

UE3 : BIOPHYSIQUE ET PHYSIOLOGIE

30 QCMS DURÉE 1H30

**FORMULAIRE SIMPLIFIÉ MAGNETOSTATIQUE ET RMN**

$$\vec{\Gamma} = \vec{r} \wedge \vec{F} \quad \vec{L} = m \vec{r} \wedge \vec{v} \quad \vec{\Gamma} = \frac{d\vec{L}}{dt}$$

$$\vec{F} = q \vec{v} \wedge \vec{B} \quad \vec{\Gamma} = i\vec{A} \wedge \vec{B} \quad \vec{\mu} = i\vec{A} \quad \vec{\Gamma} = \vec{\mu} \wedge \vec{B}$$

$$\gamma = \frac{q}{2m} \quad \vec{\mu} = \gamma \vec{J}$$

$$\omega_0 = \gamma B_0 \quad \nu_0 = \frac{\omega_0}{2\pi} = \left(\frac{\gamma}{2\pi}\right) B_0 \quad \Delta E = h\nu_0$$

$$SAR = \frac{d}{dt} \left( \frac{d\bar{w}}{dm} \right) = \frac{1}{\rho} \frac{d}{dt} \left( \frac{d\bar{w}}{dV} \right) \quad (\text{W/kg})$$

$$SAR = \frac{N \dot{W}}{\rho t} \quad (\text{W/kg})$$

$$\omega_1 = \gamma B_1 \quad \varphi (\text{rad}) = \omega_1 \Delta t$$

$$M_z(t_0) = M_0 \cos \varphi$$

$$M_x(t_0) = M_0 \sin \varphi$$

$$M_{z,\varphi=90^\circ}(t) = M_0 (1 - e^{-t/T1})$$

$$M_{x',\varphi=90^\circ}(t) = M_0 e^{-t/T2}$$

$$M_z(t) = M_0 (1 - (1 - \cos \varphi) e^{-t/T1})$$

$$M_{x'}(t) = M_0 \sin \varphi e^{-t/T2}$$

## CONSTANTES ET VALEURS NUMERIQUES

$\pi = 3,14$

$\sin 15^\circ = \cos 75^\circ = 0,26$
$\cos 15^\circ = \sin 75^\circ = 0,97$
$\sin 20^\circ = \cos 70^\circ = 0,34$
$\cos 20^\circ = \sin 70^\circ = 0,94$
$\sin 30^\circ = \cos 60^\circ = 0,5$
$\cos 30^\circ = \sin 60^\circ = 0,87$
$\sin 35^\circ = \cos 55^\circ = 0,57$
$\cos 35^\circ = \sin 55^\circ = 0,82$
$\sin 40^\circ = \cos 50^\circ = 0,64$
$\cos 40^\circ = \sin 50^\circ = 0,77$
$\sin 45^\circ = \cos 45^\circ = 0,71$

### Rapports gyromagnétiques :

proton :	$\gamma = 26,75 \cdot 10^7 \text{ rd} \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{T}^{-1}$
fluor 19 :	$\gamma = 25,18 \cdot 10^7 \text{ rd} \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{T}^{-1}$
phosphore 31 :	$\gamma = 10,84 \cdot 10^7 \text{ rd} \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{T}^{-1}$
sodium 23 :	$\gamma = 7,08 \cdot 10^7 \text{ rd} \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{T}^{-1}$
carbone 13 :	$\gamma = 6,73 \cdot 10^7 \text{ rd} \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{T}^{-1}$

Charge de l'électron :	$q_e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$
Constante de Planck :	$h = 6,63 \cdot 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s}$
Célérité de la lumière dans le vide :	$c = 3 \cdot 10^8 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$
Permittivité diélectrique du vide :	$\epsilon_0 = 8,84 \cdot 10^{-12} \text{ SI}$
Perméabilité magnétique du vide :	$\mu_0 = 1,26 \cdot 10^{-6} \text{ SI}$

$\ln 1 = 0$
$\ln 2 = 0,693$
$\ln 2,72 = 1$
$\ln 3 = 1,099$
$\ln 4 = 1,386$
$\ln 0,97 = -0,03$
$\ln 0,95 = -0,05$
$\ln 0,9 = -0,1$
$\ln 0,87 = -0,14$
$\ln 0,8 = -0,22$
$\ln 0,7 = -0,36$
$\ln 0,67 = -0,4$
$\ln 0,66 = -0,415$
$\ln 0,6 = -0,51$
$\ln 0,5 = -0,693$
$\ln 0,4 = -0,92$
$\ln 0,37 = -1$
$\ln 0,34 = -1,08$
$\ln 0,3 = -1,2$
$\ln 0,28 = -1,3$
$\ln 0,26 = -1,35$
$\ln 0,2 = -1,6$
$\ln 0,15 = -1,9$
$\ln 0,13 = -2,04$
$\ln 0,118 = -2,14$
$\ln 0,1 = -2,3$
$\ln 0,05 = -3$
$\ln 0,03 = -3,5$
$\ln 0,025 = -3,7$
$\ln 0,01 = -4,6$

$e = 2,72$

$e^{-0,05} = 0,95$

$e^{-0,1} = 0,905$

$e^{-0,2} = 0,82$

$e^{-0,465} = 0,63$

$e^{-0,6} = 0,55$

$e^{-0,7} = 0,5$

$e^{-0,8} = 0,45$

$e^{-0,83} = 0,44$

$e^{-1} = 0,37$

$e^{-1,2} = 0,3$

$e^{-1,5} = 0,22$

$e^{-1,7} = 0,18$

$e^{-2} = 0,14$

$e^{-2,4} = 0,09$

$e^{-2,6} = 0,075$

$e^{-3} = 0,05$

$e^{-3,5} = 0,03$

$e^{-4} = 0,01$

**QCM 1: Au sujet des interfaces**

- A. Le surfactant possède une faible affinité pour le solvant, il se retrouve donc en périphérie et va diminuer  $\sigma$ .
- B. Si on réduit le volume d'une alvéole alors qu'elle n'a pas d'hypophase, elle aura tendance à aller à l'encontre de cette force, c'est à dire qu'elle aura une tendance à l'étirement.
- C. A l'inspiration, le coefficient de tension superficielle diminue pour une alvéole avec hypophase.
- D. Sur un chromatographe, plus le gaz se fixe rapidement et plus il est détecté lentement.
- E. Un agent tensioactif peut diminuer le coefficient de tension superficielle.

**QCM 2: Dans un flacon contenant 10 mL d'eau, on ajoute 0,585 g de NaCl (  $M = 58,5$  g/mol,  $\alpha = 0,9$ ), 0,328 g de  $\text{PO}_4\text{Na}_3$  (  $M = 164$  g/mol ,  $\alpha = 0.9$  ) , 9 g de glucose (  $M = 180$  g/mol).**

- A. La molarité du phosphate de sodium est de 0,2 mol/L .
- B. La molarité du NaCl est de 0,1 mol/L.
- C. La molarité du glucose est de 5 mol/L.
- D. L'osmolarité de la solution est de 7,64 mOsm/L.
- E. L'osmolarité de cette solution est proche de celle du plasma sanguin.

**QCM 3 : Une cuve fermée est séparée en 2 compartiments par une membrane. Chaque compartiment contient 2 L d' eau. Dans le compartiment 1, on dissout 1 mole de  $\text{CaCl}_2$ , et 1 mole de  $\text{KCl}$ . Les deux solutés sont totalement dissociés et la température est de 27° C. On précise que les ions  $\text{Ca}^{2+}$  ne traversent pas la membrane.**

- A.  $[\text{Cl}^-]_1 = 3 \text{ mol.L}^{-1}$  à l'état initial
- B.  $[\text{Cl}^-]_2 = 0,375 \text{ mol.L}^{-1}$  à l'état d'équilibre
- C.  $[\text{CaCl}_2]_1 = 0,5 \text{ mol.L}^{-1}$  à l'état initial
- D.  $[\text{K}^+]_1 = 0,125 \text{ mol.L}^{-1}$  à l'état initial
- E.  $[\text{K}^+]_2 = 0,375 \text{ mol.L}^{-1}$  à l'état d'équilibre

**QCM 4: Soit un récipient, séparé par une membrane dialysante, en deux compartiments (1) et (2) ayant des volumes de 2L. Le compartiment (1) contient une solution aqueuse de glucose à la concentration de 10mmol/L et le compartiment (2) de l'eau pure.**

**Données:**

**Coefficient de diffusion du glucose dans l'eau:  $D = 10^{-9} \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$**

**Epaisseur de la membrane:  $L = 100 \text{ } \mu\text{m}$**

**Aire de la membrane:  $S = 10\text{cm}^2$**

**Porosité de la membra:  $k = 70\%$**

**Coefficient de réflexion du soluté sur la membrane:  $\sigma = 0,3$**

- A. L'aire des pores de la membrane à travers lesquelles le glucose peut diffuser est: 4,9  $\text{mm}^2$ .
- B. Le débit molaire diffusif initial de glucose du compartiment (1) vers le compartiment (2) est de 49 picomol/s.
- C. Le débit molaire diffusif initial de glucose du compartiment (2) vers le compartiment (1) est de 0,49 picomol/s.
- D. Le débit molaire du glucose est constant jusqu'à l'équilibre.
- E. A l'équilibre, la quantité totale de glucose qui a diffusé est de 20 mmol.

**QCM 5 On prépare une solution aqueuse d'acide fumarique de concentration  $C = 0,1 \text{ mol/L}$  (solution R). Le  $\text{pK}_a$  de l'acide fumarique est égal à 4 ( $\log 3 = 0,48$ ).**

- A. L'acide fumarique est un acide partiellement dissocié dans l'eau.
- B. Le pH de la solution R est égal à 1,5.
- C. A 100 mL de la solution R, on rajoute 50 mL d'une solution de soude NaOH, de concentration  $C = 0,1 \text{ mol/L}$ . Le pH de la solution obtenue est égal à 4.
- D. A 100 mL de la solution R, on rajoute 75 mL d'une solution de soude NaOH, de concentration  $C = 0,01 \text{ mol/L}$ . Le pH de la solution obtenue est égal à 4,48.
- E. Dans les conditions physiologiques ( $\text{pH} = 7,4$ ), la forme déprotonée de l'acide fumarique est l'espèce prédominante.

Énoncé commun aux 6 et 7:

L'Iode-125 est un radioélément utilisé en recherche biochimique pour le marquage de protéines et en radiothérapie interne sous forme d'implants (curiethérapie).

L'Iode-125 n'émet pas de particules alpha. Aucune de ses transformations n'est pure. Après transformation, l'élément fils est systématiquement laissé dans un état excité avec une énergie d'excitation égale à 35,5 keV.

Appellation	Symbole	Energie de Masse (MeV)	Période
Césium-125	$^{125}_{55}\text{Cs}$	116 353,404	45 minutes
Xénon-125	$^{125}_{54}\text{Xe}$	116 350,312	17 heures
Iode-125	$^{125}_{53}\text{I}$	116 348,654	60 jours
Tellure-125	$^{125}_{52}\text{Te}$	116 348,468	Non communiquée
Antimoine-125	$^{125}_{51}\text{Sb}$	116 349,240	Non communiquée
Etain-125	$^{125}_{50}\text{Sn}$	116 351,597	Non communiquée

Le tableau ci-contre donne le symbole, l'énergie de masse approximative à l'état fondamental et certaines périodes approximatives de plusieurs éléments.

QCM 6:

- A. Entre l'Iode-125 et son noyau fils à l'état fondamental, il existe une différence d'énergie de masse proche de 1,658 MeV.
- B. Entre l'Iode-125 et son noyau fils à l'état fondamental, il existe une différence d'énergie de masse proche de 186 keV.
- C. L'Iode-125 est émetteur bêta-
- D. L'Iode-125 est émetteur bêta + et capture électronique.
- E. L'Iode-125 se transforme uniquement par capture électronique.

QCM 7: On dispose de petits grains de sources scellées d'Iode-125 d'une activité radioactive totale égale à 1 GBq (1000 MBq). On rappelle que  $0,707^2 \approx 0,5$ .

- A. 6 jours plus tard, l'activité sera proche de 930 MBq.
- B. 1 mois plus tard, l'activité sera proche de 707 MBq.
- C. 2 mois plus tard, l'activité sera proche de 250 MBq.
- D. 10 mois plus tard, l'activité sera proche de 31 MBq.
- E. 20 mois plus tard, l'activité sera proche de 15 MBq.

QCM 8: Soit un faisceau de photons monoénergétiques de 400 keV d'énergie, dirigé vers une porte blindée constituée d'un panneau de bois de 12 cm d'épaisseur (CDA de ce bois = 4 cm), recouvert d'une feuille de plomb de 0,2 cm d'épaisseur (CDA du plomb = 0,1 cm) :

- A. La porte arrête 63 photons sur 64.
- B. Ces photons interagissent principalement par effet de matérialisation et effet Compton.
- C. Derrière cette porte blindée on détecte majoritairement des photons transmis de 400 keV.

- D. Il y a une plus forte proportion d'effets de matérialisation dans le plomb que dans le bois.
- E. L'atténuation d'un faisceau de photons de 200 keV par cette porte, serait 2 fois plus importante.

**QCM 9: A propos des grandeurs dosimétrique et de la détection des rayonnements:**

- A. Les détecteurs, quelle que soit leur nature, utilisent les propriétés d'excitation et d'ionisation des rayonnements.
- B. La mesure de l'énergie absorbée par unité de masse dans le milieu définit la dose efficace.
- C. Dans un détecteur à gaz, lorsque la tension est suffisante pour éviter le phénomène de recombinaison, on collecte presque tous les ions créés par le rayonnement.
- D. La chambre d'ionisation est notamment utilisée pour produire des RX utilisables ensuite en imagerie.
- E. Les photons de scintillation sont arrachés à la photo-anode.

**QCM 10:**

- A. En France, la principale source d'exposition naturelle provient de notre organisme.
- B. Un principe de la radioprotection est basé sur une relation de type linéaire sans seuil entre le risque de cancer radio-induit et la dose reçue.
- C. Le rayonnement cosmique contribue à l'irradiation naturelle sur la terre.
- D. L'AIEA contribue à l'utilisation pacifique dans le monde des découvertes de la radioactivité.
- E. En France, l'exposition de la population aux radiations ionisantes d'origine médicale est inférieure à l'exposition d'origine industrielle.

**QCM 11:**

- A. Le changement d'état d'un corps pur absorbe toujours de l'énergie.
- B. On peut passer d'un état liquide à un état gazeux sans faire varier la température
- C. Le changement d'état gaz-> solide est la sublimation.
- D. Si on comprime la glace on augmente la température de fusion de l'eau pure.
- E. Contrairement à d'autres molécules « du type » H<sub>2</sub>X, les températures de changement d'état de H<sub>2</sub>O ne dépendent pas de la pression

**QCM 12: Un liquide réel, newtonien, circule dans un tube rigide, cylindrique et horizontal de section variable avec un débit constant de 1 litre/min :**

- A. La viscosité du liquide n'intervient pas dans la vitesse de déplacement du liquide.
- B. La vitesse est plus lente dans les sections rétrécies du tube.
- C. La vitesse moyenne de circulation dans une portion du tube de 1 cm<sup>2</sup> de section est de 10 m/min.

- D. La pression statique est plus faible dans les sections élargies du tube.
- E. La charge du liquide est plus faible à la sortie qu'à l'entrée du tube.

**QCM 13 : D'après ce que vous avez vu en cours concernant la magnétostatique et la RMN:**

- A. Un champ magnétique statique peut-être créé par une bobine alimentée par un courant alternatif de type radiofréquence.
- B. Un champ magnétique statique intense, tel que celui utilisé dans les appareils IRM, n'a pas d'effet indésirable sur le corps humain.
- C. Aucune précaution ne doit être prise lors de l'utilisation de champ magnétique statique intense.
- D. Placée dans un champ magnétique statique intense, l'aiguille d'une boussole s'anime d'un mouvement de précession.
- E. Si une particule de moment angulaire non nul est placée dans un champ magnétique statique intense, le moment angulaire de la particule s'anime d'un mouvement de précession.

**QCM 14: Des noyaux d'hydrogène H sont placés dans un champ magnétique statique de 2,5 T. Une impulsion de radiofréquence dont le champ magnétique est égal à  $\frac{\pi}{2,675} \cdot 10^{-4}$  T provoque une bascule de 180° de l'aimantation résultante:**

- A. La fréquence de l'onde radiofréquence est proche de 106,5 MHz.
- B. La fréquence de précession de Larmor pour ces noyaux est proche de 42,6 MHz.
- C. La durée de l'impulsion de l'onde radiofréquence est proche de 100  $\mu$ s.
- D. La durée de l'impulsion de l'onde radiofréquence est proche de 100 ms.
- E. La composante transversale de l'aimantation à la moitié du temps de l'impulsion est égale à la composante longitudinale de l'aimantation avant la mise en résonance.

**QCM 15 Ranguel 2018 2019: Sur une séquence pondérée en T1, le signal d'une lésion est moins intense que celui du tissu sain:**

- A. T1 lésion > T1 tissu sain
- B. T1 lésion < T1 tissu sain
- C. T2 lésion > T2 tissu sain
- D. T2 lésion < T2 tissu sain
- E. T1 lésion > T2 tissu sain

PHYSIOLOGIE

**QCM n° 16 Concernant la vie et les stratégies de survie, il est exact que :**

- A. Le milieu intérieur tel que défini par Claude Bernard se comporte comme un environnement protecteur qui limite les variations physico-chimiques de notre organisme induites par ses interactions avec le milieu extérieur.
- B. La fonction d'homéostasie permet, dans les limites des capacités adaptatives de l'organisme, de maintenir à l'état stable ou de restaurer la composition et les propriétés physicochimiques du milieu intérieur en dépit des interactions de notre organisme avec le milieu extérieur.
- C. La régulation d'une réponse correctrice homéostatique par une boucle de rétrocontrôle négatif permet d'ajuster cette réponse correctrice pour qu'elle ne dépasse pas la valeur du point de consigne cible du paramètre régulé.
- D. Le point de consigne d'une boucle de rétrocontrôle négatif correspond à une valeur de référence invariable du paramètre régulé.
- E. Chez un sujet sain séjournant depuis 3 mois à 3500 mètres d'altitude et qui rentre habiter en Bretagne, immédiatement après la PaO<sub>2</sub> sera augmentée, ce qui peut être dangereux pour l'organisme.

**QCM n° 17**

**Un jeune homme sain, sans domicile fixe et légèrement vêtu se retrouve dehors la nuit, allongé sur un banc, un soir d'hiver (température extérieure 5°C). Dans ces conditions, il est exact que :**

- A. Contrairement aux animaux ectothermes, il mettra en jeu de la régulation comportementale pour maintenir sa température centrale.
- B. Sa principale source de sortie d'énergie thermique est la radiation.
- C. La température extérieure active ses thermorécepteurs au froid dont le signal est intégré dans les noyaux hypothalamiques postérieurs avec en réponse une augmentation de la thermogénèse.
- D. S'il consomme une importante quantité de café, cela augmentera la production thermique résultant du métabolisme basal.
- E. S'il se lève pour exercer une activité physique comme la marche rapide, sa production thermique musculaire dépassera celle issue de la thermogénèse chimique.



**QCM n° 18 Concernant l'homéostasie thermodynamique, il est exact que :**

- A. Si la température extérieure est supérieure à la zone de neutralité thermique, l'hypothalamus antérieur stimulera la thermolyse dès que la température centrale atteindra 38°C.
- B. Au niveau de la peau, les thermorécepteurs sensibles au chaud sont plus nombreux que les thermorécepteurs sensibles au froid.
- C. En dehors de la zone de neutralité thermique, le coût énergétique de la thermorégulation fait partie des dépenses contingentes d'énergie.
- D. L'évaporation est plus efficace pour éliminer un excédent d'énergie thermique si, à température identique, l'atmosphère ambiante est humide que si le milieu ambiant est sec.
- E. Les pertes d'énergie thermique par convection sont plus faibles si le fluide d'échange est de la pierre que si ce fluide est de l'herbe.

**QCM n° 19 A propos des œdèmes généralisés, il est exact que :**

- A. Ils correspondent à l'accumulation dans le secteur interstitiel d'une solution dont la principale osmole est le sodium.
- B. On peut en limiter l'importance en perfusant dans le secteur plasmatique une solution d'albumine destinée à augmenter la pression oncotique plasmatique.
- C. La perfusion d'une drogue qui provoque une vasoconstriction des artères et des sphincters pré capillaires peut limiter la formation d'œdèmes généralisés en réduisant la pression hydrostatique capillaire.
- D. La perception d'un œdème facial le matin au moment du réveil chez un sujet qui dort à plat dos résulte d'une diffusion capillaire plus grande au niveau du visage.
- E. Une augmentation de perméabilité capillaire responsable d'une fuite de protéines plasmatiques vers le secteur interstitiel ne provoque pas d'œdème car l'augmentation de pression oncotique interstitielle qui en résulte est compensée par la diminution concomitante de la pression osmotique plasmatique.

**QCM n° 20**

**Un patient de 70 ans est hospitalisé pour un essoufflement important dans le cadre d'une insuffisance cardiaque droite décompensée. A l'arrivée, son poids est de 106 kg. En fait, son poids habituel est de 100 kg mais il a pris 6 kg en 4 jours parallèlement à l'apparition d'importants œdèmes des membres inférieurs. On admet qu'avant le présent épisode ses compartiments liquidiens étaient normaux. Ses pertes insensibles sont estimées à 1,5 L/j et sa production d'eau endogène à 0,6 L/j. L'eau alimentaire est estimée à 0,8 L/j, sa boisson a été estimée à 2,1 L/j et sa diurèse n'a pas été mesurée. Le bilan biologique montre une protidémie à 70 g/L, identique à celle mesurée dans le bilan du mois précédent. NB : on admet que 1 litre d' eau = 1 kg d ' eau .**

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

- A. Son eau totale de l'organisme est passée de 60 litres avant l'épisode actuel à 66 litres lors de son hospitalisation.
- B. Lors de l'arrivée à l'hôpital, son volume extracellulaire est de 26 litres.
- C. Sa diurèse peut être estimée à 0,5 L/j.
- D. Connaissant votre patient (sa maladie, ses bilans sanguins normaux...), la cause de ses œdèmes est sûrement dû à une diminution de la protidémie.
- E. Pour que ses œdèmes soit qualifiés de cliniquement perceptible, l'augmentation du volume interstitielle doit être d'au moins 30% du pdc.

**QCM n° 21**

Une femme de 25 ans, présente depuis deux jours des vomissements à répétition (4 épisodes par jour) dans les suites d'une intoxication alimentaire. Elle n'a pas réussi à manger mais a bu 1 litre par jour. Elle n'a pas présenté de diarrhée. Son poids initial était de 60 kg; elle a perdu 4 kg (dont 1 kg de masse non hydratée, non pris en compte pour les calculs du bilan liquidien) au bout des deux jours. Le bilan sanguin montre : protidémie = 80 g/L (normale : 65-78 g/L) ; glycémie = 4 mmol/L; urée= 10 mmol/L; hémocrite = 0,55 L/L (normale : 0,42- 0,47).

Ionogramme (mmol/L) : sodium = 150 ; chlore = 95 ; bicarbonates = 35. La gazométrie artérielle réalisée au repos montre :

$P_{aO_2} = 100 \text{ mmHg}$  ;  $P_{aCO_2} = 45 \text{ mmHg}$  ;  $pH = 7,51$ .

NB : On admet qu'avant cet épisode, sa distribution corporelle de l'eau était normale : les pertes insensibles (autres que les vomissements) sont considérées comme habituelles (soient 1,2 litres par jour). de même que la production d'eau endogène (0,4 litre par jour) : par convention 1 litre d'eau = 1 kg d'eau.

- A. La valeur de pH artériel indique qu'il existe une alcalose respiratoire.
- B. La valeur de la chlorémie permet d'orienter le diagnostic vers une alcalose métabolique liée à une augmentation des acides fixes .
- C. Les valeurs de protidémie et d'hématocrite suggèrent que le volume mesuré par la technique du bleu Evans est diminué.
- D. Si l'équilibre entre les pressions osmotiques intra et extracellulaire n'est pas encore atteint, son osmolalité efficace va déterminer une sortie d'eau du secteur intracellulaire vers le secteur extracellulaire.
- E. Considérant que sa fonction rénale est physiologique, elle a uriné environ 0.5 L par jour.

**QCM n° 22**

**Un homme de 40 ans, effectue une tentative de suicide en avalant une forte quantité d'alcool à brûler (Méthanol). Quelques heures plus tard, il présente des douleurs abdominales, des céphalées, et devient somnolent. Il n'a pas présenté de vomissement.**

**Le bilan sanguin montre : glycémie = 5 mmol/L; urée = 5 mmol/L.**

**Ionogramme (mmol/L) : sodium = 140 ; chlore = 100 ; bicarbonates = 12. La gazométrie artérielle réalisée au repos montre : PaO<sub>2</sub> = 10 mmHg ; PaCO<sub>2</sub> = 25 mmHg ; pH = 7,30.**

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

**1**

- A. La valeur du pH artériel indique qu'il existe une acidose respiratoire.
- B. La valeur de bicarbonates suggère que le système tampon [ HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>]/[H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>] a tamponné une partie de l'excédent d'acidité.
- C. Le trou anionique est à 28 mEq/L
- D. La cause de ce déséquilibre est une perte initiale de bicarbonates dans les urines.
- E. L'anomalie du bilan acide-base n'est que partiellement compensée puisque le pH n'est pas normalisé.

QCM n° 23

Soient deux muscles striés squelettiques isolés A et B, de masses identiques, 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. 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 au cours d'une contraction soit isotonique concentrique, soit isométrique en fonction des conditions de charge.

Les muscles A et B sont soumis chacun à une précharge amenant chacun des muscles à 50 % de sa longueur optimale et à une postcharge dépassant la force qu'ils peuvent développer au cours d'une contraction tétanique. Au début de l'expérience, les deux muscles développent des tensions tétaniques identiques. A l'issue de courtes stimulations tétaniques suivies d'une relaxation se répétant pendant 60 minutes, le muscle A développe une tension tétanique égale à 80% de la tension tétanique initiale, tandis que le muscle B développe une tension tétanique égale à 20% seulement de sa valeur initiale. Il est exact que :

- A. Le pourcentage de fibres oxydatives lentes est plus élevé dans le muscle A que dans le muscle B.
- B. Les muscles ne développent plus autant de tension à la fin de l'expérience car la précharge n'est pas optimale.
- C. La diminution importante de la force du muscle B est la conséquence de la fatigue des fibres glycolytiques rapides, mais pas des fibres oxydatives rapides.
- D. En moyenne, les fibres du muscle A sont plus excitables que les fibres du muscle B.
- E. Si la précharge de chacun des muscles avait été de 40 % de sa longueur optimale, les tensions tétaniques développées initialement par chacun de ces muscles auraient été plus grandes de 10% environ.

**QCM n° 24 Concernant la fibre musculaire lisse de type I, il est exact que:**

- A. Son rôle est plutôt tonique que phasique.
- B. Elle possède une teneur en glycogène plus importante que celle des fibres rouges, ce qui lui permet d'avoir un fonctionnement métabolique en anaérobiose pendant quelques minutes.
- C. Elle possède une quantité de myofibrilles plus importante que celle des fibres rouges.
- D. Le motoneurone alpha qui l'innerve a une excitabilité trans-synaptique plus faible que celle des motoneurons innervant les fibres musculaires de type IIa et IIb.
- E. Les unités motrices composées de ce type de fibre ont une fréquence de fusion tétanique plus faible que celle des unités motrices composées de fibres blanches.

**QCM n° 25 Les cellules musculaires lisses du tube digestif se caractérisent par : type unitaire**

- A. Une abondance en jonctions communicantes, car elles sont de type unitaire.
- B. Une organisation des filaments fins et épais en série.
- C. Une activation de la contraction par le système nerveux parasympathique.
- D. Une contraction uniquement dû au calcium issu du RS.
- E. La présence de Troponine sur les filaments d'actine qui régule la contraction.

**QCM n°26 Concernant le système nerveux végétatif, il est exact que :**

- A. L'activation du système nerveux orthosympathique au cours du stress provoque la relaxation de la vessie.
- B. L'activation du système nerveux orthosympathique entraîne une stimulation de la bile pancréatique.
- C. Les premiers neurones des voies ortho et parasympathique sont myélinique courts et sécrètent de l'acétylcholine.
- D. Les nerfs du système nerveux parasympathique émergent de la colonne vertébrale au niveau cranial et sacré.
- E. Le système nerveux orthosympathique est constitué uniquement d'un seul neurone car ce dernier active la sécrétion d'adrénaline et noradrénaline au niveau de la glande surrénale ce qui permet de transmettre l'information nerveuse.

**QCM n° 27 Concernant le traitement de l'information nerveuse:**

- A. La moelle épinière s'occupe de la régulation des émotions et des réflexes (nociceptif, vasomotricité...).
- B. La plasticité cérébrale correspond à la création de nouveaux neurones dans les aires cérébrales sollicitées.
- C. Le cerveau supérieur est le centre du souvenir et des mécanismes de la pensée.
- D. La moelle épinière nécessite l'innervation par les nerfs cérébraux pour son bon fonctionnement.
- E. Un neurone possède en moyenne 200 000 synapses.

**QCM n° 28 A propos du potentiel d'action de la fibre nerveuse :**

- A. Il présente une amplitude proportionnelle à l'intensité de stimulation.
- B. Une Synapse inhibitrice engendre forcément une hyperpolarisation.
- C. Il correspond à une variation du potentiel de membrane.
- D. Une stimulation expérimentale, au milieu de l'axone d'un neurone isolé, peut conduire à une conduction bi-directionnelle.
- E. Sa conduction est de vitesse constante malgré un changement de neurone.

**QCM n° 29 Concernant l'activation neuronale, à propos des périodes réfractaires :**

- A. Durant la période réfractaire relative, aucune stimulation nerveuse n'est efficace.
- B. La période réfractaire absolue dure environ 2 s, ce qui coïncide avec la durée que va prendre un canal sodique pour être de nouveau actif.(porte d'activation et d'inactivation à leur place)
- C. La période réfractaire relative prend fin avec la fermeture de tous les canaux potassiques voltages-dépendants.
- D. Elles permettent d'empêcher une conduction bi-directionnelle.
- E. Au cours de la période réfractaire relative, la perméabilité au potassium n'influence pas la création d'un potentiel d'action infraliminaire.

**QCM n° 30 A propos des synapses :**

- A. Les synapses électriques présentent des jonctions communicantes permettant le passage de vésicules de neurotransmetteurs.
- B. Un neurotransmetteur peut se lier sur un récepteur pré-synaptique.
- C. Il n'existe pas de synapses électriques dans le corps humain.
- D. Une entrée de calcium au niveau post-synaptique entraîne un PPSE.
- E. L'hypokaliémie engendre une hyperexcitabilité neuronale.