solution ? ← 1 L de solution On trouve une valeur (environ) de 107 mmol/kg.

#### QCM 12 : BDE

A. Faux, dans l'énoncé il n'est pas mentionné la formation d'œdème ce qui signifiait que le VEC n'est pas augmenté mais reste normal.

B. Vrai, pour savoir si le volume intracellulaire est augmenté, on calcule la pression osmotique efficace :  $2\text{Na} = 2 \times 100 = 200$ . Ce qui est inférieur à là normal à savoir 280 mmol/L chez un sujet non diabétique. Pour un sujet diabétique on rajoute au 2Na le glucose.

C. Faux, pour déterminer le VIC il faut le VET et le VEC,  $\text{VIC} = \text{VET} - \text{VEC}$ . Mais ici on ne possède pas assez d'information pour calculer le VEC qui est égal à  $\text{VEC} = \text{VP} + \text{VI}$ .

D. Vrai, pour savoir si le VP est augmenté, il faut regarder la protidémie. Si le taux de protéine < 70g/L, on a une hypoprotéinémie avec possibilité d'un volume plasmatique augmenté. Si le taux de protéine > 80g/L, on a une hyperprotéinémie avec possibilité d'une diminution du volume plasmatique. Ici le taux de protéine plasmatique est de 50g/L on peut donc suggérer une augmentation du VP dû à sa potomanie.

E. Vrai, une hyponatrémie va entraîner une augmentation du VEC ce qui aura comme conséquence la formation d'œdème cérébraux qui peuvent entraîner un coma.

#### QCM 13 : BCE

Pour répondre à ce QCM il faut connaître les valeurs normales d'un bilan biologique. Ici, la natrémie est basse (norme : 140 mmol/L), la chlorémie est basse (norme : 103 mmol/L), les bicarbonates sont bas (norme : 25 mmol/L), le pH artériel est bas et la PaCO<sub>2</sub> est basse (norme : 40 mmHg).

A. Faux, on regarde tout d'abord le pH. Les valeurs normales du pH sont : 7,36 à 7,44. Ici pH = 7,22 donc le patient est en acidémie. Si le patient est en acidémie alors il est en aussi en acidose (l'inverse n'est pas vrai par contre !). Les bicarbonates (HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>) sont bas ce qui traduit une acidose métabolique. Le patient est donc en acidose métabolique AVEC acidémie.

B. Vrai, en effet, face à une acidose métabolique, le mécanisme mis en place par notre organisme pour essayer de limiter cet excès d'acidité est une hyperventilation afin de diminuer la PaCO<sub>2</sub> (qui est une source d'acide). Dans l'énoncé, la valeur de la PaCO<sub>2</sub> est effectivement basse donc il y a bien une tentative de compensation respiratoire. Dans le cas de ce patient, cette compensation est dépassée et c'est pour cela que le pH est bas. Donc il y a bien une compensation respiratoire partielle. Remarque : si cette compensation respiratoire était totale, le pH serait normal.

C. Vrai, pour calculer la valeur du trou anionique, on utilise la formule suivante : TA = natrémie - (chlorémie + HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>) Dans des conditions normales, la valeur du trou anionique doit se situer entre 9 et 15 mEq/L (soit 12 +/- 3). Ici, TA = 135 - (93 + 12) = 135 - 105 = 30 mEq/L Donc il est bien augmenté.

D. Faux, l'augmentation du trou anionique suggère qu'il y a un excès d'anions indosés. Ici la diminution des bicarbonates s'explique de la manière suivante : Le patient ingère l'antigel (qui est un acide), de ce fait ses bicarbonates tentent de tamponner cet excès d'acidité d'où la diminution des HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> dans le bilan biologique.

Si l'origine avait été rénale, cela signifierait que le rein ne produit pas assez de bicarbonates (c'est le cas dans l'insuffisance rénale). Or ici il en produit suffisamment, les bicarbonates sont juste abaissés car ils tamponnent l'acidité de l'antigel. Donc c'est l'absorption de l'antigel qui est responsable de cette valeur du TA et non le rein.

E. Vrai, impact d'un excédent de protons : La diminution du pH entraîne une titration des protéines et des modifications de leur charge électrique, structure et fonction. Ceci entraîne une diminution de la production d'ATP et une diminution du métabolisme cellulaire par altération de la chaîne mitochondriale aboutissant à un coma métabolique et une insuffisance cardiaque pouvant mener au décès du patient. Ces informations sont présentées dans la leçon 12 du Pr. Tack (Homéostasie de l'acidité et des systèmes tampons).

#### QCM 17 : CDE

- A. Faux, une augmentation du cisaillement provoque bien une augmentation de la production de NO, mais par les cellules endothéliales. Le NO diffuse ensuite vers les cellules musculaires lisses, ce qui est responsable de la vasodilatation flux-dépendante.
- B. Faux, au contraire, lorsqu'on diminue le cisaillement, on provoque un raccourcissement de l'endothélium (il devient alors plus fragile).
- C. Vrai, la vasodilatation métabolique, provoqué par de multiples facteurs comme l'augmentation du CO<sub>2</sub>, la diminution d'O<sub>2</sub>, l'acidification du pH ... (en fait les marqueurs qui montre que le muscle à besoin d'O<sub>2</sub>), va entraîner en tout premier lieu une vasodilatation précapillaire, responsable d'une augmentation du débit sanguin. Par la suite cette augmentation du débit va augmenter le cisaillement sur l'endothélium un peu plus en amont, responsable de la vasodilatation flux-dépendante. La vasodilatation métabolique intervient donc avant la vasodilatation flux-dépendante.
- D. Vrai, lorsque la pression du sphygmomanomètre est supérieure à la pression systolique il n'y a pas de flux donc pas de bruit. Lorsque la pression est comprise entre la pression systolique et diastolique, le flux est turbulent, on perçoit donc un bruit. Enfin quand la pression est inférieure à la pression diastolique, le flux redevient laminaire et le bruit s'estompe. C'est la technique de mesure indirecte de la pression sanguine artérielle (systolique et diastolique).
- E. Vrai, voir D.

### QCM 18 : ABDE

- A. Vrai, le soma des unités motrices de type I (lent ou S) est le plus petit.
- B. Vrai, la durée de contraction des unités motrices de type I est lente.
- C. Faux, l'excitabilité du motoneurone alpha des unités motrices lentes est élevé. Au niveau de la synapse du SNC, dans la corne antérieure de la moelle épinière, les unités motrices de type I présentent des petits corps cellulaires. Ainsi il y aura une plus forte concentration de PPSE et le PA (déclenché au niveau du cône axonal) sera atteint rapidement.
- D. Vrai, comme elles sont résistantes à la fatigue, elles permettent des efforts sur la durée comme le maintien de la posture. Elles sont dites toniques.
- E. Vrai, l'importance de teneur en mitochondries (pour la phosphorylation oxydative) et en myoglobine (apporte l'oxygène dans le muscle) s'explique par leur mode de fonctionnement. Elles marchent en aérobie alors que les fibres IIb fonctionnent en anaérobiose et que les IIa utilisent un fonctionnement mixte.

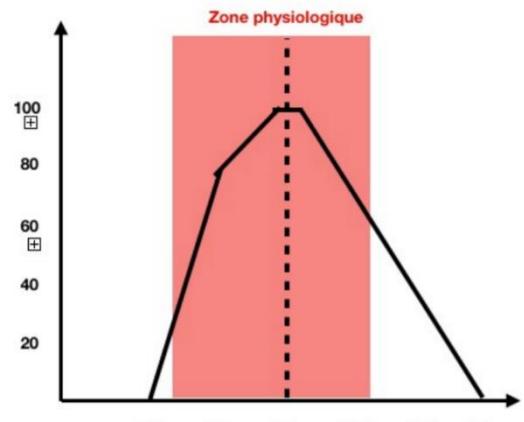
### QCM 19 : D

Dans ces QCMs de M. Arnal il est très important que vous lisiez attentivement l'énoncé. En gros vous y trouverez toutes les réponses si vous comprenez en plus quelques notions et diapo du cours.

Pensez au schéma qui explique le montage pour étudier un muscle, ainsi :

- la précharge conditionne la longueur d'étude du muscle. Plus la précharge est importante plus le muscle sera étiré. Elle est définie pour la durée de l'expérience, elle ne varie pas.
- la post-charge conditionne la charge que va devoir soulever le muscle.

Ensuite une des diapo primordiale c'est celle-ci : Le % de la longueur physiologique du muscle en abscisse et la précharge en ordonnée.



A. Faux, il n'y a pas de vitesse de raccourcissement car on est en condition isométrique (post-charge égale à 10 fois la force développée par ce muscle lors d'une secousse).

B. Faux, la tension isométrique maximale correspond à la tension développée lorsque la charge est maximale, c'est-à-dire qu'il n'y a pas de mobilisation et que la vitesse de raccourcissement est nulle.

C. Faux, d'après la diapo au-dessus, la pré-charge Y est soit plus importante, soit plus faible que X. En effet, la courbe est en cloche. On dit que X amène à 125% de la longueur physio, cela mène à une tension de 60% (axe ordonnées). On dit que Y donne une tension deux fois moins importante (30%), cela correspond à 140 ou 70% de la longueur physio !! Donc Y n'amène pas à la longueur physiologique.

D. Vrai, on regarde la même diapo. Si on fait X (125%) + Y (70 ou 140%), on se décale vers la droite et on voit bien que la tension active développée est plus faible.

E. Faux, la tension active développée lorsque le muscle est soumis à la précharge Y est deux fois moins importante que lorsqu'il est soumis à X. D'après la même diapo la précharge Y peut être supérieure ou inférieure à X.

### QCM 20 : AE

A. Vrai, en effet certaines fibres des muscles lisses unitaires sont des cellules entraîneuses, c'est-à-dire qu'elles sont auto-excitables et donneront le rythme de la contraction aux autres fibres du muscle lisse unitaire grâce aux jonctions communicantes (propagation du/des PA).

**Cette auto-excitabilité des cellules entraîneuses est modulée par l'activité du système nerveux végétatif (ortho et para sympathiques).**

B. Faux, les muscles lisses de la paroi du tube digestif sont de type unitaire.

C. Faux, au contraire c'est dans le cas du muscle strié squelettique que le calcium impliqué dans la contraction n'est libéré que par le réticulum sarcoplasmique. Pour le muscle lisse (attention à l'énoncé !), le calcium impliqué dans la contraction provient du réticulum sarcoplasmique (RS) ET du milieu extracellulaire.

D. Faux, les muscles lisses de l'iris de l'œil et des grosses voies aériennes sont tous deux de type **multi-unitaires**.  
E. Vrai, en effet les myofilaments fins et épais sont organisés en série, ce qui revient à dire que la surface de contact entre myosine et actine reste quasiment la même que le muscle soit étiré ou au repos. Donc les tensions développées sont sensiblement identiques dans les cas d'étirement du muscle ou de « relâchement » de celui-ci. Lors d'étirement important on aura donc une tension développée qui sera efficace.

## Rangueil

### **QCM 6 : CE**

- A. Leur expression est toujours présente, elle est seulement désynchronisée avec le rythme jour/nuit.  
B. La sécrétion de mélatonine dépend du rythme jour/nuit.  
D. La mélatonine favorise l'endormissement. Le sujet sera donc plus somnolent au travail et le rythme circadien restera désynchronisé tant que le sujet travaille la nuit et dors le jour.

### **QCM 7 : ABC**

- D. Dans un milieu humide, on atteint plus vite la pression de vapeur saturante, il y a donc moins d'évaporation que dans un milieu sec.  
E. Elles sont plus importantes si le fluide de contact est de l'eau parce que c'est un fluide plus dense.

### **QCM 9 : CD**

- A. Le volume de distribution de l'inuline est le volume extracellulaire (VEC) qui vaut 20% du poids du corps.  $0,2 \times 80 = 16 \text{ L}$   
B. La natrémie est normale (135 pour une valeur de référence de 140).  
E. Elle n'empêchera pas la formation des œdèmes dans ce cas car l'eau ne pourra pas être drainée par les vaisseaux obstrués.  
L'œdème ne sera donc pas empêché.

### **QCM 10 : BCE**

- A. Dans ce cas, on a un excès d'urée, elle est donc osmotiquement active. L'osmolalité plasmatique efficace est donc :  $(2 \times \text{Na}^+) + \text{urée} = 2 \times 135 + 10 = 280 \text{ mmol/L}$ .  
D. TA =  $(\text{Na}^+) + (\text{K}^+) - (\text{Cl}^-) - (\text{HCO}_3^-) = 135 + 6 - 80 - 20 = 41$ .

### **QCM 11 : ACD**

- A. Si on fait le calcul on a
- Gains = Eau endogène( $=0,4\text{L}$ ) + Aliment( $=0\text{L}$ ) + Eau( $=1\text{L}$ ) =  $1,4\text{L}$  par jour
  - Pertes = Respiration( $=0,3\text{L}$ ) + Perspiration( $=0,4\text{L}$ ) + Transpiration( $>0,4\text{L}$ ) + Selles( $>0,1\text{L}$ ) + Urine( $=0,4\text{L}$ )  $> 1,6\text{L}$  par jours
- Il y a donc plus de pertes que de gains, le bilan hydrique est négatif.  
B. La diurèse est de  $0,4\text{L}$ , elle ne peut pas aller plus bas, donc l'adaptation rénale est maximale.  
C. La température corporelle augmente ce qui augmente la transpiration et la perspiration, donc les pertes insensibles. D. Les selles font partie des pertes insensibles.  
E. On a pas la protidémie donc on ne peut pas le savoir.

### **QCM 12 : ABDE**

- C. C'est lors d'une transfusion sanguine et non pas lors d'un prélèvement que ça se passe. Si la solution que l'on transfuse n'est pas isotonique, les globules rouges éclatent et libèrent le  $\text{K}^+$ .  
D. TA =  $[\text{Na}^+] - ([\text{CL}] + [\text{HCO}_3^+]) = 145 - (120 + 15) = 10 \text{ mmol/L}$ .

### **QCM 13 : AE**

- B. Une acidose est une baisse du pH, et une acidémie est quand le pH est inférieur à 7,36, donc il y a une acidose avec acidémie.  
C. La PaCO<sub>2</sub> ne change pas donc il n'y a pas d'alcalose respiratoire.  
D. Faux car il n'y a pas d'alcalose respiratoire.

### **QCM 18 : ABD**

- Avec l'énoncé, on sait que : M1 contient 48% de I, 27% de IIa et 25% de IIb et M2 contient 23% de I, 27% de IIa et 50% de IIb.  
D. Le muscle M1 contient plus de fibres I qui sont riches en mitochondries. Donc vrai  
E. Le muscle M1 contient moins de fibres IIb qui sont riches en glycogène. Donc faux

### **QCM 19 : BD**

- A. Non car c'est un stimulus unique.  
C. Faux, rien nous permet de le dire.  
E. Si la précharge amène le muscle au-delà de la longueur physiologique, la tension développée peut être plus faible qu'avec une autre précharge plus faible qui amène le muscle à une longueur inférieure à la longueur physiologique.

**QCM 20 : CDE**

A. Pendant la course à pieds, la vitesse du sang va augmenter et donc la pression sur les parois endothéliales va diminuer et donc le cisaillement aussi.

# Annales physiologie 2018

Maraîchers :

## QCM7 : A propos du potentiel de membrane des cellules excitables :

- A. La  $\text{Na}^+$  est toujours responsable de la phase de dépolarisation.
- B. Le  $\text{K}^+$  est toujours impliqué dans la phase de repolarisation.
- C. Des modifications de la conductance au  $\text{Cl}^-$  peuvent être impliquées dans la phase de repolarisation.
- D. Les potentiels d'action ont toujours la même durée entre les cellules.
- E. Des différences de sensibilité nerveuse aux stimuli peuvent rendre compte de la mobilisation d'unité motrice de natures différentes.

## QCM8 : Concernant la contraction des cellules musculaires striées :

- A. Le calcium est indispensable à la contraction.
- B. Les modifications des taux intracellulaires de  $\text{Ca}^{2+}$  n'ont pas d'impact sur l'intensité de la contraction.
- C. L'élévation du taux de  $\text{Ca}^{2+}$  fait suite à une libération d'acétylcholine au niveau de la plaque motrice.
- D. Le  $\text{Ca}^{2+}$  permettant la contraction provient majoritairement du réticulum sarcoplasmique.
- E. La fixation du  $\text{Ca}^{2+}$  permet la contraction avant l'utilisation d'énergie sous forme d'ATP.

## QCM12 : A propos des neurones :

- A. Un PPSE au niveau du corps cellulaire d'un motoneurone se traduit par une contraction d'une unité motrice.
- B. Un potentiel d'action au niveau d'un motoneurone se traduit par la contraction de plusieurs unités motrices.
- C. Deux PPSE au niveau d'un motoneurone se traduisent par la contraction de plusieurs unités motrices.
- D. Il existe des synapses où un neurotransmetteur peut se fixer sur des récepteurs ionotropes et métabotropes.
- E. La synapse inhibitrice pré-synaptique permet une modulation plus spécifique des cellules post-synaptiques.

## QCM14 : Concernant l'intégration du neurone au niveau synaptique :

- A. Si 3 PPSE apparaissent dans une même région, l'amplitude de la variation du potentiel de membrane post-synaptique varie de manière plus importante car on observe une sommation temporelle.
- B. Le potentiel de membrane post-synaptique diminue en intensité lors de sa propagation du fait de l'atténuation des courants locaux.
- C. Si 3 PPSI apparaissent de façon répétitive, l'amplitude du potentiel de membrane post-synaptique peut varier de manière plus importante car on observe une sommation temporelle.
- D. La sommation temporelle et la sommation spatiale n'existe que dans les synapses excitatrices.
- E. Si 3 PPSI apparaissent dans une même région, l'amplitude de la variation du potentiel de membrane post-synaptique varie de manière moins importante qu'avec un de ces PPSI car on génère une inhibition.

**Rangueil :**

**6 – Concernant les hormones, il est exact que :**

- A** - Leur action passe par leur fixation sur un récepteur qui peut se situer au niveau de la membrane plasmique ou à l'intérieur de la cellule.
- B** - La durée de la réponse cellulaire à une hormone agissant via un récepteur membranaire peut être prolongée si elle comporte une composante génomique.

**7 – Concernant l'homéostasie thermique, il est exact que :**

- A** - Un excédent d'hormones thyroïdiennes entraîne une augmentation du métabolisme basal ce qui peut déterminer, si l'apport alimentaire reste constant, une diminution progressive du stock énergétique de l'organisme.
- B** - L'exposition à une température extérieure durablement inférieure à la zone de neutralité thermique entraîne une augmentation des dépenses énergétiques de fond via les hormones thyroïdiennes.
- C** - L'exposition à une température inférieure à la zone de neutralité thermique entraîne une vasodilatation cutanée qui permet de limiter le refroidissement cutané.
- D** - Un sujet qui court à 12 km/h depuis 60 minutes dans un milieu dont la température ambiante est de 10°C frissonnera pour maintenir sa température centrale à 37°C.
- E** - Le phénomène d'horripilation dans les espèces endothermes à fourrure permet de limiter la déperdition d'énergie thermique par convection.

**8 – Une jeune femme, âgée de 24 ans, pesant 60 kg pour une taille de 1,70 m, souffre d'une grippe depuis 2 jours. Sa température est mesurée à 39°C. Elle est restée alitée toute la journée sans manger. Il est exact que :**

- A** - Sa température étant supérieure à 37,8 °C, cette jeune femme a de la fièvre.
- B** - Son métabolisme basal est probablement augmenté de plus de 20 %.
- C** - Les agents pyrogènes libérés par l'infection ont décalé, par l'intermédiaire des prostaglandines, le point de consigne thermique hypothalamique vers le bas.
- D** - La prise d'anti-inflammatoires non stéroïdiens (AINS) permettrait de diminuer sa température centrale en inhibant la synthèse des prostaglandines par les cyclooxygénases.
- E** - Lors de la défervescence thermique, la patiente grelottera (frisson thermique) afin d'évacuer la chaleur de son organisme pour revenir au point de consigne hypothalamique de 37 °C.

**Problème (QCM 9 et 10) :** Un sujet est égaré dans le désert (température diurne de 40°C) sans eau depuis 3 jours. Son poids est passé de 80 à 70 kg (on admettra que la perte hydrique représente 9 kg en 3 jours). Il a uriné 0,5 litre le premier jour et n'a pas uriné depuis 48h. Il est retrouvé dans le coma et est hospitalisé. Un bilan biologique réalisé à son arrivée montre : natrémie = 165 mmol/L ; glycémie = 3 mmol/L ; urée = 15 mmol/L ; protidémie = 85 g/L ; hématocrite = 0,65 L/L (normale : 0,42 – 0,47). On admet qu'avant cet épisode, sa distribution corporelle de l'eau, sa protidémie et son hématocrite étaient normaux.

NB : par convention 1 litre d'eau = 1 kg d'eau et 1 mOsm/kg H<sub>2</sub>O = 1 mmol/kg

**9 – Dans ces conditions, il est exact que :**

- A - L'absence d'urine correspond à une adaptation physiologique car en cas de balance hydrique négative, l'excrétion rénale d'eau peut devenir nulle.
- B - La production d'eau endogène augmentera pour tenter de compenser la perte hydrique.
- C - Son osmolalité plasmatique totale calculée est de 348 mmol/kg.
- D - Son osmolalité plasmatique efficace calculée est de 345 mmol/kg.
- E - Au-delà de 350 mmol/kg sa survie sera menacée, entre autres, du fait de l'impact cérébral de l'hyperosmolalité.

**10 – Dans ces conditions, lors de son hospitalisation, il est exact que :**

- A - Son volume intracellulaire est inférieur à 32 litres.
- B - La protidémie et l'hématocrite suggèrent que son volume plasmatique est augmenté.
- C - Sa natrémie exprimée en molalité serait inférieure à 150 mmol/kg.
- D - Son volume d'eau intracellulaire peut être déduit par la détermination conjointe du volume d'eau totale de l'organisme et du volume extracellulaire.
- E - Si l'équilibre entre les pressions osmotiques intra et extracellulaires n'est pas encore atteint, il existe un mouvement net d'eau du secteur intracellulaire vers le secteur interstitiel.

**13 – A propos des rythmes biologiques, il est exact que :**

- A** - En raison de la direction du voyage, après un vol transmérien de Paris à Tokyo (Japon), l'apparition de symptômes tels que l'insomnie ou l'irritabilité a peu de risque de résulter d'un jet-lag.
- B** - Un travailleur de nuit s'adaptera plus facilement à l'inversion du cycle de vie si, après son travail, il conserve une activité physique jusqu'en fin de matinée.
- C** - Le travail posté et le travail de nuit entraînent à long terme une immunodépression relative et une augmentation du risque du cancer du sein et de la prostate.
- D** - Chez les femmes exerçant un travail de nuit, les perturbations du rythme circadien des sécrétions hypothalamo-hypophysaires gonadotropes peuvent provoquer une altération de la fécondité.
- E** - Une exposition permanente et non rythmique à la libérine hypothalamique gonadotrope (GnRH) inhibe la sécrétion des stimulines gonadotropes anté-hypophysaires via la diminution de l'expression du récepteur de la GnRH par les cellules cibles hypophysaires.

**16 – Concernant le système nerveux végétatif orthosympathique, il est exact que :**

- A** - Son activité est permanente et diminue au prorata de l'intensité d'un stress.
- B** - Son activation provoque la constriction des pupilles (myosis).
- C** - Son activation provoque une relaxation du muscle lisse bronchique grâce à l'activation des récepteurs beta-2 adrénnergiques.
- D** - Son activation provoque l'augmentation de la fréquence cardiaque.
- E** - Son activation provoque la libération d'acétylcholine au niveau de la terminaison axonale du premier neurone de la voie efférente de ce système.

**17 – Concernant les phénomènes électro-ioniques d'un neurone au repos, il est vrai que :**

- A** - Le potentiel d'équilibre des ions K<sup>+</sup> se situe aux alentours de -90 mV.
- B** - La Na<sup>+</sup>K<sup>+</sup> ATPase est une pompe électrogène qui expulse hors de la cellule 3 ions Na<sup>+</sup> chaque fois qu'elle fait entrer 2 ions K<sup>+</sup>.
- C** - Le potentiel membranaire de repos est plus proche du potentiel d'équilibre du K<sup>+</sup> que du potentiel d'équilibre du Na<sup>+</sup> car la perméabilité membranaire aux ions Na<sup>+</sup> est moindre que celle aux ions K<sup>+</sup>.
- D** - Le Na<sup>+</sup> est attiré vers l'intérieur de la cellule à la fois sous l'action de son gradient de concentration et de la différence de potentiel.
- E** - Le K<sup>+</sup> diffuse vers l'intérieur de la cellule par des canaux de fuite à la fois sous l'action de son gradient de concentration et de la différence de potentiel.

**Problème (QCM 18 et 19) :** Soit plusieurs muscles striés squelettiques isolés, baignant dans un tampon de Krebs convenablement oxygéné. La partie inférieure de chaque muscle est reliée à un transducteur de force (F) qui mesure en permanence la tension développée et cette dernière est enregistrée. La partie supérieure de chaque muscle est reliée à une tige mobile en équilibre sur un axe de rotation. En stimulant électriquement ces muscles isolés, on enregistre, en fonction du temps, la tension développée dans différentes conditions de charge définies ci-dessous.

**18 – Dans une première expérience, deux muscles isolés X et Y de masses identiques sont soumis chacun à une précharge amenant chacun des muscles à 100 % de sa longueur optimale et à une postcharge dépassant la force qu'ils peuvent développer au cours d'une contraction tétonique. Au début de l'expérience, les deux muscles développent des tensions tétoniques identiques. A l'issue de courtes stimulations tétoniques suivies d'une relaxation répétées pendant 60 minutes, les muscles X et Y développent respectivement une tension tétonique égale à 40 et 80 % à leurs tensions tétoniques initiales. Il est exact que :**

- A - Le pourcentage de fibres oxydatives lentes est plus élevé dans le muscle X que dans le muscle Y.
- B - Le pourcentage de fibres oxydatives lentes dans le muscle X est inférieur à 25 %.
- C - Le pourcentage de fibres rapides (oxydatives ou glycolytiques) dans le muscle Y est inférieur à 30 %.
- D - En moyenne, le diamètre des fibres musculaires du muscle X est inférieur à celui des fibres du muscle Y.
- E - En moyenne, les fibres musculaires du muscle X contiennent davantage de mitochondries que celles des fibres du muscle Y.

**19 – Dans une deuxième expérience, le muscle strié squelettique Z est soumis à une post-charge égale à 10 fois la force développée par une secousse de ce muscle. On enregistre, en fonction du temps, la tension développée en réponse à un stimulus électrique provoquant un potentiel d'action unique dans chacune des fibres musculaires composant le muscle. La contraction du muscle Z est successivement étudiée avec 2 niveaux de précharge PC1 et PC2 amenant le muscle à respectivement 65 % et 110 % de sa longueur physiologique. Dans ces conditions, il est exact que :**

- A - La vitesse de raccourcissement au cours de cette expérience sera plus élevée avec la précharge PC1 qu'avec la précharge PC2.
- B - La tension développée avec la précharge PC1 correspond à la tension isométrique tétonique maximale.
- C - La précharge PC2 amène le muscle à proximité de sa longueur physiologique.
- D - Si le muscle était soumis à une précharge PC1 + PC2, la tension active développée augmenterait.
- E - La réponse mécanique à ce type de stimulation électrique porte le nom de secousse musculaire.

**20 – Concernant les cellules musculaires lisses des artéries des muscles striés squelettiques, il est exact que :**

- A** - Une organisation des filaments fins et épais en série permet de développer une tension malgré un allongement important.
- B** - La noradrenaline libérée par les terminaisons du système nerveux végétatif orthosympathique provoque une contraction de base *in vivo*.
- C** - La membrane plasmique des cellules musculaires lisses possède des récepteurs alpha-adrénergiques dont l'activation favorise la phosphorylation de la chaîne légère de la myosine.
- D** - La relaxation des cellules musculaires lisses de ces artéries peut être observée en cas d'activation des récepteurs beta-adrénergiques lorsque ceux-ci sont présents.
- E** - Le monoxyde d'azote d'origine endothéliale active la guanylate cyclase soluble des cellules musculaires lisses et provoque ainsi leur relaxation.

**Purpan :**

**6 – Concernant les principes de fonctionnement de l'homéostasie, il est exact que :**

- A - En cas d'hypoglycémie aiguë, la détection d'une divergence par rapport au point de consigne de la glycémie entraîne un abaissement adaptatif de celui-ci.
- B - Un apport excessif de sucre tend à augmenter la glycémie ce qui inhibe la sécrétion d'insuline.
- C - En cas d'exposition au froid prolongé, la température centrale tend à diminuer, et la divergence d'avec le point de consigne thermique génère une réponse homéostatique de thermogenèse.
- D - En cas de jeûne prolongé et récurrent, la mise en jeu d'une boucle d'ajustement complémentaire peut modifier le point de consigne de la glycémie.
- E - Dans le cadre d'une hormone dont la sécrétion est régulée par une boucle de rétrocontrôle positive, l'absence de point de consigne contribue à l'amplification progressive de la sécrétion hormonale une fois initiée.

**7 – Concernant l'homéostasie thermique, il est exact que :**

- A - Les animaux ectothermes consomment proportionnellement moins d'énergie et d'eau que les endothermes parce qu'ils sont mieux isolés (moindre conductance thermique) que ces derniers.
- B - L'exposition à une température extérieure durablement supérieure à la zone de neutralité thermique entraîne une diminution des dépenses énergétiques de fond via la diminution des hormones thyroïdiennes.
- C - L'exposition à une température extérieure durablement supérieure à la zone de neutralité thermique entraîne une diminution des dépenses de thermogenèse alimentaire.
- D - Chez un sujet pratiquant un exercice physique dans un milieu sec et froid (< 10°C), la dispersion de l'énergie thermique par radiation est plus efficace que celle obtenue par évaporation pour limiter l'augmentation progressive de la température centrale.
- E - Le métabolisme basal diminue pendant le second trimestre de la grossesse afin de compenser l'impact de la grossesse sur les dépenses de thermorégulation et de thermogenèse alimentaire.

**8 – Chez une jeune femme de 22 ans, pesant 58 kg pour une taille de 1,64 m avec 20 % de masse grasse, il est exact que :**

- A - Son métabolisme basal dépend de son poids mais pas de sa taille.
- B - Lorsqu'elle sera âgée de 50 ans, son métabolisme basal aura diminué ce qui, en l'absence d'ajustement des apports énergétiques, peut entraîner une prise de poids.
- C - En cas d'hyperthermie secondaire à une infection, le métabolisme basal de la patiente sera augmenté.
- D - Pour mesurer son métabolisme basal, on demandera à la patiente d'être à jeun depuis 24 h afin d'éliminer les dépenses d'énergie liées à la thermogénèse alimentaire.
- E - Si elle exerce une activité physique ponctuelle, le métabolisme basal augmentera.

**9 – Un patient de 52 ans éthylique, en décompensation d'une insuffisance hépatique sur cirrhose avec des œdèmes généralisés d'apparition récente est hospitalisé. Son poids actuel est de 80 kg alors qu'il pèse habituellement 74 kg.**

**Dans ces conditions, et par rapport à son état antérieur, il est exact que :**

- A - Le volume extra cellulaire de ce patient est augmenté.**
- B - Une hypoprotidémie secondaire à l'insuffisance hépatique peut avoir contribué au développement des œdèmes.**
- C - Une augmentation de la pression hydrostatique interstitielle a pu favoriser la formation de ces œdèmes.**
- D - Une hypo-osmolalité plasmatique peut avoir contribué au développement des œdèmes.**
- E - Si l'on déterminait le volume intra-cellulaire avec les traceurs adéquats, on trouverait une valeur de 32 litres.**

**10 – Un patient qui a participé à la fête de la Bière à Bruxelles est amené aux urgences dans le coma et avec des convulsions. L'interrogatoire indique que ce sujet de 70 kg a bu 8 litres de bière en 6 heures. Il a uriné 4 fois et on admet que chaque miction était de 0,5 litre d'urine. Un bilan biologique réalisé immédiatement montre : natrémie = 105 mmol/L; glycémie = 4 mmol/L; urée = 3 mmol/L ; protidémie = 60 g/L; hématocrite = 0,38 L/L (normale : 0,42 - 0,47). ↴**

*NB : On admet qu'avant cet épisode, sa distribution corporelle de l'eau était normale ; les pertes insensibles ne sont pas prises en compte pour le calcul du bilan hydrique ; par convention 1 litre d'eau = 1 kg d'eau et 1 mOsm/kg H<sub>2</sub>O = 1 mmol/kg*

**Dans ces conditions, il est exact que:**

- A - A son arrivée aux urgences, son volume d'eau totale est estimé à 42 litres.**
- B - La production d'eau endogène a diminué pour compenser l'excédent d'apport hydrique.**
- C - Son osmolalité plasmatique totale calculée est de 217 mmol/kg.**
- D - Les valeurs de protidémie et d'hématocrite suggèrent qu'il existe une augmentation du volume plasmatique.**
- E - Si l'équilibre entre pressions osmotiques intra et extracellulaires n'est pas encore atteint, il existe un mouvement net d'eau de son secteur intracellulaire vers le secteur interstitiel.**

**11 – Une femme est amenée aux urgences en état de grande faiblesse. Elle vient de courir un marathon en période de forte chaleur. Elle reconnaît s'être très peu hydratée pendant la course. Elle pèse 55 kg (contre 60 kg habituellement). A son arrivée, le bilan biologique montre : glycémie = 3 mmol/L, natrémie = 150 mmol/L ; chlorémie = 100 mmol/L ; bicarbonates = 15 mmol/L ; kaliémie = 4 mmol/L ; urée = 10 mmol/L ; protidémie = 80 g/L ; hématocrite = 0,60 L/L (normale : 0,42 – 0,47).**

*NB : On admet qu'avant cet épisode, sa distribution corporelle de l'eau était normale. Par convention 1 litre d'eau = 1 kg d'eau et 1 mOsm/kg H<sub>2</sub>O = 1mmol/kg*

**Dans ces conditions, aux urgences, il est exact que :**

- A - Le volume mesuré par la technique des hématies marquées au Cr51 est diminué.**
- B - Sa production d'eau endogène est augmentée et ses pertes insensibles sont diminuées afin d'adapter le bilan hydrique.**
- C - Son osmolalité plasmatique totale calculée est de 300 mmol/kg.**
- D - Si l'équilibre entre pressions osmotiques intra et extracellulaire n'est pas encore atteint, son osmolarité efficace va déterminer une entrée d'eau du secteur extracellulaire vers le secteur intracellulaire.**
- E - Le trou anionique est augmenté, on peut donc envisager que la diminution des bicarbonates soit associée à l'accumulation d'un anion indosé acide.**

**13 – A propos des rythmes biologiques, il est exact que :**

- A - L'effet délétère de l'alcool est plus important à dose équivalente lorsqu'il est consommé après 19h.**
- B - Le phénomène de jet-lag est observé après un vol transméricien correspondant au franchissement d'au moins 3 fuseaux horaires, mais pas après un vol de même durée vers le Nord ou le Sud dans le même fuseau horaire.**
- C - Au cours du vieillissement, l'altération de l'horloge principale entraîne une diminution de la sécrétion de mélatonine et une altération des rythmes circadiens.**
- D - La destruction des noyaux suprachiasmatiques ne modifie pas la rythmicité de la sécrétion de mélatonine.**
- E - Une mutation inactivante du gène Per1 peut entraîner une altération de la synchronisation de l'horloge biologique principale par la lumière.**

**17 – Soient deux muscles striés squelettiques isolés M1 et M2, baignant dans un tampon de Krebs convenablement oxygéné. La partie inférieure de chaque muscle est reliée à un transducteur de force qui mesure en permanence la tension développée et cette dernière est enregistrée. La partie supérieure de chaque muscle est reliée à une tige mobile en équilibre sur un axe de rotation. Les deux muscles sont soumis chacun à une précharge correspondant à la longueur optimale. En stimulant électriquement ces muscles isolés, on enregistre, en fonction du temps, la tension développée. Au début de l'expérience (Temps 0), le muscle M1 développe une tension tétonique maximale (Tmax) identique à celle de M2. A l'issue de 4 minutes de stimulations tétoniques répétées suivies d'une relaxation, les muscles M1 et M2 développent respectivement une tension égale à 50% et à 90% de Tmax. A l'issue de 60 minutes de stimulations tétoniques répétées, les muscles M1 et M2 développent respectivement une tension égale à 15% et à 50% de Tmax. Il est exact que :**

- A - Le muscle M1 est plus riche en mitochondries que le muscle M2 d'où sa plus grande fatigabilité.**
- B - Le muscle M1 contient moins de fibres de type I que le muscle M2.**
- C - Concernant le muscle M2, la force développée au temps 0 par l'ensemble des fibres de type IIb est plus importante que celle développée par l'ensemble des fibres de type I.**
- D - On ne peut rien conclure quant à l'abondance relative des fibres de type IIa à partir de ces expériences.**
- E - Les fibres de type I des muscles M1 et M2 contiennent des quantités de glycogène à priori sensiblement similaires au temps 0**

**18 – Par rapport aux unités motrices de type I, il est exact, concernant les unités motrices de type IIb, que :**

- A - La taille du soma de leur motoneurone alpha est plus petite.
- B - Leur durée de contraction de leurs fibres musculaires striées est plus courte.
- C - L'excitabilité trans-synaptique de leur motoneurone alpha est plus faible.
- D - Elles sont plus abondantes dans les muscles impliqués dans le maintien postural.
- E - La teneur en myoglobine de leurs fibres musculaires striées est plus importante.

**19 – Concernant l'innervation végétative des cellules musculaires lisses des artéries, il est exact que :**

- A - Elle est très abondante car ces cellules musculaires lisses sont de type multiunitaire.
- B - La noradrénaline peut activer des récepteurs alpha-adrénergiques au niveau de la membrane plasmique et provoquer ainsi leur contraction.
- C - La noradrénaline peut activer des récepteurs béta-adrénergiques au niveau de la membrane plasmique et provoquer ainsi leur contraction.
- D - Elle est absente au niveau des artéries des muscles striés squelettiques.
- E - Son activation est responsable de la vasodilatation des artéries qui se produit au cours d'un exercice physique au niveau des muscles striés squelettiques.

**20 – Concernant l'écoulement du sang dans les artères, il est exact que :**

- A - Une augmentation de la contrainte de cisaillement de l'endothélium provoque une activation de la NO-synthase endothéliale.
- B - Une augmentation chronique du cisaillement de l'endothélium provoque un allongement des cellules endothéliales.
- C - Un rétrécissement artériel (ou sténose) provoque un écoulement turbulent du sang à l'origine de bruits.
- D - Lorsque le brassard du sphygmomanomètre est gonflé à une pression supérieure à la pression sanguine artérielle systolique, alors l'écoulement sanguin dans l'artère est turbulent.
- E - Lorsque le brassard du sphygmomanomètre est gonflé à une pression inférieure à la pression sanguine artérielle diastolique, alors l'écoulement sanguin dans l'artère est laminaire.



Faculté des Sciences Pharmaceutiques  
« Maraîchers »

Année universitaire 2018/2019

## **Concours P.A.C.E.S.**

**UE 3 : Organisation des appareils et des systèmes :  
bases physiques des méthodes d'exploration –  
aspects fonctionnels**

16 mai 2019

**Nombre de pages de QCMs : 7.**

**20 QCM sans patron de réponse**

**Durée de l'épreuve : 60 minutes**

**Usage de calculatrices : non autorisé**

**QCM9 : Concernant les potentiels d'action :**

- A. Ils présentent toujours la même forme dans toutes les cellules excitables.
- B. Ils résultent d'une entrée massive de  $\text{Ca}^{2+}$  dans le cytoplasme de la cellule musculaire striée squelettique.
- C. L'entrée de  $\text{Na}^+$  dans le cardiomyocyte contractile explique la phase initiale du potentiel d'action.
- D. Le potentiel d'action du neurone est lié à l'ouverture rapide de canaux  $\text{Na}^+$  voltage-dépendants qui permettent une sortie de  $\text{Na}^+$ .
- E. La  $\text{Na}^+/\text{K}^+$ ATPase en faisant sortir du milieu intracellulaire 3  $\text{Na}^+$  est responsable du début de la dépolarisation d'une cellule musculaire lisse.

3

**QCM11 : Concernant le fonctionnement du cerveau humain :**

- A. En dépit d'une capacité de régénération limitée, le cerveau humain présente une plasticité importante.
- B. Des neurones du cerveau supérieur sont responsables du développement de la pensée logique dans l'espèce humaine.
- C. Le cerveau humain se caractérise par une intense création de synapses après la naissance.
- D. Une dendrite véhicule toujours un seul PPSE.
- E. La notion d'intégration du système nerveux consiste à sélectionner des informations pertinentes.

**QCM18. Concernant la régulation de la température corporelle :**

- A. La thermogénèse alimentaire modifie les valeurs du métabolisme basal.
- B. A température équivalente, la thermolyse par évaporation est moins efficace dans un pays équatorial que dans un pays du nord de l'Europe.
- C. Une température de l'air de 36°C induit une vasoconstriction cutanée.
- D. Les frissons contribuent à la thermogénèse chimique lorsqu'un individu est exposé à une température atmosphérique inférieure à celle de la zone de neutralité thermique.
- E. Le contact direct entre le corps et un objet de température inférieure contribue à la thermolyse par conduction.

QCM14 : Des neurophysiologistes s'intéressent au fonctionnement du cerveau et plus particulièrement aux anomalies de la mémoire liées à l'âge sans perte de neurones. Dans ce but, ils travaillent avec des singes Rhésus jeunes ou âgés pour lesquels ils examinent la structure des neurones ainsi que leur capacité à réussir un certain nombre de tests cognitifs :



Figure 1 : Représentation de la densité en épines d'une dendrite chez un sujet jeune (gauche) et un sujet âgé (droite).

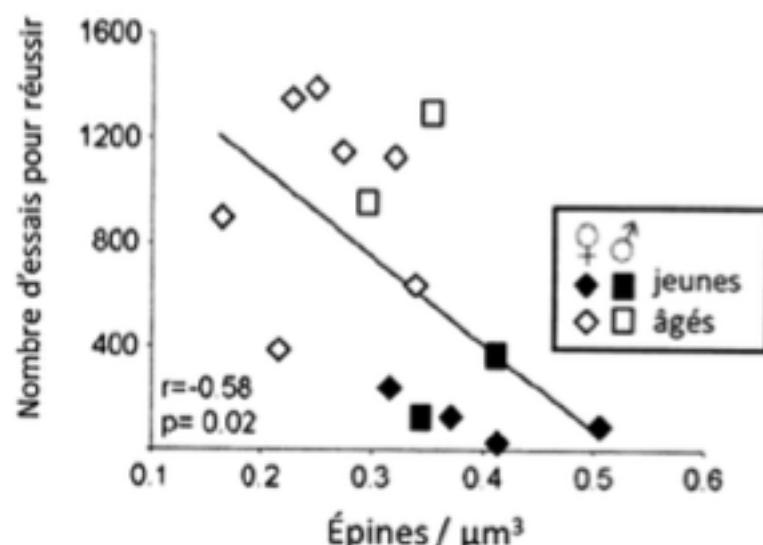


Figure 2 : Relation entre le nombre d'essais requis pour réussir un test cognitif et la densité en épines dendritiques.

- A. Au cours du vieillissement, les neurones vont perdre du potentiel à recevoir des informations.
- B. La communication inter-neuronale à travers les synapses joue un rôle majeur dans les capacités cognitives du cerveau.
- C. Les dendrites sont les seules zones du neurone où l'on va retrouver des synapses.
- D. Une dendrite ne présente que des synapses du même type (même neuromédiateur).
- E. Les synapses adrénergiques sur les dendrites impliquent les récepteurs nicotiniques.

Université Paul SABATIER  
Faculté de Médecine Toulouse-Rangueil

Année universitaire 2018 / 2019

**Concours PACES**  
**2<sup>ème</sup> partie**

UE 3 : « Organisation des appareils et des systèmes : Bases physiques des méthodes d'exploration – Aspects fonctionnels »

Jeudi 16 mai 2019

20 QCM sans patron de réponse

Durée de l'épreuve : 1h00

Nombre de pages : 8

**6 – Concernant les fonctions d'homéostasie, il est exact que : ➔**

- A - La régulation d'une boucle de rétrocontrôle négative repose sur la capacité de détecter son paramètre régulateur et de le comparer à son point de consigne.
- B - L'appareil reproducteur joue un rôle important dans la fonction de thermorégulation.
- C - Dans le cadre de la boucle de rétrocontrôle négative d'une sécrétion endocrine, un défaut de réponse de l'organe cible à cette hormone inhibe la sécrétion de l'hormone.
- D - Au cours de l'accouchement, la sécrétion d'ocytocine est stimulée à chaque fois qu'un pic de sécrétion de cette hormone agit sur l'utérus, ce qui correspond à une régulation sécrétoire par une boucle de rétrocontrôle positive.
- E - La boucle d'ajustement complémentaire d'une boucle de régulation négative d'une sécrétion endocrine peut moduler son point de consigne ou l'amplitude de la sécrétion hormonale pour un stimulus donné.

**7 – Un étudiant sportif de haut niveau se rend au stade en short et T-shirt pour s'entraîner à la course de fond en extérieur. Il y a du vent et la température est de 10°C. Dans ces conditions, il est exact que :**

- A - La présence de vent augmentera l'intensité de sa déperdition thermique essentiellement par conduction.
- B - La perception cutanée du froid stimulera les noyaux hypothalamiques antérieurs qui activeront le système nerveux parasympathique.
- C - Comme c'est un sportif entraîné, l'augmentation de la thermogenèse à partir de la graisse brune fournira l'essentiel de la réponse de thermogenèse.
- D - Si l'augmentation de tonus musculaire induite par le froid ne suffit pas à maintenir sa température centrale, il frissonnera.
- E - Lorsqu'il courra, si la production d'énergie thermique dépasse la déperdition due au froid, sa température centrale augmentera et son organisme mettra en œuvre une réponse de thermolyse malgré la température extérieure.

**8 – Un sujet de 70 ans, qui pèse 80 kg, présente une insuffisance cardiaque droite chronique stable sous traitement. Lors des fêtes de fin d'année, il a mangé beaucoup plus salé et à suivi moins scrupuleusement son traitement que d'habitude. En deux semaines, il a pris 10 kg et a développé d'importants œdèmes des membres inférieurs. Le bilan sanguin montre : sodium = 120 mmol/L ; potassium = 4,5 mmol/L ; bicarbonates = 24 mmol/L ; protides = 50 g/L (normale : 64 – 80) ; urée = 15 mmol/L ; glucose = 5 mmol/L ; hématocrite = 0,35 L/L (normale : 0,42 – 0,47). Dans ces conditions, au bout des deux semaines, il est exact que :**

*NB : On admet qu'avant cet épisode, sa distribution corporelle de l'eau était normale. Par convention 1 litre d'eau = 1 kg d'eau.*

- A - Le volume du compartiment liquidien mesuré par l'EDTA serait de 18 litres.
- B - Si l'équilibre entre pressions osmotiques intra et extracellulaires n'est pas encore atteint, son osmolarité efficace détermine un mouvement net d'eau du secteur interstitiel vers le secteur plasmatique.
- C - L'apparition des œdèmes chez ce patient résulte essentiellement d'une augmentation de la pression hydrostatique sur le versant artériel des capillaires.
- D - S'il demeurait allongé une nuit entière, les œdèmes diminueraient aux membres inférieurs et l'on verrait apparaître des œdèmes des lombes et de la face.
- E - Les valeurs de protides sanguins et de l'hématocrite indiquent que le volume de distribution des hématies marquées au Cr<sup>51</sup> a augmenté.

**9 – Un patient de 30 ans présente depuis une demi-heure une crise d'asthme sévère avec une sensation d'étouffement et une accélération importante de la fréquence respiratoire. Un bilan sanguin montre : pH artériel = 7,25 ; PaCO<sub>2</sub> = 60 mmHg ; PaO<sub>2</sub> : 40 mmHg (normale > 80 mmHg) ; Bicarbonates = 25 mmol/L. Chez ce sujet, il est exact que :**

- A - Il présente une acidose respiratoire avec acidémie.
- B - La quantité de CO<sub>2</sub> dissout dans le plasma est augmentée par rapport à un sujet sain.
- C - Il présente une alcalose métabolique compensatrice.
- D - L'augmentation de sa fréquence respiratoire est une réponse adaptée à l'hypoxie qui est perçue par des chémorécepteurs spécifiques.
- E - La stimulation de la sécrétion d'érythropoïétine par l'hypoxie va permettre sa compensation en quelques heures.

**sa consommation d'eau à 4 litres par jour. Un diabète est diagnostiqué. Le bilan sanguin montre : sodium = 136 mmol/L ; potassium = 6 mmol/L ; chlore = 90 mmol/L ; bicarbonates = 12 mmol/L ; urée = 8 mmol/L ; glucose = 25 mmol/L ; protides = 80 g/L ; hématocrite = 0,60 L/L (normale : 0,42 – 0,47). La gazométrie artérielle montre : PaO<sub>2</sub> = 110 mmHg ; PaCO<sub>2</sub> = 25 mmHg ; pH = 7,30.**

*NB : On admet que la répartition de l'eau dans ses différents compartiments liquidiens était initialement normale.*

**10 – Dans ces conditions et au bout des 6 jours, il est exact que : ↗**

- A - Son osmolalité plasmatique totale calculée est de 305 mmol/kg.
- B - Son osmolalité plasmatique efficace calculée est de 272 mmol/kg.
- C - Le volume du compartiment mesuré par l'EDTA sera d'au moins 14 litres.
- D - Les valeurs de protidémie et d'hématocrite suggèrent que son volume plasmatique a diminué.
- E - Si l'équilibre entre pressions osmotiques intra et extracellulaires n'est pas encore atteint, sa pression osmotique efficace détermine un mouvement net d'eau du secteur extracellulaire vers le secteur intracellulaire.

**11 – Dans ces conditions et au bout des 6 jours, il est exact que : ↘**

- A - Sa kaliémie l'expose à un risque de trouble du rythme cardiaque.
- B - Sa natrémie favorise la survenue d'œdèmes.
- C - Si son volume de diurèse s'est adapté à son bilan hydrique, sa diurèse sera d'environ 4 litres par jour.
- D - Si l'on administrait une solution de perfusion permettant de normaliser rapidement sa pression osmotique plasmatique, cela entraînerait un mouvement net d'eau vers le secteur intracellulaire.
- E - L'augmentation de sa pression oncotique plasmatique tend à s'opposer à la filtration transcapillaire ce qui limite le risque de formation d'œdèmes.

**12 – Concernant le métabolisme acide-base du patient, au bout des 6 jours, il est exact que :**

- A - Il présente une acidose métabolique.
- B - La valeur de PaCO<sub>2</sub> indique que le trouble de l'état acide-base est complètement compensé par une hyperventilation.
- C - Le trou anionique est augmenté à 34 mEq/L.
- D - La cause probable de la diminution des bicarbonates chez ce patient est une perte digestive.

**13 – Un sujet habitant aux Etats-Unis d'Amérique effectue un voyage en avion de San Francisco à Paris, avec survol de l'Atlantique. Il a pris un somnifère au départ et a dormi pendant tout le voyage sans se lever. Quelques heures après son arrivée, il présente une douleur du mollet droit accompagnée d'un œdème de la cheville et du pied du même côté. L'obstruction d'une veine profonde de la jambe par un caillot (phlébite) est identifiée. Dans ces conditions, il est exact que :**

- A - La prise de somnifère empêche la désynchronisation des rythmes biologiques, ce qui prévient le phénomène de jet-lag.**
- B - La fermeture des yeux pendant son sommeil le temps du voyage risque d'entraîner un passage de son rythme circadien en « free running rythme ».**
- C - Le décalage du rythme circadien aurait été moins marqué s'il avait effectué le vol dans le sens Paris – San Francisco.**
- D - La phlébite provoque une augmentation de la pression hydrostatique capillaire au niveau de la cheville et du pied droit.**
- E - La majoration de la pression interstitielle provoquée par la phlébite détermine une augmentation de la filtration transcapillaire.**

**14 – Concernant les phénomènes électro-ioniques d'un neurone au repos, il est vrai que :**

- A - Le potentiel d'équilibre des ions  $\text{Na}^+$  se situe à +30 mV.**
- B - La  $\text{Na}^+\text{K}^+$  ATPase est une pompe électrogène qui expulse hors de la cellule 2 ions  $\text{K}^+$  chaque fois qu'elle fait entrer 3 ions  $\text{Na}^+$ .**
- C - La valeur du potentiel d'équilibre du potassium est indépendante du nombre de canaux  $\text{K}^+$  de fuite ouverts.**
- E - Le  $\text{Na}^+$  est attiré vers l'intérieur de la cellule à la fois sous l'action de son gradient de concentration et de la différence de potentiel.**

**15 – Concernant le potentiel d'action neuronal, il est exact que :**

- A - Il est déclenché au niveau de la racine de l'axone, zone gâchette où la densité des canaux sodiques voltage-dépendants est élevée uniquement dans le cas de neurones amyéliniques.**
- B - L'ouverture des canaux  $\text{K}^+$  voltage-dépendants commence moins d'une milliseconde après celle des canaux  $\text{Na}^+$  voltage-dépendants.**
- D - La phase de post-hyperpolarisation est principalement la conséquence de la diminution de la perméabilité membranaire au  $\text{Na}^+$ .**

**18 – Concernant les unités motrices de type I, et par rapport aux unités motrices  $\alpha$  de type IIb, il est exact que :**

- A - Leur fréquence de fusion tétanique est plus faible car leur durée de contraction est également plus faible.
- B - La taille du soma de leurs motoneurones est plus petite.
- C - L'excitabilité trans-synaptique de leur motoneurone alpha est élevée.
- D - La teneur en myoglobine et en mitochondries de leurs fibres musculaires striées squelettiques est plus élevée.
- E - Les fibres musculaires striées squelettiques qui les composent contiennent beaucoup de glycogène qui, en libérant le glucose, permet de prévenir la fatigue.

**19 – En ce qui concerne les muscles striés squelettiques des jambes d'un marathonien au 30ème km de course, il est exact que :**

- A - La contraction de ces muscles repose surtout sur les fibres de type I.
- B - Le débit sanguin est augmenté d'environ 2 fois par rapport au débit sanguin de repos de ces mêmes muscles.
- C - Les artéioles de ces muscles squelettiques sont vasodilatées principalement du fait de l'activation du système nerveux végétatif ortho-sympathique.
- D - La production de NO par les cellules endothéliales est le principal médiateur de la vasodilatation flux-dépendante des artéioles des jambes.
- E - L'augmentation de la pression sanguine artérielle au cours de l'exercice permet d'augmenter le débit sanguin dans ces muscles en application de la loi d'Ohm appliquée à la mécanique des fluides.

**20 – En ce qui concerne la pression sanguine artérielle (PSA), il est exact que :**

- A - Les valeurs normales de la PSA en automesure sont une systolique inférieure à 135 mmHg et une diastolique inférieure à 85 mmHg.
- B - Un sujet dont la PSA systolique est de 120 mmHg et la PSA diastolique de 70 mmHg a une PSA moyenne estimée à 87 mmHg.
- C - Le calcul mental et le café augmentent la PSA du fait de l'activation du système nerveux végétatif ortho-sympathique.
- D - Chez un sujet allongé au repos, la PSA dans les grosses artères du pied est inférieure à la PSA dans les grosses artères du cerveau du fait de l'autorégulation du débit sanguin cérébral.
- E - L'activation du système nerveux végétatif para-sympathique favorise l'augmentation de la PSA.

Université Paul SABATIER  
Faculté de médecine Toulouse-Purpan

Année universitaire 2018-2019

## **Concours PACES 2<sup>ème</sup> partie**

**UE 3 (Partie 2) :  
« Organisation des appareils et systèmes :  
Bases physiques des méthodes d'exploration  
– Aspects fonctionnels »**

**Mercredi 15 Mai**

**20 QCM sans patron de réponse  
Durée de l'épreuve : 1h00**

**Nombre de pages : 10**

**6 – Concernant les fonctions d'homéostasie, il est exact que :**

- A - Dans une boucle de rétrocontrôle négative, le point de contrôle est en permanence ajusté en fonction du paramètre régulateur détecté.**
- B - Dans le cadre de la régulation glycémique après un repas, la détection d'une glycémie à 1,80 g/L par les cellules bêta des îlots de Langerhans stimule la sécrétion d'insuline.**
- C - L'appareil respiratoire joue un rôle important dans la thermorégulation grâce à l'air expiré.**
- D - Les boucles de rétrocontrôle positives ne sont pas régulées par un point de consigne.**
- E - En cas d'exposition prolongée au froid, l'appareil locomoteur contribue à la réponse de thermorégulation.**

**7 – Un sportif professionnel qui demeure habituellement à Bordeaux a choisi d'aller s'entraîner un mois à La Paz (Bolivie, altitude 3600 m). Dans ce contexte, il est exact que :**

- A - À son arrivée à La Paz en provenance directe de Bordeaux, la détection d'une diminution importante de sa PaO<sub>2</sub> par ses chémorécepteurs artériels provoquera une augmentation de sa fréquence respiratoire.**
- B - S'il était anémique en quittant Bordeaux, sa fréquence respiratoire en arrivant à La Paz sera encore plus importante que si son taux d'hémoglobine était normal.**
- C - Au bout de quelques semaines la sécrétion d'érythropoïétine permettra l'augmentation de sa quantité de globules rouges.**
- D - À son retour à Bordeaux, un mois plus tard, son taux circulant d'érythropoïétine restera élevé plusieurs mois lui permettant de continuer à fabriquer plus de globules rouges que s'il était resté à Bordeaux.**
- E - Quelques jours après son retour à Bordeaux, sa fréquence respiratoire au repos sera identique à ce qu'elle était avant de partir.**

**8 – Un sujet de 70 ans, porteur d'une insuffisance cardiaque droite et d'une hypertension artérielle récemment traitée par un inhibiteur calcique, se plaint depuis quelques jours d'un essoufflement important et d'un gonflement permanent des jambes dans la journée et du visage ainsi que des paupières le matin au lever. Il a pris 5 kg en 5 jours. Le diagnostic d'œdèmes généralisés est porté. Dans ces conditions, il est exact que :**

- A - Chez ce patient, une augmentation de la pression hydrostatique sur le versant veineux des capillaires contribue à ses œdèmes.
- B - Chez ce patient, une augmentation de la pression hydrostatique sur le versant artériolaire des capillaires peut contribuer aux œdèmes.
- C - La présence de la disposition faciale de l'œdème le matin résulte de ce qu'en position couchée à plat dos, c'est la zone de plus forte pression hydrostatique.
- D - L'essentiel des 5 kg de poids pris en 5 jours correspond à une augmentation du secteur plasmatique.
- E - Chez ce patient, la pression hydrostatique interstitielle est positive et la pression oncotique interstitielle est diminuée par rapport à un sujet ne présentant pas d'œdèmes.

**9 – Une jeune femme de 50 kg est hospitalisée aux urgences pour une fièvre à 40°C évoluant depuis 3 jours et qui est associée à une diarrhée profuse depuis 2 jours. Depuis 48 heures, elle n'a pas mangé mais a bu 3 litres d'eau et a malgré tout perdu 5 kg. Son fonctionnement rénal est normal. Lors de son arrivée aux urgences, il est exact que :**

*NB : on considère qu'un 1 litre de liquide = 1 kg*

- A - Son contenu total en eau est de 30 litres.
- B - Son métabolisme basal est augmenté de plus de 30 %.
- C - Sachant que la réponse rénale à la situation est adaptée on en déduit que ses pertes insensibles depuis 48 heures ont été plus de deux fois supérieures à celles d'une femme adulte saine.
- D - Ses pertes insensibles liées aux pertes cutanées d'eau sont augmentées.
- E - Son volume de diurèse (= volume d'urines par 24h) s'est adapté et représente au moins 1,5 litre, ce qui contribue notablement à sa perte de poids.

**10 – Une patiente de 80 ans qui prenait une automédication pour une fièvre depuis 1 semaine arrive aux urgences en coma superficiel sans signe de lésion neurologique. Un bilan sanguin montre : pH artériel = 7,25 ; PaCO<sub>2</sub> = 35 mmHg ; Bicarbonates = 15 mmol/L ; Sodium = 140 mmol/L ; Chlore = 102 mmol/L. Dans ces conditions, il est exact que :**

- A - Elle présente une acidose métabolique.
- B - Il n'y a pas d'acidémie.
- C - Il existe une compensation partielle par une tendance à l'alcalose respiratoire.
- D - Le trou anionique plasmatique est normal.
- E - Ce bilan métabolique est compatible avec une intoxication par l'aspirine (acide acétylsalicylique).

**11 – Concernant les systèmes de communication cellulaire, il est exact que :**

- A - Le système immunitaire fait partie des systèmes de communication, il permet essentiellement de distinguer le « soi » et le « non soi ».
- B - Le système nerveux est un système de communication dont la masse cellulaire est plus faible que celle du système endocrine.
- C - Le système endocrine est un système de communication qui déverse ses sécrétions dans le sang, d'où le nom de sécrétion « endocrine ».
- D - Certains neurones, tout comme les cellules endocrines, peuvent sécréter une substance et la déverser dans le sang.
- E - Certaines hormones agissent à la fois de façon endocrine avec une distribution à distance par la circulation sanguine et de façon paracrine en diffusant localement autour de leur zone de sécrétion.

**12 – A la suite d'une tuberculose, un patient présente un déficit des sécrétions surrénauliennes. Dans ce contexte, il est exact que :**

- A - La diminution de la sécrétion de cortisol lève la boucle de rétrocontrôle inhibitrice longue qu'il exerce sur l'axe corticotrope, ce qui augmente la sécrétion hypothalamique de Corticolibérine (CRH).
- B - La diminution de la sécrétion de cortisol entraîne une augmentation des sécrétions antéhypophysaires de l'hormone corticotrope (ACTH) mais aussi d'hormone mélanostimulante ( $\beta$ -MSH).
- C - La diminution de la sécrétion de cortisol met en jeu diverses boucles de rétrocontrôle de l'axe corticotrope ce qui abolit le rythme nyctheméral de la sécrétion de l'hormone corticotrope (ACTH).
- D - Les sécrétions de l'axe corticotrope sont toutes soumises à un rythme biologique ultradien de haute fréquence.
- E - Un traitement par un analogue du cortisol avec une dose capable de remplacer ses actions périphériques n'empêchera pas la levée des boucles de rétrocontrôle de l'axe corticotrope.

**13 – Concernant les dépenses énergétiques, il est exact que :**

- A - Le métabolisme basal peut être estimé à partir du poids, de la taille et de l'âge d'un individu, en tenant compte du genre (homme ou femme).
- B - Pour être exacte, la mesure du métabolisme basal doit être effectuée sur un sujet éveillé, au repos complet, à jeun et en situation de neutralité thermique.
- C - Le métabolisme basal correspond à des dépenses énergétiques de l'organisme incompressibles et constantes tout au long de la vie.
- D - Un déficit prolongé en hormones thyroïdiennes (hypothyroïdie) provoque une augmentation du métabolisme basal.
- E - Le métabolisme basal augmente au cours de l'activité physique.

**14 – Concernant le rôle du sodium Na<sup>+</sup> et du potassium K<sup>+</sup> dans le potentiel de membrane d'un neurone au repos, il est vrai que :**

- A - Le potentiel d'équilibre des ions K<sup>+</sup> se situe autour de -90 mV.
- B - La pompe électrogène Na<sup>+</sup>K<sup>+</sup>, pour chaque molécule d'ATP consommée, fait entrer 2 ions K<sup>+</sup> dans la cellule et expulse 3 ions Na<sup>+</sup> hors de la cellule.
- C - Plus le nombre de canaux K<sup>+</sup> de fuite est élevé, plus le potentiel de membrane est proche du potentiel d'équilibre du potassium.
- D - Les concentrations intra- et extra-cellulaires de Na<sup>+</sup> n'ont aucune influence sur le potentiel de membrane de repos.
- E - Le Na<sup>+</sup> est amené à l'extérieur de la cellule à la fois par la pompe Na<sup>+</sup>K<sup>+</sup> et par des canaux de fuite pour le Na<sup>+</sup>.

**15 – Concernant les récepteurs de l'acétylcholine, il est exact que :**

- A - Ceux présents au niveau de la synapse neuro-musculaire sont activables par la nicotine et peuvent être inhibés par la tétradotoxine
- B - Ceux présents au niveau des cellules musculaires lisses sont des récepteurs métabotropes muscariniques type M3 qui provoquent l'ouverture de canaux K<sup>+</sup> et donc la contraction
- C - Ceux présents au niveau des cellules cardiaques sont des récepteurs métabotropes dont l'activation provoque l'ouverture de canaux K<sup>+</sup> et le ralentissement de la fréquence cardiaque.
- D - Ceux activés aussi par la muscarine sont constitués de 5 sous-unités qui forment un canal ionique perméable à la fois au Na<sup>+</sup> et au K<sup>+</sup>.
- E - Ils sont présents au niveau des synapses entre le premier et le deuxième neurone de la voie efférente du système nerveux végétatif ortho-sympathique.

**18 – Soient deux muscles striés squelettiques isolés M1 et M2, baignant dans un tampon de Krebs convenablement oxygéné. La partie inférieure de chaque muscle est reliée à un transducteur de force qui mesure en permanence la tension développée et cette dernière est enregistrée. La partie supérieure de chaque muscle est reliée à une tige mobile en équilibre sur un axe de rotation. Les deux muscles sont soumis chacun à une précharge correspondant à la longueur optimale. En stimulant électriquement ces muscles isolés, on enregistre, en fonction du temps, la tension développée. Au début de l'expérience (Temps 0), le muscle M1 développe une tension tétanique maximale (Tmax) identique à celle de M2. A l'issue de 4 minutes de stimulations tétaniques répétées suivies d'une relaxation, les muscles M1 et M2 développent respectivement une tension égale à 65% et à 95% de Tmax. A l'issue de 60 minutes de stimulations tétaniques répétées, les muscles M1 et M2 développent respectivement une tension égale à 35% et à 65% de Tmax. Il est exact que :**

- A - Le muscle M1 est plus riche en mitochondries que le muscle M2 d'où sa plus grande fatigabilité.
- B - Le muscle M2 pourrait être un muscle impliqué dans la posture et/ou la marche.
- C - Le muscle M1 contient un pourcentage de fibres de type I moindre que celui du muscle M2.
- D - Au temps 0, dans le muscle M1, les fibres de type I, IIa et IIb développent chacune environ 1/3 de la force totale du muscle.
- E - En moyenne, la taille du soma des unités motrices du muscle M1 est plus grande que celle du muscle M2.

**19 – Concernant la physiologie du muscle lisse, il est exact que :**

- A - L'innervation neuro-végétative prédomine sur les cellules « entraîneurs » des muscles lisses multi-unitaires.
- B - Les muscles lisses de la paroi du tube digestif sont de type unitaire.
- C - Le calcium impliqué dans la contraction provient, comme pour le muscle strié squelettique, à la fois du réticulum endoplasmique et de l'extérieur de la cellule.
- D - Les muscles lisses de l'iris de l'œil et des grosses voies aériennes sont tous deux de type multi-unitaire.
- E - Les myofilaments fins et épais sont organisés en série dans le muscle lisse de l'estomac et de la vessie, ce qui permet de développer une tension importante malgré une précharge importante.

**20 – Concernant l’écoulement du sang dans les artères, il est exact que :**

- A - Une augmentation de la contrainte de cisaillement de l’endothélium provoque une augmentation de la production de NO et de GMP cyclique dans les cellules musculaires lisses.
- B - Une augmentation aigue du cisaillement de l’endothélium provoque une vasodilatation métabolique.
- C - Une augmentation chronique du cisaillement de l’endothélium provoque un allongement des cellules endothéliales dans le sens du flux.
- D - Lorsque le brassard du sphygmomanomètre est gonflé à une pression supérieure à la pression sanguine artérielle systolique, alors l’écoulement sanguin dans l’artère est laminaire.
- E - Lorsque le brassard du sphygmomanomètre est gonflé à une pression inférieure à la pression sanguine artérielle diastolique, alors l’écoulement sanguin dans l’artère est turbulent.

# CORRECTIONS

## MARAICHERS 2018-2019

### QCM 9 - C

- A. F : Non il y a des variations selon les types de cellule.  
B. F : Le PA de la cellule striée squelettique est basé sur le NA.  
C. V : C'est bien la première phase de la dépolarisation.  
D. F : Du fait du gradient, dans des canaux le Na cherchera toujours à rentrer, donc entrée de Na.  
E. F : Deux erreurs, tout d'abord dans le muscle lisse la dépolarisation ne se fait qu'avec du Ca, ensuite une dépolarisation est une entrée de charge positive dans la cellule, dans l'item il énonce une sortie via la pompe, appauvrissant la cellule en charge +, on ne dépolariserait donc pas.

### QCM 11 - ABCE

- A. V : Ce sont deux de ses caractéristiques.  
B. V : La pensée vient bien du cerveau supérieur  
C. V : On observe une création potentielle importante de communication neuronale via les synapses même jusque tard dans la vie.  
D. F : Non une dendrite peut véhiculer plusieurs PPSI et PPSE.  
E. V : C'est la définition.

### QCM 18 - ABE

- A. V : Mais mal exprimée. En effet le métabolisme basal est constant, mais la thermogénèse alimentaire va le modifier et donc le fausser, d'où le fait que l'on mesure ce dernier à jeun.  
B. V : Vrai car l'humidité est plus importante dans un pays équatorial.  
C. F : Non elle est 1 degré en dessous environ de notre température, cela n'est pas suffisant pour induire une réponse de vasoconstriction.  
D. F : Ce n'est pas une thermogénèse chimique mais une musculaire si elle est liée à une contraction.  
E. V : C'est la définition.

### QCM 14 - AB

- A. V : Vrai car on voit bien une perte de dendrites sur la figure des personnes âgées.  
B. V : C'est le rôle de ces synapses.  
C. F : Non on en trouve aussi sur le corps voire même sur les axones parfois.  
D. F : Pas obligatoirement.  
E. F : Le récepteur nicotinique est celui à l'acétylcholine, ce n'est donc pas une synapse adrénégique. On aurait sinon un récepteur adrénégique.

## RANGUEIL 2018-2019

### QCM 6 : ADE

- B. Nope
- C. C'est généralement la réponse de l'organe qui permet le rétrocontrôle négatif.

### QCM 7: DE

- A. La déperdition thermique avec le fluide ambiant se fait surtout par convection.
- B. Orthosympathique
- C. L'essentiel de la thermogenèse sera plutôt musculaire.

### QCM 8: DE

- A. Le patient a pris 10 kg (dont une grande partie est de l'eau) à la base son VEC est de 14L et a augmenté d'environ 10 L car l'eau ne s'est pas réparti homogènement.
- B. Non car le Na est moins concentré dans le plasma, l'eau aura tendance à quitter le plasma.
- C. C'est également une augmentation au niveau du versant veineux.

### QCM 9 : ABD

- C. Non car les bicarbonates sont normaux
- E. Il faudra plutôt quelques jours pour que l'EPO ait un effet

### QCM 10 : AD

- B. On comptabilise le glucose car il y a une hyperglycémie on trouve donc 297 mmol/kg
- C. Le volume plasmatique a diminué donc le VEC est inférieur à 14L.

Tous droits réservés au Tutorat Associatif Toulousain

1 / 2

- 
- E. La pression osmotique efficace va dans le sens d'un déplacement d'eau de l'intra vers l'extra cellulaire.

### QCM 11: ADE

- B. Non elle n'aura pas d'impact sur de potentiels œdèmes.
- C. Elle sera supérieure en raison de l'activité osmotique du glucose, responsable de déshydratation.

### QCM 12: ACE

- B. Pas complètement car il reste une académie.
- D. Plutôt une cause urinaire car rien ne sous entend qu'il pourrait avoir une perte digestive (diarrhée)

### QCM 13: CD

- A. Non un somnifère endort uniquement, la prise de mélatonine serait préférable
- B. Non car il n'a pas fermé les yeux assez longtemps

### QCM 14: CE

- A. Il est plutôt de l'ordre de +60 mV.
- B. La pompe fait sortir du Na<sup>+</sup> et entrer du K<sup>+</sup>.
- D. C'est l'inverse, il y a 50 fois plus de canaux K<sup>+</sup>.

### QCM 15: BCE

- A. les neurones myélinisées ont également une grande quantité de canaux Na<sup>+</sup> VOC mais hors des zones myélinisées.
- D. au K<sup>+</sup> et non au Na<sup>+</sup>

**QCM 18: BCD**

- A. La fréquence de fusion tétanique est plus faible dans les fibres lentes mais leur durée de contraction est plus grande.  
E. Il y a peu de glycogène dans les fibres de type I.

**QCM 19: ADE**

- B. Il peut être augmenté de plus de 20  
C. Non c'est grâce à la vaso dilatation métabolique.

**QCM 20: ABC**

- D. Elle est relativement identique.  
E. Diminution

#### **QCM 6 : BDE**

- A. Faux, le point de contrôle n'est pas tout le temps modifié
- C. Faux, il n'est pas important, le rôle de la sudation aurait pu être compté comme important
- D. Vrai, c'est un phénomène explosif n'ayant pas de point de consigne servant de régulation.
- E. Vrai, notamment grâce à l'augmentation du tonus musculaire et si besoin l'apparition de frissons.

#### **QCM 7 : ABC**

- A. Vrai, cela fait partie de la réponse immédiate de diminution de la PaO<sub>2</sub>.
- B. Vrai, c'est un facteur aggravant.
- C. Vrai, c'est une réponse qui met quelques semaines à se mettre en place.
- D. Faux, lorsque la PaO<sub>2</sub> réaugmente, on a rapidement une diminution de la sécrétion d'EPO (il n'y a pas à connaître le délai, mais un mois est beaucoup trop long)
- E. Faux, comme il sera encore habitué à une PaO<sub>2</sub> faible, avec un fort taux de globule rouge, sa fréquence respiratoire sera plus faible qu'avant son départ.

#### **QCM 8 : ABE**

- A. Vrai, causé par son insuffisance cardiaque, on a une augmentation de la pression hydrostatique en amont.
- B. Vrai, cela peut être causé par son hypertension.
- C. Faux, lorsqu'on est couché sur le dos, la zone où la pression hydrostatique est la plus importante est la région lombaire.
- D. Faux, les oedèmes se logent non pas dans le compartiment plasmatique mais dans le compartiment interstitiel.
- E. Vrai, la pression hydrostatique est bien augmentée, la pression oncotique interstitielle est bien diminuée dû à la dilution des protéines interstitielles.

#### **QCM 9 : BCD**

- A. Faux, son contenu total en eau est de  $0,6 \times 50 + 3 - 5 = 28$ .
- B. Vrai, le métabolisme basal augmente de 13% par degré supérieur à 37°C, ici il est donc augmenté de  $13 \times 3 = 39\%$ .
- C. Vrai, dans ce contexte les pertes rénales sont réduites au minimum soit à 0,5 L/j.  
Ici, les apports hydriques sont de 0,8 L (eau endogène de 2 jours) + 3 L (boisson) = 3,8 L.  
Les pertes sont de 1 L sous forme d'urine (2j) et le reste X sous forme des pertes insensibles.  
On peut donc calculer ses pertes insensibles x sur les 2 jours :  $3,8 - 1 = -x$  soit  $x = -1,8$  L.  
Cela équivaut à 1,8 L de pertes insensibles par jour. Elles sont donc bien plus de 2 fois supérieures à la normale (1,4 L).
- D. Vrai, la patiente effectue une thermolyse pour évacuer la chaleur, ses pertes cutanées sont donc augmentées.
- E. Faux, son volume de diurèse s'est bien adapté, mais il représente seulement 0,5 L/j (minimum possible).

**QCM 10 : ACE**

- A. Vrai, la concentration en bicarbonate est inférieure à 22 mmol/L.
- B. Faux, le pH artériel est inférieur à 7,36 il y a donc une acidémie.
- C. Vrai, on observe une PaCO<sub>2</sub> inférieure à 36mmHg.
- D. Faux, TA=140-102-15=23 mEq/L, il est augmenté.
- E. Vrai, l'aspirine étant un acide, un surdosage entraîne donc une acidose métabolique pouvant entraîner une acidémie.

**QCM 11 : ACDE**

- B. Faux, la masse du système nerveux est supérieure à celle du système endocrine.
- D. Vrai, ces neurones produisent des neuro-hormones comme par exemple l'ocytocine.

**QCM 12 : AB**

- A. Vrai, il y a une inhibition de la boucle longue de rétrocontrôle ce qui entraîne une augmentation de sécrétion de CRH par l'hypothalamus.
- B. Vrai, l'augmentation de CRH induit au niveau de l'antéhypophyse la libération d'ACTH, de B-MSH et de LPH.
- C. Faux, le rythme nycthéméral de sécrétion de cortisol est contrôlé par l'horloge biologique et non par le cortisol lui-même.
- D. Faux, les sécrétions de l'axe corticotrope sont soumises à un rythme circadien ainsi qu'à un rythme ultradien de basse fréquence.
- E. Faux, les analogues du cortisol sont aussi capables d'exercer un rétrocontrôle sur l'axe corticotrope, ils n'entraîneront pas de levé de cette boucle.

**QCM 13 : AB**

- A. Vrai, grâce à l'équation de Harris Benedict.
- C. Faux, le métabolisme basal est variable au cours de la vie, il diminue avec l'âge.
- D. Faux, cela entraînera une diminution du métabolisme basal.
- E. Faux, ce sont les dépenses contingentes qui augmentent lors d'un effort physique.

**QCM 14 : ABC**

- D. Faux, ces concentrations sont responsables du potentiel de repos
- E. Faux, les canaux de fuite pour le Na<sup>+</sup> permettent l'entrée de Na<sup>+</sup> dans la cellule.

**QCM 15 : CE**

- A. Faux, la tétrodotoxine inhibe les canaux sodiques voltages dépendants et non les récepteurs nicotiniques.
- B. Faux, ce sont bien les récepteurs muscariniques de type M3 qui provoquent la contraction du muscle lisse cependant ils provoquent la fermeture des canaux potassiques et non leur ouverture.
- D. Faux, les récepteurs activés par la muscarine ne sont pas des récepteurs canalaires, de plus, ils agissent par le biais d'une protéine G sur un canal potassique seulement.

## PURPAN

### QCM 18 : BCDE

	1	2a	2b
M1	35	30	35
M2	65	30	5

- A. Faux, le muscle M2 contient plus de fibres de type 1, il est donc plus riches en mitochondries que le muscle M1.
- B. Vrai, le muscle M2 a un grand nombre de fibres de type 1, il est donc adapté pour ce type de fonction.
- C. Vrai, 35% pour M1 contre 65% pour M2.
- D. Vrai, le pourcentage de fibres de type 2a correspond au reste, ici c'est environ 30% pour les muscles M1 et M2.
- E. Vrai, la taille du soma des unités motrices de type 2b est supérieure à la taille du soma des unités motrices de type 1.

### QCM 19 : BDE

- A. Faux, il n'y a pas de cellules entraîneurs dans les muscles lisses multi-unitaires.
- C. Faux, pour les muscles striés squelettiques, le calcium provient uniquement du RE.

### QCM 20 : AC (selon la correction officielle) :

- A. Vrai selon la correction officielle, mais selon nous la question était mal posé, petit rappel de cours pour que ce soit clair. L'augmentation du cisaillement endothélique entraîne la production de NO dans l'endothélium qui diffuse dans le muscle lisse entraînant l'augmentation de la production de GMPc (donc dans la CML) qui a pour conséquences de diminuer la concentration de calcium intracellulaire et induire un relâchement des fibres musculaires lisses et donc une vasodilatation.
- B. Faux, la vasodilatation métabolique est causée par les modifications métaboliques locales lors d'un exercice (diminution de la PaO<sub>2</sub>, augmentation de la PaCO<sub>2</sub>, diminution du pH, augmentation de la concentration potassique), et non par l'augmentation du cisaillement de l'endothélium.
- D. Faux, lorsque le brassard à une pression supérieure à la PAS, il n'y a plus d'écoulement dans l'artère, elle est totalement comprimée.
- E. Faux, lorsque le brassard à une pression inférieure à la PAD, l'écoulement dans l'artère est redevenu laminaire.