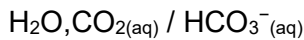




## Contrôle du pH-sanguin

<b>Parties du programme</b>	<i>Réactions acido-basiques</i>
-----------------------------	---------------------------------

Le sang humain est un liquide biologique dont le  $pH$  doit être maintenu dans un intervalle de valeurs très étroit car la survie des cellules de l'organisme en dépend. Pour une personne en bonne santé, le  $pH$  sanguin peut varier entre 7,36 et 7,44 ; cette régulation est assurée par des systèmes tampon. L'un d'entre eux fait intervenir le couple acide base acide carbonique/ion hydrogénocarbonate



Lors d'un effort physique intense, de l'acide lactique de formule brute  $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_3$  peut se former dans les muscles et être transféré dans le sang. Le  $pH$  sanguin diminue mais le système de régulation permet de rétablir le  $pH$  du sang à une valeur proche de sa valeur initiale.

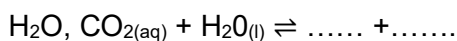
### Données :

- La relation à l'équilibre entre le  $pH$  de la solution et le  $pK_A$  du couple  $\text{H}_2\text{O}, \text{CO}_{2(\text{aq})} / \text{HCO}_3^- (\text{aq})$  est :

$$pH = pK_A + \log \frac{[\text{HCO}_3^-]_{(\text{eq})}}{[\text{H}_2\text{O}, \text{CO}_{2(\text{aq})}]_{(\text{eq})}} \quad \text{Relation (1)}$$

- Le  $pK_A$  du couple acide base  $\text{H}_2\text{O}, \text{CO}_{2(\text{aq})} / \text{HCO}_3^- (\text{aq})$  vaut 6,1 à la température de 37 °C.
- Rappel : si  $y = \log x$  alors,  $x = 10^y$ .

1. Recopier et compléter la demi-équation acide-base associée au couple  $\text{H}_2\text{O}, \text{CO}_{2(\text{aq})} / \text{HCO}_3^- (\text{aq})$

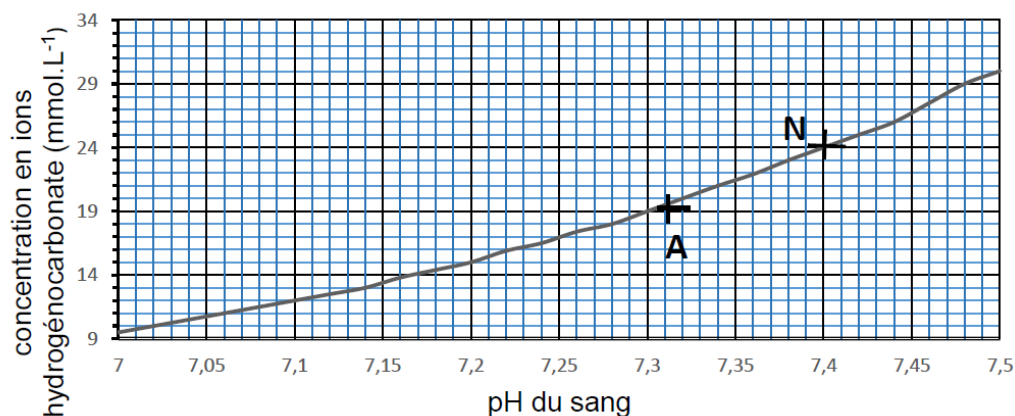


2. Représenter le diagramme de prédominance du couple  $\text{H}_2\text{O}, \text{CO}_{2(\text{aq})} / \text{HCO}_3^- (\text{aq})$ . En déduire quelle est l'espèce prédominante dans le sang d'un patient en bonne santé.

3. Citer les propriétés d'une solution tampon. Expliquer, dans le cas du sang humain, le rôle des systèmes tampon.

4. En cas de perturbation des mécanismes régulateurs, une variation trop importante du  $pH$  sanguin peut induire de graves conséquences sur l'état de santé d'une personne. Afin d'établir le diagnostic d'une acidose (diminution du  $pH$ ) ou d'une alcalose (augmentation du  $pH$ ) et proposer un traitement adapté, les médecins utilisent le diagramme de Davenport présenté ci-après. Deux patients ont réalisé des examens ; le point N correspond à un patient hospitalisé pour lequel les examens sont normaux et le point A correspond aux résultats obtenus pour un second patient hospitalisé.

### Diagramme de Davenport



Déterminer la valeur du  $pH$  du sang et la concentration en ions hydrogencarbonate dans le sang du patient pour lequel les examens sont normaux.

5. À l'aide de la relation (1), déterminer la concentration en acide carbonique  $H_2O, CO_{2(aq)}$  dans le sang du patient pour lequel les examens sont normaux.

6. Préciser, en expliquant la réponse, si le médecin diagnostiquera une acidose ou une alcalose dans le cas du patient pour lequel les résultats correspondent au point A. Préciser si un traitement s'avère nécessaire pour revenir à un état normal.

7. À l'aide de la relation (1), expliquer si une hyperventilation (succession rapide de grandes inspirations et expirations) peut être recommandée comme traitement de ce patient pour un retour à l'état normal.