

TUTORAT UE 3b 2013-2014 – Biophysique

Séance n°2 – Semaine du 10/02/2014

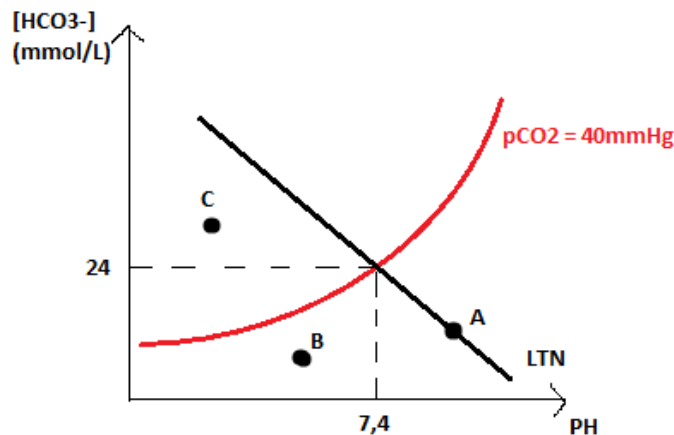
Régulation de l'équilibre acidobasique – Mécanique des fluides

Dr. Boudousq – Pr. Kotzki

Séance préparée par les tuteurs de l'ATP

Constantes physiques : 1 mmHg = 133,4 Pa

QCM n°1 : Les points A, B et C représentent l'équilibre acido-basique de 3 sujets sur le diagramme de Davenport.



- A. Le patient A pourrait présenter une alcalose respiratoire partiellement compensée.
- B. Le patient A pourrait présenter une alcalose respiratoire non compensée.
- C. Le patient B pourrait présenter une acidose métabolique partiellement compensée.
- D. Le trouble acido-basique du patient B a été partiellement compensé par les poumons et les reins.
- E. Le patient C pourrait présenter une acidose respiratoire partiellement compensée.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°2 : Un sujet dont la régulation acido-basique est normale, est victime d'une erreur thérapeutique consistant en une absorption trop importante de HCO_3^- .

- A. Dans un premier temps très bref, sur le diagramme de Davenport, le point représentatif de l'état acido-basique du sujet se déplace le long de l'isobare $\text{pCO}_2 = 40 \text{ mmHg}$.
- B. Dans un premier temps très bref, la pCO_2 dans le sang artériel reste normale et les bicarbonates augmentent.
- C. Le trouble acido-basique induit est d'origine respiratoire et la compensation de ce trouble sera métabolique.
- D. Le trouble acido-basique peut correspondre à une acidose respiratoire partiellement compensée.
- E. Le trouble acido-basique correspond à une alcalose métabolique et la compensation sera pulmonaire.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°3 : Un sujet normal du point de vue de l'équilibre acido-basique est victime d'un stress important, sa $p\text{CO}_2$ diminue à 20 mmHg et son pH sanguin varie de 0,2 :

- A. Le trouble induit correspond à une acidose respiratoire.
- B. Durant ce trouble, la concentration des bicarbonates plasmatiques diminue de 5 mmol.L^{-1} .
- C. La compensation de ce trouble pourra avoir lieu au bout de quelques heures.
- D. Durant la compensation de ce trouble, les reins augmentent la sécrétion des H^+ dans l'urine.
- E. Durant la compensation de ce trouble, les bicarbonates continuent à diminuer et le rapport $\frac{[\text{HCO}_3^-]}{0,03 \cdot p\text{CO}_2}$ va tendre vers 20.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°4 : Choisir la ou les propositions exactes.

- A. La pente de la LTN sur le diagramme de Davenport dépend de l'excès de base.
- B. Un déplacement le long de l'isobare $p\text{CO}_2 = 40 \text{ mmHg}$ représente un trouble respiratoire pur.
- C. Un déplacement sur la LTN est caractéristique d'un trouble métabolique pur.
- D. Pour un sujet en alcalose métabolique, après compensation pulmonaire, la concentration des bicarbonates plasmatiques a diminué mais on ne peut pas pour autant dire que le sujet est guéri.
- E. Durant le concours, un étudiant en PACES subit un grand stress et hyperventile. Il est alors en alcalose respiratoire non compensée.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses

QCM n°5 : Concernant la régulation de l'équilibre acido-basique, choisir la ou les propositions exactes.

- A. Lors de la réabsorption des bicarbonates, le passage des Na^+ des cellules tubulaires du rein vers le plasma est un transport actif.
- B. Lors de la réabsorption des bicarbonates, le passage des H^+ des cellules tubulaires du rein vers le filtrat glomérulaire n'est pas un transport actif.
- C. L'anhydrase carbonique est une enzyme qui accélère l'équilibre d'hydratation du CO_2 .
- D. Les tampons du sang circulant et du liquide extracellulaire sont les premiers systèmes de défense contre les modifications de $[\text{H}^+]$.
- E. Les tampons protéiques plasmatiques sont responsables de 30% de l'effet tampon du sang.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°6 : Chez un patient on mesure : $[\text{CO}_2]_{\text{plasmatique total}} = 26,65 \text{ mmol.L}^{-1}$ et une $p\text{CO}_2 = 55 \text{ mmHg}$.

- A. $[\text{CO}_2]_{\text{dissous}} = 1,65 \text{ mmol.L}^{-1}$.
- B. $[\text{CO}_2]_{\text{dissous}} = 1,65 \text{ mol.L}^{-1}$.
- C. $[\text{HCO}_3^-] = 25 \text{ mmol.L}^{-1}$.
- D. $\text{pH} = 7,28$.
- E. $\text{pH} = 7,31$.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°7 : On effectue des mesures dans le sang artériel d'un patient. On trouve les valeurs suivantes : $p\text{CO}_2 = 6700 \text{ Pa}$, $\text{pH} = 6,80$. Le point représentatif du patient se trouve au-dessous de la ligne tampon normale. Le patient peut présenter :

- A. Une acidose métabolique.
- B. Une acidose métabolique non-compensée.
- C. Une acidose respiratoire.
- D. Une acidose mixte.
- E. Une acidose mixte peut être une combinaison entre une acidose métabolique et une acidose respiratoire.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°8 : Un sujet est normal au plan de l'équilibre acido-basique. Brutalement, il est victime d'un empoisonnement par voie orale qui libère des ions H^+ dans son organisme. Dans un premier temps.

- A. Le sujet est en acidose métabolique non-compensée.
- B. Le sujet est en acidose respiratoire non-compensée.
- C. Le pH sanguin augmente.
- D. Les bicarbonates plasmatiques augmentent.
- E. La pCO_2 du sang artériel augmente.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°9 (suite du QCM 8) : Dans un deuxième temps.

- A. Le sujet hyperventile et la pCO_2 augmente.
- B. Le sujet hypoventile et la pCO_2 diminue.
- C. Le point représentatif de l'état acido-basique du sujet se déplace le long de la LTN (ou d'une parallèle) sur le diagramme de Davenport.
- D. Les bicarbonates diminuent et le pH augmente
- E. Le logarithme base 10 du rapport $\frac{[HCO_3^-]}{0,03 \cdot pCO_2}$ va tendre vers 1,3.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°10 : Un cylindre assimilé à un corps élastique, mesurant 30 cm de long et de diamètre 8 cm est soumis à une force de tension de 60 N à ses extrémités. L'application de cette force entraîne une déformation (associée à la longueur) de 30%

- A. La contrainte de tension associée à cette force est de $0,3 \cdot 10^4 \text{ N.m}^{-2}$.
- B. La contrainte de tension associée à cette force est de $1,2 \cdot 10^4 \text{ Pa}$.
- C. La force de tension entraîne un allongement du corps de 10 cm.
- D. La loi de Hooke traduit la proportionnalité entre la contrainte et la déformation.
- E. Plus le module de Young est faible, moins le matériau est rigide.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

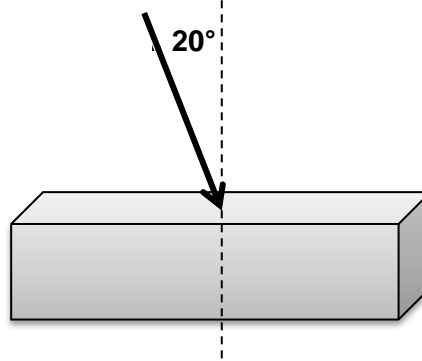
QCM n°11 : On réalise des tests sur une prothèse vasculaire. On lui fait subir une force de tension de 1000 N selon son axe longitudinal. La prothèse, cylindrique, a une longueur initiale de 3 cm, un diamètre initial de 2 cm et est assimilée à un corps élastique de constante d'élasticité égale à $1 \cdot 10^6 \text{ N.m}^{-1}$.

- A. L'application de la force de tension provoque un allongement de 1 mm.
- B. L'allongement correspond à une déformation de 3,3%.
- C. Le module de Young de la prothèse est égal à 0,024 GPa.
- D. Le module de Young de la prothèse est égal à 0,095 GPa.
- E. Une augmentation du module de Young est associée à une diminution de l'allongement.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°12 : Concernant la mécanique des fluides.

- A. La déformation d'un cylindre dépend de sa longueur.
- B. Concernant les corps élastiques, leur déformation n'est pas proportionnelle à la contrainte.
- C. Plus le module de Young est élevé, plus le matériau est élastique.
- D. Dans le modèle de Maxwell le piston a pour effet un déplacement immédiat et réversible.
- E. Le modèle de Kelvin est constitué d'un ressort et d'un piston en série.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°13 : Afin de tester le comportement mécanique d'un nouveau biomatériau, on applique sur un échantillon parallélépipédique rectangle de surface 20 cm^2 et d'épaisseur 5 mm , une force de 2 kN selon un angle de 20° par rapport à la verticale.



- A. L'échantillon est soumis à une force de compression de 1879 N .
- B. L'échantillon est soumis à une force de compression de 684 N .
- C. L'échantillon est soumis à une contrainte de compression de $0,94 \text{ MPa}$.
- D. L'échantillon est soumis à une contrainte de cisaillement de $0,34 \text{ GPa}$.
- E. L'échantillon est soumis à une contrainte de cisaillement de $0,34 \text{ MPa}$.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°14 (suite du QCM 13) : L'application de la force a provoqué un déplacement de la face supérieure du parallélépipède de $0,1 \text{ mm}$ par rapport à la face inférieure. La constante d'élasticité du biomatériau est de $2 \cdot 10^7 \text{ N.m}^{-1}$.

- A. Sous l'effet de la compression, l'échantillon subira une diminution d'épaisseur de $0,094 \text{ mm}$.
- B. Sous l'effet de la compression, l'échantillon subira une diminution d'épaisseur de $0,034 \text{ mm}$.
- C. La déformation associée à la diminution de l'épaisseur est de $0,68\%$.
- D. Le module de cisaillement est de $17,1 \text{ MPa}$.
- E. Le module de cisaillement est de $0,171 \text{ MPa}$.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.