

## Questions d'entraînement

*Coucou les gars. Je vous propose aujourd'hui des petites questions d'entraînement. L'idée c'est qu'après avoir passé mille ans à voir le même cours et à faire toujours plein de QCM ... vous passez au niveau supérieur*

*Les questions sont plus difficiles parce que ça vous demande de rédiger (donc vraiment no panic si vous avez du mal, l'idée n'est pas de vous faire stresser mais de vous aider). Parce que si vous arrivez à répondre aux questions, à remplir là où il faut remplir, etc ... c'est que vous maîtrisez le cours, et ça c'est +++ Parce que ça veut dire que vous apprenez pas les réponses aux QCM répétitifs bêtement et que vous serez capables de répondre le jour de l'examen si Favre décide de faire des QCM de réflexion*

*Imprimez moi ça. Remplissez. Ensuite corrigez vous (réécrivez la correction). Et faites ça deux-trois fois avant l'exam, normalement les réponses viendront tout seul après. Perso je me faisais énormément de trucs comme ça au S2, et ça m'a vraiment beaucoup aidé !*

*Si ça ne vous aide pas, laissez tomber. Bon courage à vous quoi qu'il arrive !*

## Equilibre acido-basique

### \* Donner les définitions suivantes :

- Acide : espèce capable de céder un ou plusieurs protons
- Base : espèce capable de capter un ou plusieurs protons
- Couple acido-basique : molécules capables de déplacer l'équilibre entre les ions H<sup>+</sup> et les ions OH<sup>-</sup> en solution aqueuse en s'ionisant dans l'eau
- Acide volatil : acide éliminé par les poumons (exemple CO<sub>2</sub>)
- Acide fixe (= acide organique) : acide éliminé sous forme dissoute par voie urinaire grâce aux reins (exemple acide lactique)

### \* Remplissez la formule suivante :

$$[H^+] = 10^{-pH}$$

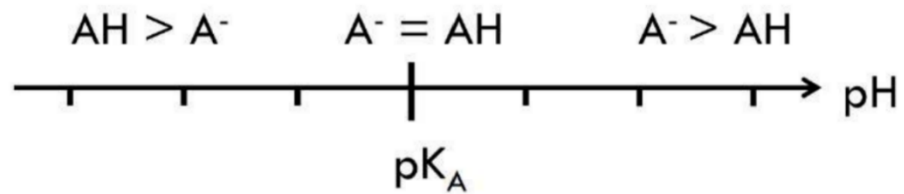
### \* Remplir les phrases suivantes avec les termes « augmente » ou « diminue »

- Une solution s'acidifie quand la concentration en protons augmente : le pH diminue
- Une solution s'alcalinise quand la concentration en protons diminue : le pH augmente

### \* Remplir ce tableau concernant le pH des différentes localisations de l'organisme :

Localisation	pH
Estomac	1
Cellule (milieu cellulaire)	7
Milieu extracellulaire (milieu intérieur)	7,40 (entre 7,38 et 7,42)
Urine	Entre 5 et 8

\* Remplir le schéma suivant concernant le pKa d'un couple acido-basique :



Forme prédominante :

Liée

Dissociée

\* Citez les fonctions principales de l'organisme influencée par l'état acido-basique :

- Ouverture des canaux membranaires
- Vitesse de réactions enzymatiques
- Conformation et interactions de certaines protéines
- Transport de l'oxygène par l'hémoglobine

\* Pour quelles valeurs de pH du milieu intérieur le pronostic vital est-il engagé ?

- pH > ou égal à 7,80
- pH < ou égal à 7

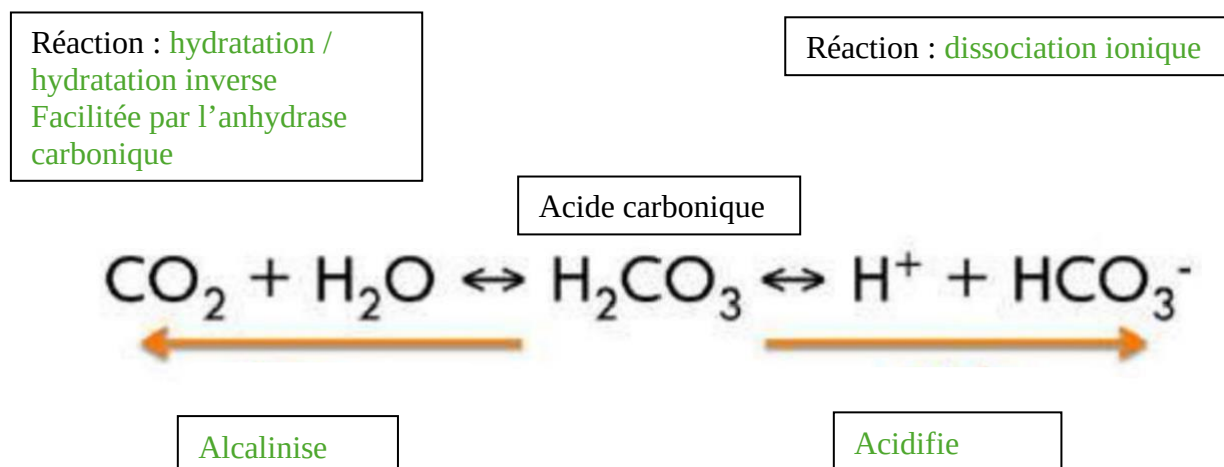
\* Compléter les phrases suivantes :

L'organisme est soumis à une charge acide permanente. De fait, l'équilibre acido-basique est en permanence menacé. Cette charge acide provient principalement de deux choses : du métabolisme énergétique et de la dégradation des acides aminés

Il existe deux types de métabolisme qui vont avoir des déchets différents :

- Métabolisme aérobie : on aura production de CO<sub>2</sub> exclusivement (qui est un acide volatil)
- Métabolisme anaérobie : production de CO<sub>2</sub> et de d'acide lactique (qui est un acide fixe)

\* Remplir le schéma suivant sur le couple acido-basique de l'acide carbonique :



**\* Donner et expliquer les différents moyens que possède l'organisme au repos pour éliminer les protons :**

- Élimination par les poumons : un bicarbonate se lie à un proton, formant in fine du CO<sub>2</sub> éliminé par la ventilation pulmonaire
- Élimination par les reins : le proton s'associe à un NH<sub>3</sub> (ou à de l'acide phosphorique) et est éliminé sous forme de NH<sub>4</sub><sup>+</sup> dans les urines

**\* Donner par ordre de rapidité les moyens pour l'organisme de résister à la charge acide :**  
Système tampon > Poumons > Reins

**\* Donner les capacités d'adaptation des différents organes :**

- A l'effort, les poumons sont capables d'éliminer jusqu'à 15x plus de CO<sub>2</sub>
- Après l'effort, les reins sont capables d'éliminer jusqu'à 5x plus de protons. On appelle ces organes des organes longues détente

**\* Compléter en donnant la charge acide issue de la dégradation des nutriments suivants :**

- Protéines : acide phosphorique + acide sulfurique + CO<sub>2</sub>
- Glucose : CO<sub>2</sub> + ou - acide lactique
- Acides gras : CO<sub>2</sub> + ou - corps cétoniques

**\* Compléter le texte suivant concernant la sécrétion rénale de proton :**

La sécrétion rénale des protons est un phénomène actif utilisant les pompes H<sup>+</sup>-ATPases (pompes à proton) situés aux pôles luminaux des cellules rénales. La sécrétion de protons va pouvoir se faire contre le flux de diffusion c'est-à-dire vers l'urine primitive

L'élimination rénale des protons va permettre la réabsorption de bicarbonate. Cette réabsorption est permise à 75% par le NH<sub>4</sub><sup>+</sup> (ammonium) et à 25% par le H<sub>2</sub>PO<sub>4</sub><sup>-</sup> (acide phosphorique)

**\* Expliquer les deux moyens possibles de fixation des protons dans l'urine :**

◦ Grâce à au couple ammonium / ammoniac : l'urine ayant un pH toujours inférieur au pKa de ce couple (9,20), c'est toujours la forme liée acide qui prédomine. Cela veut dire que les protons vont s'associer à l'ammoniac et former de l'ammonium. Ainsi, ils vont restés fixés dans l'urine et ne vont pas repartir vers le milieu intérieur

→ D'un point de vue adaptation, que peut-on dire sur ce moyen ? L'ammoniac étant produit par les reins sa concentration va pouvoir augmenter afin de fixer plus de protons lors d'une acidose

◦ Grâce à au couple de l'acide phosphorique : l'urine ayant un pH généralement inférieur au pKa de ce couple (6,20), c'est souvent la forme liée acide qui prédomine. Cela veut dire que les protons vont s'associer à l'acide phosphorique et être ainsi fixés dans l'urine

→ D'un point de vue adaptation, que peut-on dire sur ce moyen ? L'acide phosphorique provient de l'alimentation ; il n'est donc pas fabriqué par les reins. On ne pourra donc pas augmenter le nombre de protons éliminés par ce couple

**\* Donner la définition d'une zone tampon :**

Zone (proche du pKa du couple acidobasique) où il faut ajouter beaucoup de protons pour faire varier très légèrement le pH

**\* Que peut-on dire que les différents systèmes tampons de l'organisme ? (réponse courte attendue)**

Ils sont interdépendants / complémentaires . Ils agissent en collaboration et en équilibre afin de trapper les protons de la manière la plus efficace

**\* Remplir ce tableau sur le pouvoir tampon global :**

Tissu / Compartiment	Système tampon	Pouvoir tampon (Mettre juste l'ordre de hiérarchie)
Milieu extracellulaire	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> / H <sub>2</sub> CO <sub>2</sub> Acide phosphorique Protéines	→ Principal → Faible → Un peu moins important
Milieu cellulaire	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> / H <sub>2</sub> CO <sub>2</sub> Protéines	→ Un peu moins important → Principal
Hématies	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> / H <sub>2</sub> CO <sub>2</sub> Hémoglobine	→ Important → Principal

**\* L'état acido-basique de l'Homme est défini par 3 valeurs. Lesquelles ?**

- pH : compris entre 7,38 et 7,42
- PCO<sub>2</sub> : comprise entre 36mmHg et 44 mmHg
- [HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>] : comprise entre 22mmol/l et 26mmol/l

**\* Quels sont les deux outils / lois utilisés pour modéliser l'état acido-basique chez l'Homme ? Expliquer en quelques mots ce que sont ces outils :**

- La modélisation de Henderson et Hasselbach : Cette équation met en relation le pH du milieu extracellulaire, la concentration sanguine en bicarbonate et la PCO<sub>2</sub> sanguine
- Le diagramme de Davenport : représente graphiquement l'équation d'Henderson et Hasselbach

**\* Compléter les phrases suivantes concernant les troubles acido-basiques :**

- Acidose (donner la définition) : diminution du pH en dessous de 7,38  
Elle peut être métabolique si elle s'associe à une baisse de la concentration en bicarbonates  
Elle peut être respiratoire si elle s'associe à une augmentation de PCO<sub>2</sub>
- Alcalose (donner la définition) : augmentation du pH au-delà de 7,42  
Elle peut être métabolique si elle s'associe à une augmentation des bicarbonates  
Elle peut être respiratoire si elle s'accompagne d'une baisse de la PCO<sub>2</sub>

*Bravo à vous d'avoir fait toutes les questions. Vous avez remarqué que j'ai zappé une grosse partie du cours (sur les modalisations du pouvoir tampon en milieu fermé, ouvert et in vivo), parce que c'est surtout de la compréhension, et que je pense que ça a peu de chance de tomber tel quel. Comprenez quand même cette partie du cours, et si besoin faites des annatut ou des QCM de séance tut*