



TUTORAT UE 3B 2014-2015 – Physique

Séance n°2 – Semaine du 26/01/2015

Régulation de l'équilibre acido-basique – Mécanique des fluides

Pr Boudousq – Pr Kotzki

Séance préparée par la team UE3 du TSN

QCM n°1 : Choisir la ou les proposition(s) exacte(s).

- A. Au niveau du poumon l'oxygénation de l'hémoglobine libère des ions H^+ .
- B. Si on apporte des ions H^+ à une solution d'oxyhémoglobine, de l'oxygène sera libéré.
- C. Dans l'organisme ce sont les tampons non circulants qui représentent la plus grande partie de l'effet tampon.
- D. Le tampon acide carbonique/bicarbonate est un tampon sanguin particulièrement efficace car son pK_a est proche du pH sanguin.
- E. Les tampons phosphates ont surtout une importance urinaire.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°2 : A propos du transport des H^+ dans l'organisme :

- A. La saturation en oxygène est le rapport entre l'hémoglobine réduite et l'hémoglobine totale (oxyhémoglobine + réduite).
- B. Pour une même pO_2 , si le pH augmente, la SaO_2 diminue : de l' O_2 est libéré.
- C. Le degré d'acidité de l'hémoglobine intervient sur son aptitude à libérer de l' O_2 .
- D. Les ions H^+ diffusent de manière active du filtrat glomérulaire vers l'intérieur de la cellule tubulaire.
- E. Un déplacement le long de l'isobare pCO_2 lors de la régulation de l'équilibre acido-basique est caractéristique d'un trouble métabolique pur.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°3 : Concernant le rein :

- A. Les tubules rénaux peuvent régénérer le HCO_3^- à partir d'eau et de CO_2 .
- B. Les ions H^+ sécrétés dans la cellule tubulaire se combinent dans le glomérule avec HCO_3^- , PO_4H^{2-} ou NH_3 .
- C. Si on le pH urinaire d'un sujet normal est de 4.5, cela signifie que son urine contient environ 800 fois plus d'ions H^+ que son plasma.
- D. Le rein régule le pH sanguin par sécrétion d'ions H^+ dans le plasma
- E. L'adaptation rénale à un pH anormal se fait en quelques minutes.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°4 : D'après le diagramme de Davenport, un sujet dont le point d'équilibre acido-basique se trouve au-dessus de sa LTN, au-dessus de l'isobare $pCO_2 = 40\text{mmHg}$ et à un pH de 7,3, peut être:

- A. En train de compenser une acidose respiratoire.
- B. En train de compenser une acidose métabolique.
- C. En train de compenser une alcalose respiratoire.
- D. En train de compenser une alcalose métabolique.
- E. Victime d'un trouble acido-basique mixte totalement compensé.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°5 : Un prélèvement de sang artériel d'un patient donne les résultats suivants:

pH =7.4 et $[\text{CO}_3\text{H}^-]=28\text{mmol.L}^{-1}$ Choisir la ou les proposition(s) exacte(s).

- A. La pCO_2 du patient est de 47 mmHg.
- B. La concentration du CO_2 dissout est de 2.5 mmol/l.
- C. Il peut s'agir d'une acidose respiratoire totalement compensée.
- D. Il peut s'agir d'acidose métabolique pure partiellement compensée.
- E. La veille, le pH était égal à 7.6. Cette nouvelle information nous permet de conclure qu' il s'agit d'une alcalose métabolique totalement compensée.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°6 : Un échantillon de plasma de 10mL est soumis à une expérience pour calculer son pouvoir tampon.

Témoin : pH = 7,41 : $\text{pCO}_2 = 39\text{mmHg}$

Expérience : on augmente la pression partielle en CO_2 au-dessus de la solution. Suite à cette augmentation, la pCO_2 du plasma vaut $\text{pCO}_2 = 80\text{mmHg}$ et pH diminue à 7,39.

- A. Par cette expérience, on mesure le pouvoir tampon total du plasma.
- B. Par cette expérience, on mesure le pouvoir des tampons fermés du plasma.
- C. Le pouvoir tampon de cette solution vaut 1,15 eq/l par unité de pH
- D. Le pouvoir tampon de cette solution vaut 115 eq/l par unité de pH
- E. Le pouvoir tampon de cette solution vaut 11, 5 eq/l par unité de pH
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°7 : On réalise un dosage des gaz du sang chez un patient diabétique. Sachant que le pH sanguin est de 7.37 et que la concentration en bicarbonates dans le sang est de 15 mM :

- A. La concentration en protons H^+ de son sang artériel est de 43 nmol.L⁻¹.
- B. Le sang du patient contient 19 fois moins de CO_2 dissout que de HCO_3^- .
- C. La pression partielle de CO_2 dans le sang est égale à 27 mmHg.
- D. L'organisme humain peut survivre à une concentration de 100 nmol.L⁻¹ de H^+ dans le sang artériel.
- E. Il peut s'agir d'une acidose métabolique compensée par hypoventilation.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°8 : Par rapport au Diagramme de Davenport

- A. Diviser par deux la concentration sanguine en bicarbonates chez un sujet normal tout en maintenant la pCO_2 constante revient à abaisser son pH à 7.1.
- B. Une valeur de la PCO_2 artérielle de 42 mmHg est une valeur normale.
- C. La pente de la LTN est négative et diminue (en valeur absolue) chez le sujet anémié.
- D. La compensation d'une alcalose métabolique se fait par déplacement du point représentatif de l'état acido-basique du patient sur une isobare.
- E. La compensation d'une acidose respiratoire se fait par déplacement du point représentatif de l'état acido-basique du patient sur une isobare pCO_2 .
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°9 : Un sujet dont la régulation acido-basique est normale est victime d'une erreur thérapeutique consistant en une absorption trop importante de CO_3H^- .

Dans un premier temps :

- A. La pCO_2 dans le sang diminue et les bicarbonates augmentent.
- B. La pCO_2 dans le sang artériel reste constante, et ainsi que la concentration en bicarbonate.
- C. Le pH sanguin diminue.
- D. Les systèmes tampon de l'organisme font diminuer la concentration en bicarbonates dans le sang.
- E. Sur le diagramme de Davenport, le point représentatif de l'état acido basique du sujet se déplace le long de l'isobare $\text{pCO}_2 =40\text{ mm Hg}$.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°10 : (Suite) Dans un second temps:

- A. La ventilation du sujet va diminuer et la pCO₂ va augmenter.
- B. Le rein va augmenter la sécrétion des ions H⁺ et augmenter la réabsorption des bicarbonates.
- C. Le pH sanguin va augmenter.
- D. Les bicarbonates plasmatiques vont augmenter.
- E. Sur le diagramme de Davenport, le point représentatif de l'équilibre acido-basique du sujet se déplace le long d'une isobare pCO₂.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°11 : Un homme âgé de 42 ans arrive aux urgences pour une fibrose pulmonaire (cette maladie est responsable de l'augmentation de la rigidité du tissu conjonctif interstitiel du poumon). Les résultats de ses analyses sanguines sont les suivants : [CO₃H] = 32mmol/L, [H⁺] = 10⁻⁷ mol/L. Le point représentatif de l'équilibre acido-basique de ce patient est situé au dessus de la ligne tampon normale.

- A. Le pH sanguin est égal à 7,0.
- B. La pCO₂ est égale à 134mmHg.
- C. La fibrose pulmonaire a provoqué chez ce patient une hypoventilation responsable de l'augmentation de la pCO₂.
- D. Il s'agit d'une acidose mixte.
- E. Il s'agit d'une acidose respiratoire pure non compensée.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

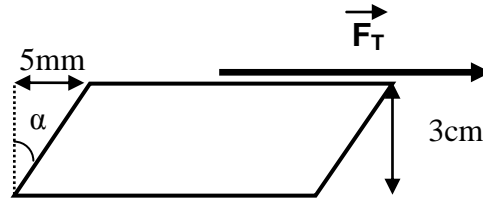
QCM n°12 : Une force de tension de 1600N est appliquée selon l'axe longitudinal sur cylindre de 8cm de longueur et de section égale à 5cm². Ce cylindre peut, en première approximation, être assimilé à un corps élastique de module de Young de 25,6 MPa.

- A. La contrainte de tension est égale à 3,2MPa.
- B. Plus le module de Young d'un corps est important, plus ce corps est rigide.
- C. La contrainte de tension provoque une déformation de 20% du cylindre.
- D. La contrainte de tension provoque un allongement du cylindre de 1 cm.
- E. La constante d'élasticité du cylindre est égale à 1,6.10⁵ N.m⁻¹.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°13 : A propos de la classification rhéologique des tissus :

- A. La déformation d'un corps élastique est proportionnelle à la contrainte qu'il subit.
- B. Un corps plastique retrouve sa forme initiale une fois que la contrainte n'est plus appliquée.
- C. Dans le modèle de Maxwell, le ressort et le piston sont en parallèle.
- D. Des modèles mixtes sont utilisés pour modéliser le comportement des tissus
- E. Un liquide non visqueux est un liquide tellement déformable qu'aucune force ne s'oppose à sa déformation.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°14 : On assimile le corps d'une vertèbre cervicale à un parallépipède rectangle de surface de 4cm^2 et de hauteur 3cm . On exerce une force de 3500N , tangentielle à la face supérieure du corps. Il en résulte un Δl entre les deux faces supérieure et inférieure de la vertèbre de 5mm .



- A. La contrainte exercée à la surface supérieure du corps correspond à une contrainte de cisaillement.
- B. La contrainte exercée sur la vertèbre est égale à 875 kPa .
- C. L'angle α (cf schéma) est égal à $9,5^\circ$.
- D. Le module du corps est égal à 52.5 MPa .
- E. Un module plus élevé aurait conduit, pour une même contrainte, à une déformation plus élevée.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.