

TUTORAT UE3-B 2012-2013 – Biophysique

CORRECTION Séance n°2 – Semaine du 11/02/2013

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

Dr Boudousq – Pr Kotzki

QCM n°1 : B, C, D

- A. Faux. Attention à la définition, système tampon = acide ou base faible en équilibre avec un de ses sels.
- B. **Vrai.** $[\text{CO}_2]_{\text{dissout}} \text{ (mmol/L)} = k \cdot p\text{CO}_2 \text{ (mmHg)}$ donc k doit être en $\text{mmol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{mmHg}^{-1}$.
- C. **Vrai.**
- D. **Vrai.** L'effet des tampons non circulants représente 80% de l'effet tampon total.
- E. Faux. L'action des tampons extracellulaires est immédiate.

QCM n°2 : D, E

- A. Faux. Ceci a lieu au niveau tissulaire.
- B. Faux. Au niveau pulmonaire, $\text{HHb} + \text{O}_2 \Rightarrow \text{HbO}_2 + \text{H}^+$
- C. Faux. Elle capte de l' O_2 pour donner l'oxyhémoglobine avec libération de H^+ .
- D. **Vrai.** cf B
- E. **Vrai.** cf B

QCM n°3 : C

- A. Faux. Il représente la variation de $[\text{CO}_3\text{H}^-]$ en fonction du pH.
- B. Faux. C'est la somme des bases tampons qui vaut 48 mmol/L, mais à l'état normal le base excess vaut 0.
- C. **Vrai.**
- D. Faux. Sur l'isobare $p\text{CO}_2$ 40 mmHg.
- E. Faux. Caractéristique d'un trouble respiratoire pur (la ligne tampon n'étant pas modifiée, il s'agit d'un changement de $p\text{CO}_2$)

QCM n°4 : A, B, C

- A. **Vrai.**
- B. **Vrai.** cf schéma cours
- C. **Vrai.** cf schéma cours
- D. Faux. Transport actif des H^+ .
- E. Faux. Les H^+ sont sécrétés en direction du filtrat glomérulaire.

QCM n°5 : A, D, E

- A. **Vrai.** Rappel : hyperventilation \Rightarrow diminution de la $p\text{CO}_2$ dans les poumons et par conséquence dans le sang artériel ce qui engendre une alcalose ($\text{pH} > 7,4$).
- B. Faux. Afin de ramener le pH à une valeur normale, le rein va tenter de diminuer la réabsorption de bicarbonates et diminuer l'élimination rénale des H^+ afin d'augmenter la concentration plasmatique en H^+ . In fine le but étant de ramener le pH à 7,4, quelque soit le devenir de la concentration en bicarbonates.
- C. Faux. Il sera en alcalose métabolique car en vomissant il perd des H^+ .
- D. **Vrai.** Dans le cas d'une acidose respiratoire, l'action du rein consistera à augmenter la réabsorption de bicarbonates et à augmenter la sécrétion des H^+ dans les urines.

- E. **Vrai.** S'il boit beaucoup d'eau enrichie en bicarbonates, il va se retrouver en alcalose métabolique. La compensation va se faire par une hypoventilation qui va augmenter la $p\text{CO}_2$, la concentration en bicarbonates et la concentration en H^+ , ce qui aura pour conséquence une diminution du pH.

QCM n°6 : A, B

- A. **Vrai.** $[\text{CO}_2]_{\text{dissout}} \text{ (mmol/L)} = 0,03 \times p\text{CO}_2 \text{ (mmHg)} = 0,84 \text{ mmol/L}$
B. **Vrai.** $\text{pH} = 7,50 = 6,1 + \log ([\text{HCO}_3^-] / [\text{CO}_2]_{\text{dissout}})$ d'où $[\text{HCO}_3^-] = 21,1 \text{ mmol/L}$
C. Faux. Le pH est de 7,50 : on est en alcalose. De plus, la $p\text{CO}_2$ est diminuée par rapport à la normale (40 mmHg), de même pour les bicarbonates (normal = 24 mM). On ne peut être qu'en situation d'alcalose mixte non compensée seulement étant donné que le point représentatif se trouve au-dessus de la LTN.
D. Faux. cf C
E. Faux. Un trouble mixte signifie que les reins et les poumons sont atteints et ne peuvent agir pour compensation. Il faut une intervention médicale pour traiter un trouble mixte.

QCM n°7: A, C

- A. **Vrai.** $\text{pH} = -\log [\text{H}^+] = -\log (1,26 \cdot 10^{-8}) = 7,9$.
B. Faux. $\text{pH} = 6,1 + \log ([\text{HCO}_3^-] / (0,03 \times p\text{CO}_2)) = 7,9$ d'où $p\text{CO}_2 = 39,7 \approx 40 \text{ mmHg}$. Attention à bien garder la concentration en bicarbonate en mmol/L.
C. **Vrai.** $\text{pH} > 7,4$ donc alcalose ; $[\text{HCO}_3^-] > 24 \text{ mmol.L}^{-1}$ et $p\text{CO}_2$ normale (déplacement le long de l'isobare donc alcalose métabolique)
D. Faux. L'excès de base est positif étant donné l'alcalose métabolique.
E. Faux. Elle se fera par hypoventilation.

QCM n°8 : A, C, D

- A. **Vrai.** Augmentation du pH (alcalose) et diminution des bicarbonates (respiratoire).
B. Faux. La $p\text{CO}_2$ est diminuée (alcalose respiratoire = déplacement le long de la LTN)
C. **Vrai.** $p\text{CO}_2 = [\text{HCO}_3^-] / (0,03 \times 10^{7,6-6,1}) = 23,19 \text{ mmHg} < 40 \text{ mmHg}$.
D. **Vrai.** La compensation rénale a pour but de ramener le pH à une valeur normale.
E. Faux. Trouble respiratoire compensé par le rein !

QCM n°9 : B, D, E

- A. Faux. L'obstruction des voies respiratoires induit une hypoventilation correspondant à une acidose respiratoire.
B. **Vrai.** Le CO_2 est mal éliminé donc la $p\text{CO}_2$ pulmonaire et sanguine augmente.
C. Faux. Dans un premier temps, les bicarbonates sont augmentés.
D. **Vrai.** C'est une acidose.
E. **Vrai.** Afin d'augmenter le pH jusqu'à sa valeur normale de 7,40, il faut que le rein augmente la réabsorption des bicarbonates dans le plasma et la sécrétion des H^+ dans les urines.

QCM n°10 : A, E

- A. **Vrai.** Trouble métabolique avec augmentation des bicarbonates et du pH sanguin.
B. Faux. cf A
C. Faux. Il s'agit d'un trouble métabolique pur, donc dans un premier temps on se déplace sur l'isobare $p\text{CO}_2$: la $p\text{CO}_2$ reste ainsi constante, par définition.
D. Faux. Il s'agit d'un problème métabolique, c'est le poumon qui va compenser en hypoventilant pour augmenter les H^+ et donc ramener le pH à 7,40.
E. **Vrai.** cf D "Le poumon compense dans un deuxième temps en augmentant encore plus la concentration en ion bicarbonate en augmentant la $p\text{CO}_2$ par hypoventilation."

QCM n°11 : A, E

- A. **Vrai.** $F_c = F \cdot \cos \theta = 2000 \cdot \cos 25^\circ = 1812,6 \text{ N}$.
B. Faux. cf A
C. Faux. $\sigma_c = F_c / S = 1812,6 / 0,0012 = 1,5 \text{ MPa}$.
D. Faux. $\gamma = \sigma / \epsilon = 1510512 / 0,008 = 189 \text{ MPa}$
E. **Vrai.** $\epsilon_2 = -\mu \cdot \epsilon_1$ d'où $|\mu| = 0,003 / 0,008 = 0,375$.

QCM n°12 : B, D, E

A. Faux. Cf. B.

B. **Vrai.** Lorsqu'une force est appliquée perpendiculairement, il n'y a pas de contrainte de cisaillement.

C. Faux. Cf. D.

D. **Vrai.** $\sigma = \frac{F}{S} = \frac{6000}{30 \cdot 10^{-4}} = 2 \text{ MN.m}^{-2} = 2 \text{ MPa}$

E. **Vrai.**

QCM n°13 : B, C, E

A. Faux.

$$\Delta L = \frac{F}{k} = \frac{2000}{1,4 \cdot 10^6} = 1,43 \text{ mm} \sim 1,4 \text{ mm}$$

B. **Vrai.**

C. **Vrai.**

$$\gamma = \frac{\sigma}{\varepsilon} = \frac{F \cdot L}{S \cdot \Delta L} = \frac{2000 \times 0,05}{4 \cdot 10^{-4} \times 1,43 \cdot 10^{-3}} = 175 \text{ MPa}$$

D. Faux.

E. **Vrai.**

QCM n°14 : A, B, D, E

A. **Vrai.** Loi de Hooke $\sigma = \gamma \cdot \varepsilon$

B. **Vrai.**

C. Faux. C'est une relation non linéaire, et la déformation ne se fait qu'à partir d'un seuil de contrainte.

D. **Vrai.** $\sigma = \frac{F}{S}$ et le module de cisaillement $G = \sigma / \tan(\alpha)$ on retrouve bien des N.m².

E. **Vrai.** cf cours :

- modèle de Kelvin : ressort et piston en parallèle // parois vasculaires

- modèle de Maxwell : Ressort et Piston en série

- modèle mixte : Ressort + Piston en parallèle et Rressort en série // ligaments et tendons

QCM n°15 : D, E

A. Faux. La vitesse de déformation est proportionnelle à la contrainte pour les liquides newtoniens.

B. Faux. Attention aux liquides visqueux newtoniens ! (cf item A)

C. Faux. N.m⁻¹.

D. **Vrai.**

E. **Vrai.** cf cours