

TUTORAT UE 3b 2012-2013

Correction Colle n°1 – Semaine du 18/02/2013

Equilibre acido-basique (pH) - Regulation acido-basique – Mecanique des fluides (circulation)

Séance préparée par tous les tuteurs d'UE3b

QCM n°1 : F

- A. Faux. C'est la définition d'un ampholyte
- B. Faux. Une solution idéale est très diluée.
- C. Faux. C'est le rapport du nombre de molécules ionisées au nombre de molécules initiales.
- D. **Annulée**
- E. Faux. Le composé B a un pKa inférieur à celui du composé A, il est donc plus acide.
- F. **Vrai**

QCM n°2 : A, E

- A. **Vrai.**
- B. Faux. On est en présence d'une base faible, donc : $pH = 7 + 1/2pKa + 1/2\log(C_0)$
- C. Faux. Pour une base faible : $Ka = ([NH_3] \times [H_3O^+]) / [NH_4^+]$
- D. Faux. En appliquant la formule trouvée en « b » on trouve : $pH = 7 + 1/2 \times (-\log 5,75 \cdot 10^{-10}) + 1/2 \log(0,03 \times 0,02/0,27) = 10,29$.
- E. **Vrai.**

QCM n°3 : C, E

- A. Faux $pH = \frac{1}{2}(pKa - \log(c))$

$$pH = 1/2 (9,28 - \log (1,84 \cdot 10^{-2})) = 5,51$$

- B. Faux : il se produit la réaction suivante : $NH_4^+ + OH^- \rightarrow H_2O + NH_3$
On dispose de $300 \cdot 10^{-3} \times 1,84 \cdot 10^{-2} = 5,52 \cdot 10^{-3}$ mol de NH_4^+ et $200 \cdot 10^{-3} \times 1,38 \cdot 10^{-2} = 2,76 \cdot 10^{-3}$ mol de OH^-
 OH^- étant le réactif limitant on a consommation de $2,76 \cdot 10^{-3}$ NH_4^+ et formation d'autant de NH_3
On se retrouve donc dans le mélange avec une concentration
 $C_{NH_4^+} = (5,52 \cdot 10^{-3} - 2,76 \cdot 10^{-3}) / 500 \cdot 10^{-3} = 5,52 \text{ mmol} \cdot L^{-1}$ et une concentration $C_{NH_3} = 2,76 \cdot 10^{-3} / 500 \cdot 10^{-3} = 5,52 \text{ mmol} \cdot L^{-1}$

Les deux concentrations étant identiques on est dans le cas d'une solution tampon :

$$pH = pKa + \log \left(\frac{[base]}{[acide]} \right)$$

$$pH = pKa + \log 1 = pKa + 0 = 9,28$$

- C. **Vrai.**
- D. Faux le pH des solution tampon ne varie pas avec la dilution
- E. **Vrai**

QCM n°4 : A, D, E

- A. **Vrai.**

- B. Faux. La fraction diffusible est égale à 1,6 fois la fraction non diffusible.
- C. Faux. La diminution de pH augmente la fraction diffusible et amplifie l'intoxication.
- D. **Vrai.** $pH = pKa$ car les concentrations de l'acide et de sa base conjuguée sont égales
- E. **Vrai.** $pH = pKa + \log \left(\frac{[1-(0,1/0,3)]}{[1+(0,1/0,3)]} \right) = 7,6 + \log \left(\frac{[1-(0,1/0,3)]}{[1+(0,1/0,3)]} \right) = 7,3$

QCM n°5 : A, D

- A. **Vrai.**
- B. Faux. C'est l'oxyhémoglobine qui libère de l'oxygène au niveau du muscle.
- C. Faux. Ce sont les tampons non circulants qui neutralisent la majorité des protons.
- D. **Vrai.**
- E. Faux. C'est le tampon acide carbonique/bicarbonates.

QCM n°6 : A, E

- A. **Vrai.** C'est un trouble métabolique, la pCO_2 reste à 40 mmHg (pas de pathologie pulmonaire).
- B. Faux. On est en alcalose métabolique donc le pH sanguin augmente.
- C. Faux. La concentration en H^+ diminue (variation inverse de celle du pH).
- D. Faux. Ce trouble métabolique sera compensé par les poumons par le biais d'une hypoventilation qui augmente la concentration en HCO_3^- et en H^+ et qui ramène le pH sanguin à 7,4.
- E. **Vrai.**

QCM n°7 : B, C

- A. Faux. $pH = 6,1 + \log \left(\frac{[HCO_3^-]}{0,03 \times pCO_2} \right)$ d'où $pCO_2 = 32,99 \text{ mmHg} = 32,99 \times 133,4 = 4,4 \text{ kPa}$.
- B. **Vrai.**
- C. **Vrai.** Le pH est à 7,35 donc le sujet est en acidose, les bicarbonates et la pCO_2 sont diminués par rapport à la normale : le sujet peut être en acidose métabolique partiellement compensée.
- D. Faux. La pCO_2 est diminuée.
- E. Faux. Le pH est diminué.

QCM n°8 : B, E

- A. Faux.
- B. **Vrai.** L'élimination du CO_2 va être augmenté, on aura ainsi une diminution de HCO_3^- et des H^+ .
- C. Faux. Les bicarbonates diminuent mais le pH augmente (les H^+ diminuent).
- D. Faux. Le rein va diminuer la réabsorption des bicarbonates.
- E. **Vrai.** Cf diagramme de Davenport.

QCM n°9 : A, B, D, E

- A. **Vrai.** Le malabar est un exemple.
- B. **Vrai.** $\sigma = \gamma \xi$
- C. Faux. $N.m^{-2}$ ou Pa
- D. **Vrai.** Plus le module de Young est élevé, plus la pente de la courbe de déformation du matériau est élevée. Ainsi cela signifie que pour une forte contrainte, on a une déformation minime, donc le matériau est plus rigide c'est-à-dire moins élastique.
- E. **Vrai.**

QCM n°10 : B, C, E

- A. Faux.
- B. **Vrai.** L'allongement se calcule avec $\Delta L = F/k = 2500 / (1,5 \cdot 10^6) = 0,001666 \text{ m} \sim 1,7 \text{ mm}$
- C. **Vrai.** La déformation se calcule avec $\varepsilon = \Delta L/L = 0,0417 = 4,17\% \sim 4\%$
- D. Faux.
- E. **Vrai.** $\gamma = k \cdot L/S = 1,5 \cdot 10^6 \times 0,04 / (3,2 \cdot 10^{-4}) = 0,1875 \cdot 10^9 \text{ Pa} \sim 0,19 \text{ GPa}$.

QCM n°11 : B

A. Faux : $Re = \frac{\rho v d}{\eta} = \frac{13600 \cdot 0,1 \cdot 12 \cdot 10^{-3}}{1,5 \cdot 10^{-3}} = 10880$

B. **Vrai**

C. Faux : l'écoulement est instable si le nombre de Reynolds est compris entre 2400 et 10000, au dessus il est turbulent

D. Faux : Dans un régime turbulent la loi de Poiseuille ne s'applique pas !

E. Faux : cf c), on ne peut utiliser $V_{\max} = 2 V_{\text{moy}}$ car on est dans le cas d'un régime turbulent

QCM n°12 : A, E

A. **Vrai** : $R = \frac{8\eta l}{\pi r^4} = \frac{8 \cdot 4 \cdot 10^{-3} \cdot 1,6 \cdot 10^{-3}}{\pi \cdot (3,5 \cdot 10^{-6})^4} = 1,086 \cdot 10^{17} \approx 1,1 \cdot 10^{17} \text{ Pa.s.m}^{-3}$

B. Faux : En parallèle $1/R_{\text{tot}} = \sum 1/R = \frac{10^7}{1,086 \cdot 10^{17}}$ donc $R_{\text{tot}} = 1,086 \cdot 10^{10} \approx 1,1 \cdot 10^{10} \text{ Pa.s.m}^{-3}$

C. Faux : $\Delta E = RQ$ donc $Q = \frac{23 \cdot 10^3}{1,086 \cdot 10^{10}} = 2,12 \cdot 10^{-6} \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1} = 127 \text{ mL/min}$

D. Faux.

E. **Vrai**. mais on considèrera dans nos exercices que le sang se comporte comme un fluide newtonien.

QCM n°13 : B, C, E

A. Faux : $\Delta E = RQ = \frac{8\eta l}{\pi r^4} \cdot Sv = \frac{8 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 10^{-3} \cdot 0,3}{\pi \cdot (3 \cdot 10^{-3})^4} \cdot \pi \cdot (3 \cdot 10^{-3})^2 \cdot 21 \cdot 10^{-2} = 240,80 \text{ Pa}$

B. **Vrai** : $V_{\max} = 2 V_{\text{moy}} = 2 \times 21 = 42 \text{ cm.s}^{-1}$

C. **Vrai** : $Re = \frac{\rho v d}{\eta} = \frac{1020 \cdot 21 \cdot 10^{-2} \cdot 6 \cdot 10^{-3}}{4 \cdot 3 \cdot 10^{-3}} = 298,88$

D. Faux : dans ce cas le régime sera transitoire car $Re > 2400$. Pour que $Re > 10000$ et que le régime soit considéré comme purement turbulent, la vitesse doit atteindre environ 7 m.s^{-1} .

E. **Vrai**

QCM n°14 : A, D

A. **Vrai** : $\Delta P = Ts \left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \right) = 24300 = 311 \left(\frac{1}{14,5 \cdot 10^{-3}} + \frac{1}{R_2} \right)$ donc $R_2 = 11 \text{ cm}$

B. Faux : cf A

C. Faux : $\Delta P = Ts \left(\frac{1}{R_1} - \frac{1}{R_2} \right) = 24300 = 444 \left(\frac{1}{14,5 \cdot 10^{-2}} - \frac{1}{R_2} \right)$ donc $R_2 = 7 \text{ cm}$

D. **Vrai**. cf C.

E. Faux : au contraire ils se formeront plus difficilement car l'épaisseur de la paroi est plus importante.

QCM n°15 : A, D, E

A. **Vrai**. $\frac{P_{C=\infty}}{P_{C=0}} = \frac{T}{T} = 0,4$.

B. Faux. Si on augmente le temps de diastole (**pour une durée du cycle cardiaque constante**), le temps de systole diminue donc le rapport $\frac{T}{T}$ diminue diminution de la puissance cardiaque.

C. Faux-

D. **Vrai**.

E. **Vrai**.

QCM n°16 : B, C, D, E

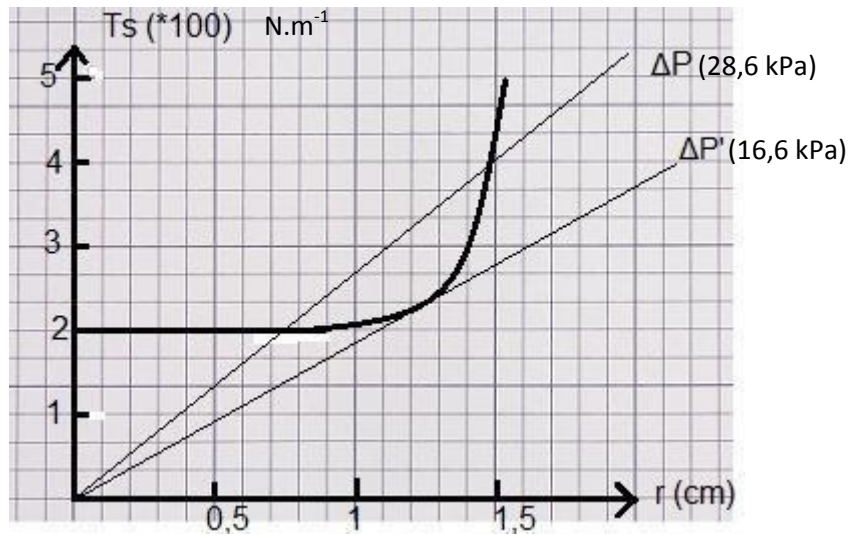
A. Faux. Tension superficielle totale = Composante élastique + Composante active (musculaire).

Composante élastique = $Ts_{\text{totale}} - \text{Composante active} = (4 - 2) \cdot 10^2 = 2 \cdot 10^2 \text{ N.m}^{-1}$

B. **Vrai**. $\Delta P = \frac{TS}{r} = \frac{400}{1,5 \cdot 10^{-2}} = 26667 \text{ Pa}$.

C. **Vrai.**

D. **Vrai.** Car la droite ΔP ne couperait plus la courbe tension rayon artère fermée.



E. **Vrai.** Ceci permet de préserver les artères ayant un rôle vital majeur (artères cérébrales...).