

# TUTORAT UE3-B 2011-2012 – Physique

## Séance n°1 – Semaine du 06/02/2012

### *Régulation de l'équilibre acido-basique – Dr. Boudousq* *Mécaniques des fluides – Pr. Kotzki*

Séance préparée par Aurélien, Benjamin et Somar (ATP)

On donne :  $1 \text{ mmHg} = 133,4 \text{ Pa}$   
 $g = 9,81 \text{ m.s}^{-2}$

#### QCM n°1 : A propos de l'équilibre acido-basique :

- a)  $\text{pH}_{\text{artériel}} > \text{pH}_{\text{LCR}} > \text{pH}_{\text{veineux}}$ .
- b) L'excès de production d'acides est l'une des conséquences du diabète.
- c) Les tampons protéiques représentent 50% de l'effet tampon du sang.
- d) L'hémoglobine réduite capte un  $\text{H}^+$  et devient l'oxyhémoglobine.
- e) Au niveau pulmonaire, le sang veineux s'oxygène. Il y a alors production de  $\text{H}^+$  qui, avec les  $\text{CO}_3\text{H}_2^-$  vont donner du  $\text{CO}_2$  qui sera éliminé.
- f) Toutes les réponses précédentes sont fausses.

#### QCM n°2 : Les systèmes tampons de l'organisme :

- a) Permettent de s'opposer aux variations de pH.
- b) Sont constitués d'un acide fort ou base forte en équilibre avec l'acide ou la base conjuguée.
- c) Comprennent, entre autres, les systèmes tampons circulants tel que le tampon phosphate  $\text{PO}_4\text{H}_2^- / \text{PO}_4\text{H}^{2-}$ .
- d) La majorité de l'effet total est dû aux tampons non circulants.
- e) Il existe une période de latence avant la mise en action des systèmes tampons extracellulaires.
- f) Toutes les réponses précédentes sont fausses.

#### QCM n°3 : A propos des systèmes tampons :

- a) Le tampon phosphate est un fort tampon sanguin mais un faible tampon urinaire.
- b) Dans le sang, le pouvoir tampon de l'hémoglobine est plus important que celui des protéines plasmatiques.
- c) Quand le pH passe de 7,2 à 7,5, la concentration en  $\text{H}^+$  est pratiquement divisée par deux.
- d) Dans le milieu intracellulaire, les tampons protéiques sont négligeables.
- e) Le tampon acide carbonique/bicarbonate, tout comme le tampon phosphate, sont des tampons ouverts.
- f) Toutes les réponses précédentes sont fausses.

#### QCM n°4 : Au niveau du muscle :

- a) L'hémoglobine réduite capte des ions  $\text{H}^+$ .
- b) L'oxyhémoglobine libère des  $\text{H}^+$  et de l' $\text{O}_2$ .
- c) L'oxyhémoglobine capte des  $\text{H}^+$  et libère de l' $\text{O}_2$ .
- d) L'hémoglobine réduite capte de l' $\text{O}_2$  et libère des ions  $\text{H}^+$ .
- e) L'oxyhémoglobine capte de l'oxygène pour donner de l'hémoglobine réduite.
- f) Toutes les réponses précédentes sont fausses.

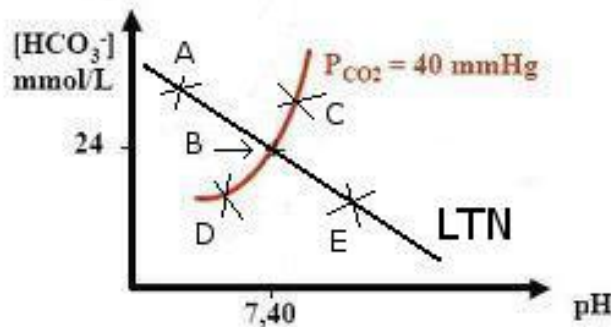
**QCM n°5 : Chez un patient on mesure :  $[\text{CO}_2]_{\text{plasmatique totale}} = 33,8 \text{ mmol/L}$  et une  $\text{pCO}_2 = 60 \text{ mmHg}$ .**

- $[\text{CO}_2]_{\text{dissout}} = 1,8 \text{ mol/L}$ .
- $[\text{CO}_2]_{\text{dissout}} = 18 \text{ mmol/L}$ .
- $[\text{HCO}_3^-] = 32 \text{ mmol/L}$ .
- $[\text{HCO}_3^-] = 24 \text{ mmol/L}$ .
- $\text{pH} = 7,35$ .
- Toutes les réponses précédentes sont fausses.

**QCM n°6 : Concernant le rôle du rein dans la régulation de l'équilibre :**

- En conditions physiologiques, les ions  $\text{H}^+$  sécrétés par la cellule tubulaire se combinent aux tampons phosphate, bicarbonate et ammoniac ainsi qu'aux protéines dans le filtrat glomérulaire.
- Lorsque le filtrat glomérulaire devient de l'urine, les  $\text{PO}_4\text{H}_2^-$  filtrés se transforment en  $\text{PO}_4\text{H}_2^-$  et le pH urinaire reste constant.
- La transformation du  $\text{CO}_2$  en  $\text{CO}_3\text{H}^-$  peut être catalysée par l'anhydrase carbonique plasmaticque.
- La sécrétion de protons depuis la cellule tubulaire est un phénomène actif.
- La réabsorption des ions bicarbonates par les cellules tubulaires rénales est un phénomène passif.
- Toutes les réponses précédentes sont fausses.

**QCM n°7 : A propos du diagramme de Davenport :**



- Le point A peut correspondre à une acidose métabolique.
- Le point B peut correspondre à la normalité.
- Le point C peut être suivi d'une compensation par hypoventilation.
- Le point D peut correspondre à une alcalose métabolique.
- Pour compenser le trouble correspondant au point E, le rein va augmenter la réabsorption des bicarbonates.
- Toutes les réponses précédentes sont fausses.

**QCM n°8 : Un automobiliste normal sur le plan acido-basique rentre dans un arbre et son thorax est écrasé. Il est directement transmis aux urgences. Son pH sanguin a considérablement diminué.**

- Dans un premier temps, la concentration plasmatique en  $\text{H}^+$  a diminué.
- Dans un premier temps, la concentration plasmatique en bicarbonates a augmenté.
- L'individu est en alcalose respiratoire.
- Pour compenser ce trouble, dans un deuxième temps, les bicarbonates plasmatiques augmentent.
- Pour compenser ce trouble, dans un deuxième temps, la  $\text{pCO}_2$  diminue.
- Toutes les réponses précédentes sont fausses.

**QCM n°9 :** Un sujet dont la régulation acido-basique était normale est victime de diarrhées abondantes entraînant une élimination excessive d'ions bicarbonates. Dans un premier temps, très bref :

- a) Il se trouve en acidose métabolique.
- b) Il se trouve en alcalose métabolique.
- c) Le pH sanguin diminue.
- d) La  $p\text{CO}_2$  augmente.
- e) La concentration en ions  $\text{H}^+$  diminue.
- f) Toutes les réponses précédentes sont fausses.

**QCM n°10 (suite) :** Dans un second temps :

- a) La concentration en ions bicarbonates augmente.
- b) La concentration en ions  $\text{H}^+$  augmente.
- c) La  $p\text{CO}_2$  reste constante.
- d) La compensation sera rénale avec une augmentation de la sécrétion des ions  $\text{H}^+$ .
- e) La compensation sera respiratoire et aura lieu par le biais d'une hypoventilation.
- f) Toutes les réponses précédentes sont fausses.

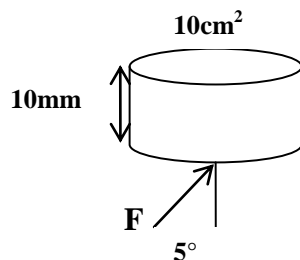
**QCM n°11 :** On effectue des mesures dans le sang artériel d'un patient. On trouve les valeurs suivantes :  $p\text{CO}_2 = 4000 \text{ Pa}$ ,  $\text{pH} = 7,60$ . Le point représentatif du patient se trouve au-dessus de la ligne tampon normale. Le patient peut présenter :

- a) Une alcalose métabolique.
- b) Une alcalose respiratoire partiellement compensée.
- c) Une alcalose mixte.
- d) Une alcalose métabolique non compensée.
- e) Une alcalose respiratoire.
- f) Toutes les réponses précédentes sont fausses.

**QCM n°12 :** Un cylindre assimilé à un corps élastique, mesurant 20 cm et de diamètre 5 cm, est soumis à une force de tension de 75 N selon son axe longitudinal. La déformation de la longueur est de 70%.

- a) La contrainte de tension associée à cette force est  $9549 \text{ N.m}^{-2}$ .
- b) La contrainte de tension associée est de 38200 Pa.
- c) La variation de longueur est de 14%.
- d) La loi de Hooke traduit la proportionnalité entre la contrainte et la déformation.
- e) Plus le module de Young est élevé, plus le matériau est rigide.
- f) Toutes les réponses précédentes sont fausses.

**QCM n°13 :** On assimile une vertèbre à un disque de  $10 \text{ cm}^2$  de section, d'épaisseur 10 mm et dont le module de cisaillement (G) vaut 5,23 MPa. On applique à cette vertèbre une force de 3700 N avec un angle de  $5^\circ$  par rapport à l'axe vertical :



- a) La vertèbre est soumise à une force de compression de 3686 N.
- b) La vertèbre est soumise à une force de compression de 322 N.
- c) La vertèbre est soumise à un effort de cisaillement de 3,7 MPa.
- d) La vertèbre est soumise à un effort de cisaillement de 0,32 MPa.
- e) Le déplacement de la face inférieure est de 0,61 mm.
- f) Toutes les réponses précédentes sont fausses.

**QCM n°14 :** On réalise des tests sur une prothèse vasculaire. On lui fait subir une force de tension de 1400 N selon son axe longitudinal. La prothèse a une longueur de 4 cm et sera assimilée à un corps élastique de constante d'élasticité égale à  $1,3 \cdot 10^6 \text{ N.m}^{-1}$ . De plus, la prothèse est assimilée à un cylindre de  $3 \text{ cm}^2$  de section.

- a) L'allongement est égal à 2 mm.
- b) L'allongement est égal à 1,5 mm.
- c) L'allongement correspond à une déformation de 5 %.
- d) Le module de Young est égal à 0,17 GPa.
- e) Une augmentation du module de Young est associée à une diminution de l'allongement.
- f) Toutes les réponses précédentes sont fausses.

**QCM n°15 :** Modélisation d'un corps viscoélastique :

- a) Dans le modèle de Maxwell, le ressort équivaut à un déplacement immédiat et réversible.
- b) Dans le modèle de Kelvin, le ressort et le piston sont placés en série.
- c) Les tendons peuvent être assimilés au modèle de Kelvin.
- d) Les parois vasculaires peuvent être assimilées au modèle de Maxwell.
- e) Le modèle de Kelvin caractérise la réversibilité totale de la déformation subie par un corps viscoélastique.
- f) Toutes les réponses précédentes sont fausses.