

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

Transport membranaire

QCM 1

Soit deux milieux aqueux (Int et Ext) séparés par une membrane imperméable. La composition du milieu Int est : KCl 100 mM, et celle du milieu Ext : KCl 10 mM, NaF 90 mM. Au temps $t = 0$, la membrane devient uniquement perméable au Cl^- . Au temps $t = 1$, on considère que le système est à l'équilibre.

- A - Le potentiel transmembranaire du système est de 0 mV à $t = 1$.
- B - Il existe un flux net de F^- du milieu Int vers le milieu Ext à $t = 0$.
- C - Il existe un flux net de Cl^- du milieu Int vers le milieu Ext à $t = 0$.
- D - Il existe des échanges possibles de Cl^- du milieu Int vers le milieu Ext et inversement à $t = 1$.
- E - Il y a un excès de charge négative dans le milieu Ext à $t = 1$.

QCM 2

Excitabilité membranaire d'un neurone.

- A - Lors de la période réfractaire absolue, il est possible pour un neurone de générer un potentiel d'action.
- B - Lors de la période réfractaire absolue, les canaux sodiques sont ouverts.
- C - La propagation saltatoire des potentiels d'action requiert une gaine de myéline.
- D - Un potentiel post synaptique excitateur est généralement suffisant pour déclencher un potentiel d'action.
- E - L'application de glutamate sur la membrane d'un neurone va induire généralement un potentiel post synaptique inhibiteur.

QCM 3

A propos des systèmes de co-transport.

- A - Ces systèmes sont constitués de lipides.
- B - Ils permettent un transport actif.
- C - Les antiports font partie des systèmes de co-transport.
- D - La pompe Na^+/K^+ -ATPase est un exemple de co-transport.
- E - Le symport glucose/sodium est un exemple de co-transport.

QCM 4

A propos des lois de Fick et d'une molécule X.

- A - Plus la molécule X est grosse, plus son débit molaire de diffusion est faible.
- B - Plus la température du milieu est importante, plus le débit molaire de diffusion de X est grand.
- C - Plus l'épaisseur de la membrane est petite, plus le débit molaire de diffusion de X est grand.
- D - Si on connaît expérimentalement le débit molaire de diffusion de X (et tous les autres paramètres du système), on peut estimer le rayon de X.
- E - X se déplace du milieu le plus concentré en X vers le moins concentré.

QCM 5

Au sujet des flux calciques.

- A - Les canaux calciques dépendant du potentiel sont présents au niveau du réticulum sarcoplasmique cardiaque.
- B - Les canaux calciques dépendant du potentiel permettent la libération de neurotransmetteurs dans un neurone.
- C - L'influx calcique *via* les canaux calciques dépendant du potentiel permet la relaxation du myocyte cardiaque.
- D - Les pompes Ca^{2+} -ATPase du réticulum (SERCA) permettent un re-pompage du calcium à partir du cytosol vers le réticulum.
- E - Les canaux calciques dépendant du potentiel sont principalement activés par le calcium.

QCM 6

A propos du transport du glucose

- A - Le transporteur GLUT transporte le glucose uniquement du milieu le moins concentré vers le milieu le plus concentré en glucose.
- B - Le transporteur GLUT est un uniport.
- C - Le symport glucose/sodium ne fonctionne correctement qu'en présence de la pompe Na^+/K^+ -ATPase.
- D - Il existe un système de co-transport pour le glucose permettant un transport actif de ce dernier.
- E - Le symport glucose/sodium est un antiport.

QCM 7

Soit une toxine X qui inhibe les canaux potassiques dépendant du potentiel.

- A - Elle n'a pas d'effet sur un potentiel d'action cardiaque.
- B - Elle empêche la phase ascendante d'un potentiel d'action nerveux.
- C - Elle augmente la durée du potentiel d'action nerveux.
- D - Elle diminue la durée du potentiel d'action nerveux.
- E - Elle inhibe la phase de dépolarisation d'un potentiel d'action nerveux.

Equilibre hydrique

QCM 8

Vous êtes face à un patient qui a beaucoup sué (perte de liquide hypo-osmolaire) et qui n'a pas bu. Dans ce cas :

- A - l'eau représente au moins 60 % du poids de son corps,
- B - l'osmolarité du plasma augmente,
- C - l'osmolarité du milieu intracellulaire sera inférieure à 290 mosm/L,
- D - le volume du milieu intracellulaire va diminuer,
- E - la consommation d'une boisson contenant 400 mM de NaCl va permettre de ramener à la normale le volume du milieu intracellulaire.

QCM 9

A propos des variables contrôlées.

- A - Une variable contrôlée varie entre 2 limites.
- B - Une variable contrôlée dépend de plusieurs organes.
- C - La glycémie est une variable contrôlée.
- D - Si on s'écarte de la valeur de consigne d'une variable contrôlée vers des valeurs plus faibles ou plus fortes, les symptômes sont les mêmes.
- E - Un capteur d'un système régulateur mesure une variable contrôlée.

QCM 10

Un nageur a touché une méduse. Il est recouvert de cellules urticantes (qui donnent des sensations de brûlures) des tentacules de la méduse. Les substances urticantes sont dans les cellules urticantes. Il est nécessaire de rincer le nageur avec une solution pour enlever ces cellules sans les faire éclater.

- A** - Une solution hypertonique par rapport au milieu intracellulaire des cellules urticantes va augmenter la taille des cellules urticantes et les faire éclater.
- B** - Il est préférable d'utiliser une solution isotonique avec les cellules urticantes pour éviter que les cellules urticantes ne gonflent et éclatent.
- C** - Il est préférable d'utiliser une solution hypotonique comme l'eau du robinet pour éviter que les cellules urticantes ne gonflent et éclatent.
- D** - Si l'osmolarité des cellules urticantes est de 1000 mosm/L (donnée simplifiée), il est préférable d'utiliser de l'eau de mer (par simplification l'eau de mer ne contient que du NaCl à 500 mM).
- E** - L'osmolarité du plasma humain est plus faible que celle des cellules urticantes.

QCM 11

Loi de Starling

- A** - En condition normale, il y a moins de sortie de liquide au pôle artériel des capillaires qu'au pôle veineux.
- B** - L'augmentation de la pression oncotique dans un capillaire peut induire un œdème.
- C** - L'augmentation de la concentration en protéines dans un capillaire peut induire un œdème.
- D** - L'augmentation de la pression hydrostatique dans un capillaire peut induire un œdème.
- E** - Il y a plus de protéines dans le milieu interstitiel que dans le plasma.

Questions portant sur le cours de Madame I. DUPIN

Thermorégulation

QCM 12

Concernant la notion d'homéothermie

- A - Un animal homéotherme présente une température corporelle constante quelle que soit la région du corps.
- B - Chez un animal homéotherme, les réactions thermorégulatrices ont besoin d'être d'autant plus rapides et efficaces que l'inertie thermique du sujet est forte.
- C - Chez un animal homéotherme, la taille de l'enveloppe peut varier selon la température extérieure.
- D - Chez un animal homéotherme, la zone de neutralité thermique correspond à la zone d'homéothermie.
- E - Chez un animal homéotherme, lorsque les capacités de régulation de la température centrale sont dépassées, on parle d'hypothermie ou d'hyperthermie.

QCM 13

Concernant le phénomène de fièvre

- A - La fièvre est due à une modification de la valeur de consigne du « thermostat central » hypophysaire.
- B - La valeur de consigne de la température centrale passe de 37°C à une valeur supérieure.
- C - Au début de la fièvre, l'organisme lutte contre le chaud.
- D - Au début de la fièvre, l'organisme lutte contre le froid.
- E - Lors de la phase de défervescence thermique, on peut observer des frissons et une vasoconstriction cutanée.

Régulation du milieu intérieur : rôle du rein

QCM 14

Concernant le débit de filtration glomérulaire (DFG)

- A - Il est égal au produit de la pression nette de filtration (PNF) par le coefficient d'ultrafiltration K_f .
- B - Sa valeur se situe autour 120 L/min chez un sujet sain.
- C - Il diminue lorsque la surface totale des capillaires actifs augmente.
- D - Il diminue lorsque la pression hydrostatique capsulaire augmente.
- E - Il diminue lorsque la concentration en protéines plasmatiques augmente.

QCM 15

Concernant le bilan rénal du sodium

- A - La concentration intracellulaire en Na^+ est plus élevée que sa concentration extracellulaire.
- B - Il existe un gradient tendant à faire rentrer les ions Na^+ dans la cellule.
- C - Ce gradient est essentiellement maintenu par la pompe Na^+/K^+ -ATPase.
- D - Une augmentation du contenu en Na^+ dans l'organisme (entrées supérieures aux sorties) entraîne une rétention d'eau.
- E - Une augmentation de la volémie favorise l'excrétion de sodium chez un sujet sain.

Systèmes tampons et diagramme de Davenport

QCM 16

Un sujet dont la régulation acido-basique était normale est victime d'anurie (diminution importante du volume urinaire) entraînant une élimination insuffisante des ions H^+ .

Dans un premier temps, avant toute compensation:

- A - le sujet se trouve en acidose métabolique,
- B - le sujet se trouve en alcalose métabolique,
- C - le pH sanguin diminue,
- D - la PCO_2 dans le sang artériel augmente,
- E - la concentration en ions HCO_3^- dans le sang diminue.

QCM 17

Concernant le même sujet que pour le QCM 16 précédent, dans un second temps, après mise en œuvre des mécanismes de compensation :

- A - la concentration en ions HCO_3^- augmente,
- B - la concentration en ions H^+ diminue,
- C - la PCO_2 dans le sang artériel reste constante,
- D - la compensation sera rénale avec une augmentation de la sécrétion des ions H^+ ,
- E - la compensation sera respiratoire et aura lieu par le biais d'une hypoventilation.

Questions portant sur le cours de Monsieur D. GUEHL

La jonction neuromusculaire

QCM 18

Un patient vient vous voir pour une faiblesse musculaire généralisée. Vous constatez qu'il a consommé un produit qui détruit la SNAP 25.

- A - Vous lui expliquez qu'il est victime d'un bloc de conduction post synaptique.
- B - Le produit consommé empêche les vésicules de noradrénaline de se fixer à la membrane pré synaptique.
- C - Le produit consommé empêche les vésicules d'acétylcholine de se fixer à la membrane post synaptique.
- D - Le produit réduit la quantité d'acétylcholine dans la fente synaptique.
- E - La SNAP 25 est une protéine non indispensable à la transmission neuro musculaire.

QCM 19

Vous pratiquez des expériences au cours desquelles vous vous intéressez à l'incorporation de l'acétylcholine au sein des vésicules pré synaptiques situées dans les terminaisons axonales des motoneurones alpha.

- A - Un bloqueur des pompes H^+ -ATPase va empêcher la sortie des protons à l'extérieur de la vésicule.
- B - Une modification de l'acidité du cytoplasme de la terminaison axonale peut altérer l'incorporation de l'acétylcholine à l'intérieur des vésicules pré synaptiques.
- C - En situation physiologique, si vous mettez une électrode d'enregistrement à l'intérieur de la vésicule et une référence à l'extérieur de la vésicule, la différence de potentiel mesurée sera à coup sûr positive.
- D - Un bloqueur de la synaptotagmine empêchera l'incorporation d'acétylcholine à l'intérieur de la vésicule.
- E - Si vous utilisez un chélateur du calcium, vous favorisez l'incorporation d'acétylcholine à l'intérieur de la vésicule.

Questions portant sur le cours de Madame M. DABADIE

pH et équilibres acido-basiques en solution aqueuse

QCM 20

On mélange 50 mL d'une solution de lactate de sodium ($\text{CH}_3\text{-CHOH-CO}_2^- \text{Na}^+$) $2 \cdot 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$ et 200 mL d'acide lactique ($\text{CH}_3\text{-CHOH-CO}_2\text{H}$) $5 \cdot 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$.

La constante d'acidité du couple ($\text{CH}_3\text{-CHOH-CO}_2\text{H} / \text{CH}_3\text{-CHOH-CO}_2^-$) est $K_a = 10^{-4,8}$.

On donne : $\log 2 = 0,3$

- A - Le pH de cette solution est compris entre 2,1 et 2,6.
- B - Le pH de cette solution est compris entre 3,4 et 3,9.
- C - Le pH de cette solution est compris entre 4,5 et 5,0.
- D - Le pH de cette solution est compris entre 8,0 et 8,5.
- E - Le pH de cette solution est compris entre 11,4 et 11,9.

Potentiel électrochimique

QCM 21

On dissout sans variation de volume 0,01 mole de CuNO_3 dans 100 mL d'une solution de $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ dont on cherche à déterminer la concentration. Le potentiel de la solution obtenue est de 0,23 V. Le potentiel standard du couple ($\text{Cu}^{2+} / \text{Cu}^+$) est $E^\circ = 0,17 \text{ V}$.

La concentration de la solution de $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ est de :

Cocher la réponse la plus proche

- A - 10 mol.L^{-1}
- B - 1 mol.L^{-1}
- C - $10^{-1} \text{ mol.L}^{-1}$
- D - $10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$
- E - $10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$

QCM 22

On donne les valeurs des potentiels standard E° de plusieurs couples redox:

Couple redox	$\text{Zn}^{2+} / \text{Zn}$	$\text{Fe}^{2+} / \text{Fe}$	$\text{Cu}^{2+} / \text{Cu}$	$\text{NO}_3^- / \text{NO}$	H^+ / H_2
$E^\circ \text{ (V)}$	- 0,76	- 0,44	0,34	0,96	0,00

Quelles sont les réactions spontanées possibles ?

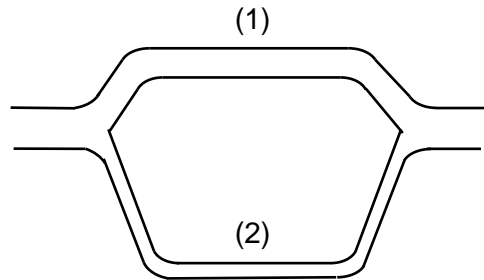
- A - L'acide nitrique HNO_3 réagit avec le zinc avec dégagement de NO.
- B - L'acide nitrique HNO_3 réagit avec le cuivre avec dégagement de H_2 .
- C - L'acide chlorhydrique HCl réagit avec le fer avec dégagement de H_2 .
- D - L'acide chlorhydrique HCl ne réagit pas avec le cuivre.
- E - Un acide ne peut pas participer à une réaction d'oxydo-réduction.

Mécanique des fluides : formulaire page 12

QCM 23

On considère un écoulement sanguin laminaire permanent dans 2 artères de dimensions différentes, en parallèle. Les rayons r et longueurs Δl de ces artères sont tels que :

$$r_1 = 2 r_2 \quad \text{et} \quad \Delta l_1 = \frac{2}{3} \Delta l_2$$



Le sang est considéré ici comme un fluide réel newtonien incompressible.

A propos des débits Q et des vitesses d'écoulement moyennes v dans les 2 artères :

- A - $Q_1 = Q_2$
- B - $Q_1 = 16.Q_2$
- C - $Q_1 = 24.Q_2$
- D - $v_1 = 4.v_2$
- E - $v_1 = 6.v_2$

QCM 24

On considère un écoulement permanent sanguin dans une artère de 10 mm de diamètre.

Le sang est considéré ici comme un fluide réel newtonien incompressible.

On prendra pour le sang : $\rho = 10^3 \text{ kg.m}^{-3}$ et $\eta = 2.10^{-3} \text{ Pa.s}$

- A - Si la vitesse moyenne de l'écoulement est de 20 cm.s^{-1} , l'écoulement est laminaire.
- B - Si la vitesse moyenne de l'écoulement est supérieure à 2 m.s^{-1} , l'écoulement est turbulent.
- C - Un souffle peut être entendu au niveau de cette artère si la vitesse d'écoulement est de 40 cm.s^{-1} .
- D - Un souffle est toujours entendu au niveau de cette artère si la vitesse d'écoulement est de 1 m.s^{-1} .
- E - L'écoulement est toujours silencieux si la vitesse d'écoulement est inférieure à 40 cm.s^{-1} .

QCM 25

La pression moyenne du sang à la sortie du cœur d'un patient est de 100 mm Hg.

Chez ce patient, la distance tête-cœur est de 40 cm.

On prendra : $\rho_{\text{sang}} = 10^3 \text{ kg.m}^{-3}$; $g = 10 \text{ m.s}^{-2}$ et $1 \text{ mm Hg} = 133 \text{ Pa}$.

Quelle est la pression moyenne au niveau de la tête de ce patient, si l'on applique les lois de la statique des fluides.

- A - En position couchée, elle est de 100 mm Hg.
- B - En position debout, elle est comprise entre 68 et 73 mm Hg.
- C - En position debout, elle est comprise entre 138 et 143 mm Hg.
- D - En position assise, elle est de 100 mm Hg.
- E - En position assise, elle est comprise entre 34 et 39 mm Hg.

QCM 26

Fluide parfait et fluide réel incompressibles.

- A - La loi de Pascal s'applique à tout fluide incompressible au repos.
- B - La sonde de Pitot permet de mesurer la vitesse d'écoulement d'un fluide réel en écoulement laminaire.
- C - En régime permanent, la charge totale d'un fluide parfait diminue dans le sens d'écoulement du fluide dans un tube horizontal.
- D - La pression hydrostatique d'un fluide réel au repos, dans un récipient, est constante en tout point du fluide.
- E - L'équation de continuité s'applique uniquement dans le cas de l'écoulement d'un fluide parfait.

Questions portant sur le cours de Madame L. BORDENAVE

QCM 27

- A - L'hématocrite correspond au pourcentage de plasma dans le volume sanguin total.
- B - L'hématocrite peut être déterminé par les automates de biologie.
- C - Un hématocrite inférieur à 30% induit une augmentation de viscosité.
- D - Ce qui caractérise le caractère newtonien ou non d'un liquide visqueux est lié à la variation de viscosité en fonction du taux de cisaillement.
- E - Ce qui caractérise le caractère newtonien ou non d'un liquide visqueux est lié à la variation de viscosité en fonction de la force de cisaillement.

QCM 28

Contrainte de cisaillement et taux de cisaillement

- A - Ces notions sont synonymes.
- B - Leur mode d'expression est le même.
- C - La contrainte de cisaillement s'exprime en unité identique à celle de la pression.
- D - L'agrégation physiologique des globules rouges prend place dans un gros vaisseau à bas taux de cisaillement.
- E - Pour que les rouleaux de globules rouges se forment, ils doivent être en suspension indifféremment dans n'importe quel liquide biologique.

QCM 29

L'endothélium vasculaire :

- A - est incapable de percevoir les forces mécaniques exercées par l'écoulement sanguin,
- B - présente *in vitro* une morphologie différente selon que les conditions sont statiques ou dynamiques,
- C - peut relarguer, en présence des contraintes de cisaillement, des substances biochimiques,
- D - n'est pas exposé au sang circulant,
- E - présente uniquement des mécanocapteurs au niveau des noyaux des cellules.

FORMULAIRES ET DONNEES

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

Concernant les questions de Monsieur J-F. QUIGNARD

Débit molaire diffusif : loi de Fick $J_d = -D.S' \frac{dC}{dx}$
avec $D = R.T. b$ et $b = 1/(N.6.\pi.\eta.r)$

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

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

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

$\ln 0,1 = - 2,3$ $\ln 1 = 0$ $\ln 10 = 2,3$ $\ln 10000 = 9,21$

Concernant les questions de Madame M. DABADIE

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

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

Nombre de Reynolds : $R_e = \frac{2\rho v_{moy} r}{\eta}$