



TUTORAT UE 3B 2015-2016 – Biophysique

Séance n°2 – Semaine du 25/01/2016

Régulation de l'équilibre acido-basique / Mécanique des fluides (1) **Boudousq / Kotzki**

Séance préparée par Léana Guiter, Aloïs Toiron, Camille Soleirol, Steven Marmain, Pierre Petolat, Mathias Bourgoïn, Thomas Marty, Geoffrey Bloy

QCM n°1 : Concernant les généralités sur les ions H⁺. Choisir la ou les proposition(s) exacte(s).

- A. Les acides fixes, tels que le CO₂, ont une élimination pulmonaire.
- B. La production d'acides fixes organiques est supérieure à celle d'acides fixes minéraux.
- C. Dans l'organisme, le pH varie fortement en raison de l'irrégularité des apports en H⁺ (alimentation, effort...).
- D. De par les nombreux mécanismes d'adaptation, il est possible de vivre avec un pH plasmatique de 6.
- E. Les 2 organes permettant une régulation de l'équilibre acido-basique sont le poumon, si le trouble est respiratoire, et le rein, s'il est métabolique.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°2 : On mesure, avant toute compensation, chez un patient un pH=6,9 et une [CO_{2d}]= 1,2 mmol.L⁻¹. Choisir la ou les proposition(s) exacte(s).

- A. Sa concentration en bicarbonates est de 7,57 mmol.L⁻¹.
- B. Sa pCO₂ est normale.
- C. Ce patient présente une acidose respiratoire.
- D. Ce patient présente une acidose métabolique.
- E. La compensation de ce trouble sera respiratoire, par hyperventilation.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°3 : Un P2, dont l'équilibre acido-basique est normal se rend compte à quelques semaines des partiels qu'il n'a pas assez travaillé et qu'il est très en retard. Il commence à stresser et se met à hyperventiler. Choisir la ou les proposition(s) exacte(s).

- A. Sa pCO₂ augmente et il se retrouve en alcalose respiratoire.
- B. Sa pCO₂ diminue et il se retrouve en alcalose respiratoire.
- C. Sur le diagramme de Davenport, le point représentatif de l'équilibre acido-basique du P2 se déplace le long de la ligne tampon normale.
- D. Son pH sanguin va diminuer.
- E. Lors de la compensation rénale, la concentration en bicarbonates continue de baisser.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°4 : Concernant la régulation de l'équilibre acido-basique, choisir la ou les proposition(s) exacte(s).

- A. Physiologiquement, le pH de notre corps a tendance à augmenter à cause de l'élimination d'H⁺ par les urines.
- B. La SaO₂ correspond à la saturation en oxygène de l'hémoglobine est égale à la concentration d'oxyhémoglobine divisée par la concentration d'hémoglobine réduite.
- C. Le pKa global de tous les tampons non-circulants est approximativement égale par 6,1.

- D. La réabsorption rénale de bicarbonates se fait grâce à un transport passif de la cellule tubulaire vers le plasma.
- E. Les systèmes tampons urinaires les plus efficaces sont le tampon ammoniac/ammonium et le tampon acide carbonique/bicarbonate.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°5 : Un patient hospitalisé en service de gastrologie est atteint d'une diverticulose lui provoquant une diarrhée sévère. Choisir la ou les proposition(s) exacte(s).

- A. Dans un premier temps, le patient se trouve en situation d'alcalose métabolique.
- B. La concentration en bicarbonates du patient diminue dans un premier temps.
- C. Pendant la compensation, la concentration en bicarbonates du patient diminue.
- D. La compensation de ce trouble est une hyperventilation et se fait suivant la ligne tampon normale ou l'une de ses parallèles.
- E. Après compensation totale du trouble acido-basique, si le patient a une $pCO_2 = 25\text{mmHg}$, alors sa concentration en bicarbonates est de : 13mmol.L^{-1}
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses..

QCM n°6 : Une patiente en service de réanimation, insuffisante respiratoire, se met à hypoventiler. Choisir la ou les proposition(s) exacte(s).

Dans un premier temps :

- A. Elle se trouve en acidose respiratoire.
- B. La $[HCO_3^-]$ de la patiente va augmenter.
- C. La $[HCO_3^-]$ restera constante dans un premier temps car il s'agit d'un trouble respiratoire pur.
- D. La pression partielle artérielle en O_2 de la patiente n'appartiendra plus à l'intervalle de normalité $[40\pm 3\text{mmHg}]$
- E. Si la patiente est anémique (taux d'Hémoglobine plus faible que la normale), alors la LTN aura une pente inférieure à la normale (en valeur absolue).
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°7 : Un PACES, pendant ses vacances de Noël, regarde un film d'horreur. Il se retrouve rapidement en hyperventilation entraînant donc un trouble de son équilibre acido-basique :

- A. Le PACES est en alcalose respiratoire.
- B. Sur le diagramme de Davenport, le point représentatif de l'état acido-basique du PACES s'est déplacé le long de la courbe de la pCO_2 normale.
- C. Sur le diagramme de Davenport, le point représentatif de l'état acido-basique du PACES s'est déplacé le long de la ligne tampon normale.
- D. Son taux de bicarbonate a augmenté.
- E. Sa pCO_2 est inférieure à la valeur normale.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°8 : (suite) Sans aide médicale, le PACES va compenser partiellement ou totalement son trouble :

- A. Grâce à ses poumons qui vont retrouver un rythme normal.
- B. En augmentant l'élimination de H^+ au niveau des reins.
- C. En augmentant la réabsorption des bicarbonates au niveau des reins.
- D. En créant un excès de base.
- E. Lors de la compensation, le point représentatif de l'équilibre acido-basique du PACES se déplace le long d'une parallèle à la ligne tampon normale.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°9 : Après avoir mangé des moules pas très fraîches à Noël Mr Dupont vomit abondamment. Dans un premier temps. Choisir la ou les proposition(s) exacte(s).

- A. Le pH sanguin diminue.
- B. Le M. Dupont est en alcalose métabolique.
- C. Les bicarbonates plasmatiques augmentent.
- D. La pCO_2 du sang artériel augmente.
- E. Plus la Ligne Tampon Normale est pentue, plus il y a d'hémoglobine.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°10 : Dans un deuxième temps. Choisir la ou les proposition(s) exacte(s).

- A. Le pH diminue et la pCO_2 diminue.
- B. Le pH diminue et la concentration en bicarbonates augmente.
- C. Le sujet hypoventile.
- D. Le point représentatif de l'état acido basique du sujet se déplace le long de la LTN (ou une de ses parallèles) sur le diagramme de Davenport.
- E. Le rapport $\frac{HCO_3^-}{0,03 \cdot pCO_2}$ tend vers 20.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

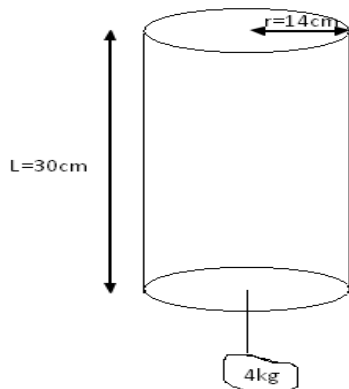
QCM n°11 : On assimile un tendon à un corps élastique cylindrique de longueur = 7 cm, de section = 4 cm² et de module de Young = 297,5 MPa. On exerce dans l'axe du tendon une force de tension de 1500 N. Choisir la ou les proposition(s) exacte(s).

- A. D'après les modèles de Maxwell et Kelvin, on peut assimiler la composante élastique à un piston..
- B. Sa constante d'élasticité est égale à $1,7 \cdot 10^6$ Pa.
- C. Sa constante d'élasticité est égale à $2,4 \cdot 10^6$ N.m⁻¹.
- D. Après l'application de la force, sa longueur est de 8,23 cm.
- E. Après l'application de la force, son allongement est de 0,88 mm.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°12 : Concernant la rhéologie. Choisir la ou les proposition(s) exacte(s).

- A. Les contraintes de tension et de pression sont des synonymes, les forces sont dirigées perpendiculairement au corps.
- B. Le coefficient de poisson μ n'a pas d'unité, il dépend de la forme, de la longueur et de la nature du matériau.
- C. Les corps élastiques, plastiques et élastico-plastiques reviennent dans leur conformation initiale après arrêt de la contrainte.
- D. Pour un corps élastico-plastique, la déformation est proportionnelle à la contrainte tant que la déformation n'atteint pas le point de rupture.
- E. Pour un liquide newtonien, la vitesse de déformation est proportionnelle à la contrainte.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°13 : Soit un tube qu'on assimilera à un corps élastique cylindrique de longueur $L=30\text{cm}$ et de rayon $r=14\text{cm}$ auquel on accroche une masse de 4kg à l'une des bases comme représenté sur le schéma suivant. La constante d'élasticité propre à la longueur de l'aorte vaut $k_L = 800\text{N}\cdot\text{m}^{-1}$. Le diamètre de l'aorte quant à lui diminue de 4cm une fois la masse accrochée. Choisir la ou les proposition(s) exacte(s).



- A. La contrainte de tension exercée vaut $89,2\text{Pa}$
- B. Le coefficient de Poisson vaut $0,87$
- C. La déformation de cette aorte est (linéairement) proportionnelle à la contrainte
- D. Le module de Young de cette artère vaut $3,9\cdot 10^3\text{N}$
- E. Le modèle mixte concernant les propriétés rhéologiques des corps viscoélastiques est celui se rapprochant le plus de la déformation des ligaments et tendons.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°14 : Choisir la ou les proposition(s) exacte(s).

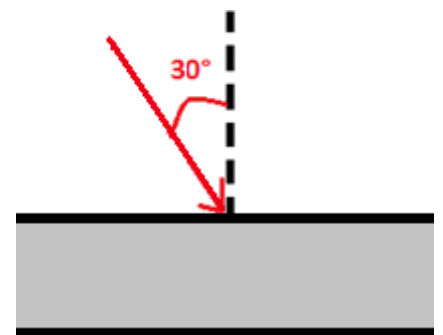
- A. Un corps plastique ne se déforme qu'à partir d'une contrainte seuil.
- B. Dans un corps élastico-plastique, dans le cas de contraintes faibles, c'est la composante plastique qui définit la déformation.
- C. On peut associer une grandeur nommée viscosité (η) aux liquides newtonien et non-newtonien
- D. Le modèle de Maxwell associe un ressort et un piston en série afin de tenter de modéliser un corps visco-élastique
- E. Dans les 3 modèles (Maxwell, Kelvin et mixte), le ressort permet de traduire un déplacement immédiat et réversible sous l'effet d'une force alors que le piston permet de traduire un déplacement progressif et réversible sous l'effet d'une force.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°15 : Afin de tester la qualité d'un matériau élastique afin de faire une prothèse valvulaire, nous positionons un disque cylindrique de ce matériau entre deux surfaces de contact. La surface du disque est de 20cm^2 et son épaisseur de 10mm . La surface supérieure exerce sur la face supérieure du disque une force de $0,5\text{kN}$ dirigée vers le disque avec un angle de 30° par rapport à la normale à la surface.

Cette force provoque un déplacement de la face supérieure du disque de $0,6\text{mm}$ par rapport à la surface inférieure.

Choisir la ou les proposition(s) exacte(s).

- A. La contrainte de pression est de $216,5\text{kPa}$.
- B. La contrainte de cisaillement est de $0,125 \times 10^6\text{N}\cdot\text{m}^{-2}$.
- C. Le module de cisaillement est de $20,8\text{MPa}$.
- D. Pour les corps élastiques, plus le module d'élasticité est élevé moins le matériau est rigide.
- E. Le module de Young est inversement proportionnel à la section.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.



QCM n°16 : On veut tester la résistance à l'étirement d'une prothèse vasculaire, au cours du test elle subit une force de tension selon l'axe longitudinal de 1400 N. La prothèse a initialement une longueur de 5 cm et peut être assimilée à un corps élastique de constante d'élasticité égale à $1 \times 10^6 \text{ N.m}^{-1}$. Choisir la ou les proposition(s) exacte(s).

- A. L'allongement de la prothèse est égal à 1,4 mm.
- B. La déformation de la prothèse est égale à 2,8 cm.
- C. Si la prothèse est assimilée à un cylindre de 4 cm^2 de section, son module de Young est de 0,125 GPa .
- D. Si la prothèse est assimilée à un cylindre de 8 cm^2 de section, son module de Young est de 0,625 GPa .
- E. La déformation par traction d'un corps élastique est proportionnelle au carré de la contrainte.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.