

## UE 3B - Organisation des appareils et des systèmes : Aspects fonctionnels

### **Annales Classées Corrigées**

Systèmes tampons  
Diagramme de Davenport

### **SUJET**

**2019****Systèmes tampon et diagramme de Davenport****QCM 16**

**A propos des mécanismes de compensation mis en jeu dans la régulation du pH.**

- A** - Ils participent à la régulation du pH du sang artériel, dont la valeur normale est  $7,4 \pm 0,2$ .
- B** - Ils peuvent être mis en jeu en quelques secondes après l'apparition du trouble.
- C** - Une hypoventilation permet d'augmenter le pH.
- D** - L'augmentation de la réabsorption d'ions  $\text{HCO}_3^-$  au niveau rénal permet de compenser une acidose respiratoire.
- E** - Une modification du pH due à l'exercice physique pourra être compensée métaboliquement.

**QCM 17**

**Une femme de 40 ans, sans antécédent notable, présente des vomissements abondants. Parmi les résultats biologiques obtenus sur un prélèvement de sang artériel, on observe : pH = 7,49.**

- A** - Il s'agit d'une alcalose métabolique.
- B** - Il s'agit d'une alcalose respiratoire.
- C** - L'origine du trouble est une perte d'acides.
- D** - La concentration en ions  $\text{HCO}_3^-$  plasmatique est inférieure à la concentration considérée comme normale pour un sujet vivant au bord de la mer.
- E** - La compensation éventuelle sera respiratoire.

**2018****Systèmes tampons et diagramme de Davenport****QCM 16**

**Soit un sujet sain effectuant une hyperpnée volontaire (augmentation de l'amplitude des mouvements respiratoires) :**

- A** - La perturbation initiale est métabolique.
- B** - La quantité de  $\text{CO}_2$  dissout dans le sang augmente.
- C** - Le sujet peut se retrouver en alcalose.
- D** - Le tampon bicarbonate permet de limiter la variation de pH induite par l'hyperpnée.
- E** - Le retour au point normal peut s'effectuer rapidement grâce à une apnée.

**QCM 17**

Considérons le couple suivant :  $\text{CO}_2$ ,  $\text{H}_2\text{O}/\text{HCO}_3^-$  (aussi noté  $\text{H}_2\text{CO}_3/\text{HCO}_3^-$ ).

Le pKa de ce couple est égal à 6,1 à 37°C.

- A - Le pouvoir tampon du système bicarbonate-acide carbonique dans le sang est grand car sa concentration est élevée.
- B - Chez un individu normal, les ions  $\text{HCO}_3^-$  sont en excès dans le sang par rapport au  $\text{CO}_2$  dissous.
- C - Le système bicarbonate-acide carbonique est le principal tampon intracellulaire.
- D - Le système bicarbonate-acide carbonique est un tampon fermé.
- E - En cas d'alcalose respiratoire, la compensation métabolique nécessite une diminution de la concentration en ions  $\text{HCO}_3^-$  dans le sang.

2017
------

**Systèmes tampons et diagramme de Davenport****QCM 16**

Un sujet dont la régulation acido-basique était normale est victime d'anurie (diminution importante du volume urinaire) entraînant une élimination insuffisante des ions  $\text{H}^+$ .

Dans un premier temps, avant toute compensation:

- A - le sujet se trouve en acidose métabolique,
- B - le sujet se trouve en alcalose métabolique,
- C - le pH sanguin diminue,
- D - la  $\text{PCO}_2$  dans le sang artériel augmente,
- E - la concentration en ions  $\text{HCO}_3^-$  dans le sang diminue.

**QCM 17**

Concernant le même sujet que pour le QCM 16 précédent, dans un second temps, après mise en œuvre des mécanismes de compensation :

- A - la concentration en ions  $\text{HCO}_3^-$  augmente,
- B - la concentration en ions  $\text{H}^+$  diminue,
- C - la  $\text{PCO}_2$  dans le sang artériel 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.

**2016****Question 16**

A propos des systèmes tampons.

- A - Les systèmes tampons permettent de limiter les variations du pH, en se combinant avec des ions  $H^+$  ou en libérant des ions  $H^+$ .
- B - Le système bicarbonate-acide carbonique constitue le système tampon intracellulaire le plus important de l'organisme.
- C - Le pouvoir tampon du sang complet est plus important que celui du plasma seul.
- D - La capacité d'un système tampon est d'autant plus élevée que son pKa est éloigné du pH de la solution considérée.
- E - Lorsque les capacités tampons de l'organisme sont dépassées, il ne reste que la compensation respiratoire qui puisse être mise en jeu.

**Question 17**

Soit un sujet sain effectuant un exercice physique d'intensité moyenne (course à pied par exemple).

- A - La perturbation initiale de son état acido-basique est respiratoire.
- B - La production d'acide par ses muscles peut entraîner une acidose métabolique.
- C - La diminution du pH entraîne une stimulation de sa ventilation.
- D - Si la compensation ventilatoire n'est pas suffisante, le pH sanguin augmente.
- E - Le retour au point normal (N) est instantané à l'arrêt de l'exercice.

**2015****Question 18**

Soit un patient de 55 ans atteint d'une bronchopneumopathie chronique obstructive (BPCO), en hypoventilation alvéolaire chronique à l'état stable.

Le pH de son sang artériel est mesuré à 7,40.

- A - Sa pression partielle en  $CO_2$  ( $PaCO_2$ ) dans le sang est supérieure à 42 mm Hg.
- B - Il est en acidose métabolique.
- C - Il présente une compensation métabolique pour son pH.
- D - La concentration en ions  $HCO_3^-$  dans son sang est inférieure à 23 mmol/L.
- E - Les reins réabsorbent des ions  $HCO_3^-$  pour compenser le pH.

**Question 19**

Considérons le couple suivant :  $\text{CO}_2$ ,  $\text{H}_2\text{O}/\text{HCO}_3^-$  (aussi noté  $\text{H}_2\text{CO}_3/\text{HCO}_3^-$ ). Le pKa de ce couple est égal à 6,1 à 37°C.

- A - Le pouvoir tampon du système bicarbonate-acide carbonique dans le sang est grand car sa capacité est élevée.
- B - Chez un individu normal, les ions  $\text{HCO}_3^-$  sont en excès dans le sang par rapport au  $\text{CO}_2$  dissous.
- C - Le système bicarbonate-acide carbonique est le principal tampon intracellulaire.
- D - Le système bicarbonate-acide carbonique est un tampon fermé.
- E - En cas d'alcalose respiratoire, la compensation métabolique nécessite une diminution de la concentration en ions  $\text{HCO}_3^-$  dans le sang.

<b>2014</b>
-------------

**Question 5**

Durant une hyperpnée volontaire :

- A - Le point d'équilibre acido-basique se déplace sur la ligne tampon du sang.
- B - Le pH sanguin augmente.
- C - La concentration des bicarbonates augmente par effet tampon du sang.
- D - Une alcalose métabolique décompensée s'installe.
- E - Le bilan de protons de l'organisme est négatif.

**Question 6**

Lors d'une hypo ventilation alvéolaire chronique stable :

- A - Le pH sanguin est normal.
- B - L'acidose ventilatoire est compensée.
- C - Les bicarbonates sanguins sont diminués.
- D - La  $\text{PCO}_2$  dans le sang est supérieure à la normale.
- E - Le bilan de protons de l'organisme est nul.

**2013****Question 5**

Le diagramme de Davenport est un modèle dont les trois variables sont contenues dans l'équation de Henderson et Hasselbach :

- A - le pH du sang artériel est dans l'organisme une variable contrôlée
- B - les poumons éliminent des acides fixes
- C - le métabolisme produit des acides volatils
- D - au cours d'une hyperpnée volontaire, l'écart au point « Normal » est rapide
- E - la pente de la droite d'équilibration dépend de la concentration sanguine en hémoglobine

**Question 6**

Chez un sujet devenu brutalement anurique qui continue de boire et de s'alimenter normalement, on observe que :

- A - le bilan des ions  $H^+$  de l'organisme se négative
- B - le bilan de l'eau se positive
- C - le pH tend à diminuer
- D - l'acidose ventilatoire s'installe avec hyperpnée
- E - les bicarbonates diminuent dans le sang

**2012****Question 6**

Le diagramme de Davenport est un modèle dont les trois variables sont contenues dans l'équation de Henderson et Hasselbalch.

*Cocher la ou les proposition(s) exacte(s)*

- A - Le pH du sang artériel est dans l'organisme une variable contrôlée.
- B - Les poumons éliminent des acides fixes.
- C - L'exercice musculaire modéré entraîne une acidose ventilatoire compensée.
- D - Le retour au point « Normal » est instantané à l'arrêt de l'exercice.
- E - La pente de la droite d'équilibration dépend de la concentration en hémoglobine.

**Question 7**

Chez un sujet devenu brutalement anurique qui continue de boire et de s'alimenter normalement, **un (ou plusieurs) des événements suivants s'observe(nt)**.

*Cochez la ou les proposition(s) exacte(s)*

- A - Le bilan des ions  $H^+$  de l'organisme se négative.
- B - Le bilan de l'eau se positive.
- C - La concentration d'acide carbonique diminue.
- D - L'acidose ventilatoire s'installe avec hyperpnée.
- E -  $[HCO_3^-]$  diminue dans le sang.

2011
------

**Question 10**

Lors d'une bronchite chronique avec hypoventilation alvéolaire :

*Cochez la (les) proposition(s) exacte(s)*

- A - l'hypoventilation alvéolaire entraîne l'augmentation de  $PCO_2$ .
- B - l'augmentation de  $PCO_2$  entraîne une alcalose respiratoire.
- C - la réabsorption des bicarbonates compense l'acidose respiratoire.
- D - la pente de la droite d'équilibration traduit le pouvoir tampon du sang.
- E - Aucune des propositions ci-dessus n'est exacte.

**Question 11**

Chez un sujet devenu brutalement anurique qui continue de boire et de s'alimenter normalement :

*Cochez la (les) proposition(s) exacte(s)*

- A - le bilan des acides fixes devient nul.
- B - l'hyperpnée entraîne une réduction de  $PCO_2$ .
- C - la réduction de  $PCO_2$  entraîne une alcalose gazeuse.
- D - le pool sodé augmente.
- E - la concentration en bicarbonate est inférieure à la normale.

**2010****Question 5**

Le diagramme de Davenport est un modèle dont les trois variables sont contenues dans l'équation de Henderson et Hasselbach. Une ou plusieurs des propositions suivantes est ou sont justes.

- A - Le pH du sang artériel est dans l'organisme une variable contrôlée.
- B - Chez les sujets sains, les compensations ventilatoires sont plus lentes que les compensations métaboliques.
- C - L'exercice musculaire très intense entraîne une acidose métabolique compensée puis décompensée malgré l'effet tampon du sang.
- D - Le retour au point « Normal » est instantané à l'arrêt de l'exercice.
- E - La droite d'équilibration traduit le pouvoir tampon du sang.

**Question 6**

Chez un sujet devenu brutalement anurique qui continue de boire et de s'alimenter normalement, un ou plusieurs des événements suivant(s) s'observe(nt).

- A - Le bilan des ions  $H^+$  de l'organisme se négative.
- B - Le bilan de l'eau se positive.
- C - Les poumons rejettent des acides volatils.
- D - L'alcalose métabolique s'installe malgré l'hyperpnée.
- E - Les bicarbonates diminuent dans le sang.