

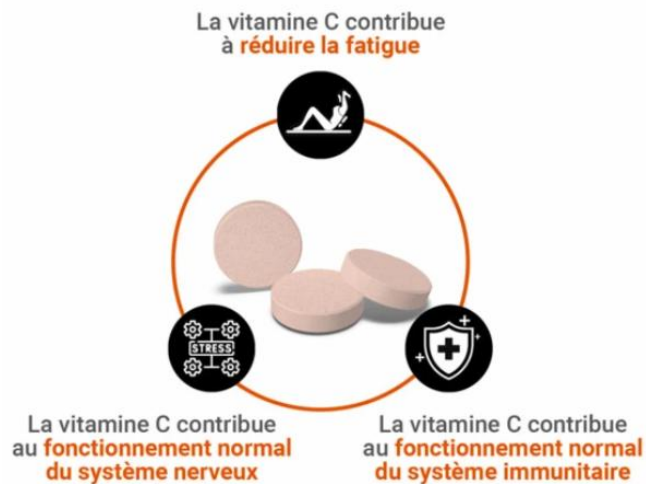
## REVISIONS BAC EDS SPC - EXERCICE - VITAMINE C ET FOOTBALL

### Vitamine C et football : l'atout secret pour la performance et la prévention des blessures.

Le football est le sport le plus populaire en Martinique avec environ 12 000 licenciés et 63 clubs affiliés à la Ligue de football de la Martinique.

Si vous faites beaucoup de sport tel que du football, vos besoins en vitamine C sont augmentés. Cette vitamine incontournable du football va contribuer à améliorer les défenses immunitaires et à protéger des infections. Elle aide également à la récupération.

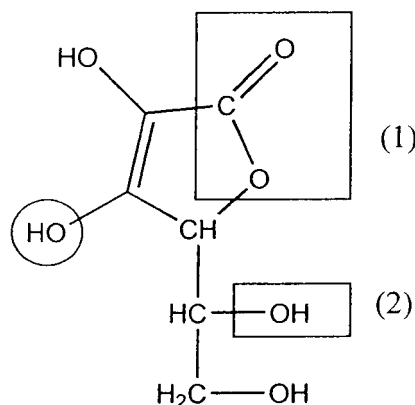
L'acide ascorbique, appelé vitamine C, se trouve dans de nombreux fruits et légumes. En pharmacie il est possible de trouver l'acide ascorbique, par exemple sous forme de comprimés « de vitamine C 500 ».



Source : pharma-gdd

### 1. La molécule de l'acide ascorbique

La formule semi-développée de l'acide ascorbique est la suivante :



Les propriétés acido-basiques de cette molécule sont dues à l'hydrogène du groupe caractéristique entouré par un cercle. Cette molécule possède d'autres groupes caractéristiques.

- 1.1 À quelle famille de composés correspondent respectivement les groupes caractéristiques (ou fonctionnels) encadrés dans la formule de l'acide ascorbique et notés (1) et (2) ?
- 1.2 Donner la formule brute  $\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_6$
- 1.3 Déterminer la base conjuguée de l'acide ascorbique. Justifier votre réponse.

## 2. Réaction entre une solution aqueuse d'acide ascorbique et une solution aqueuse d'hydroxyde de sodium (ou soude).

Dans cette étude, on envisage la réaction très rapide entre une solution aqueuse d'acide ascorbique de concentration molaire en soluté apporté  $C_A = 1,00 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$  et une solution aqueuse d'hydroxyde de sodium de concentration molaire en soluté apporté  $C_B = 2,00 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$ .

Le volume initial de la solution aqueuse d'acide ascorbique est  $V_A = 20,0 \text{ mL}$  et on note  $V_B$  le volume de la solution aqueuse d'hydroxyde de sodium versée.

2.1. Ecrire l'équation traduisant cette réaction chimique. Justifier avec les couples acide-base

On étudie le mélange, à  $25^\circ\text{C}$ , lorsque l'on a versé  $V_B = 5,0 \text{ mL}$  de solution aqueuse d'hydroxyde de sodium.

2.2. Le pH du mélange est alors égal à 4,0. En déduire la concentration en ions  $\text{H}_3\text{O}^+$  dans ce mélange

2.3. Calculer la concentration en ions  $\text{OH}^-$  dans ce mélange. En déduire la quantité  $n_f(\text{HO}^-)$  d'ions hydroxyde présents à l'état final dans ce mélange.

On rappelle le produit ionique de l'eau à  $25^\circ\text{C}$  :  $K_e = [\text{H}_3\text{O}^+] \cdot [\text{HO}^-]_{(\text{aq})} = 1,0 \times 10^{-14}$ .

2.4. Dans l'annexe à rendre avec la copie, compléter le **tableau 1** descriptif de la réaction chimique entre l'acide ascorbique et les ions hydroxyde. En déduire la valeur numérique de l'avancement final  $x_f$ .

2.5. La transformation est-elle totale ? La réaction associée à cette transformation peut-elle servir de support au dosage d'une solution aqueuse d'acide ascorbique par une solution aqueuse d'hydroxyde de sodium ? Justifier vos réponses.

## 3. Titrage de l'acide ascorbique

On écrase un comprimé de « vitamine C 500 » dans un mortier. On dissout la poudre dans un peu d'eau distillée et l'on introduit l'ensemble dans une fiole jaugée de  $100,0 \text{ mL}$ ; on complète avec de l'eau distillée. Après homogénéisation, on obtient la solution S. On prélève un volume  $V_A = 10,0 \text{ mL}$  de la solution S que l'on dose avec une solution aqueuse d'hydroxyde de sodium de concentration molaire en soluté apporté  $C_B = 2,00 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$  en présence d'un indicateur coloré convenablement choisi.

L'équivalence est obtenue pour un volume de solution aqueuse d'hydroxyde de sodium  $V_{BE} = 14,4 \text{ mL}$ .

3.1. Représenter un schéma annoté du dispositif pour réaliser ce titrage.

3.2. Quel indicateur coloré doit-on choisir parmi les trois proposés ci-après ? On pourra s'aider de la courbe  $\text{pH} = f(V_B)$  **donnée sur la figure 2 de l'annexe à rendre pour justifier la réponse à cette question**. Cette courbe a été obtenue à partir d'un logiciel de simulation, indépendamment des quantités dosées dans l'exercice.

On donne la zone de virage de quelques indicateurs colorés :

<i>indicateur coloré</i>	<i>zone de virage</i>
<i>rouge de méthyle</i>	<i>4,2 - 6,2</i>
<i>bleu de bromophénol</i>	<i>3,0 - 4,6</i>
<i>rouge de crésol</i>	<i>7,2 - 8,8</i>

2.3. Définir l'équivalence.

2.4. Calculer la quantité d'acide ascorbique dans les  $10,0 \text{ mL}$  de solution titrée en utilisant les données introductives de la question 2.

2.5. En déduire la masse  $m$ , en mg, d'acide ascorbique contenu dans un comprimé. Expliquer l'indication du fabricant « vitamine C 500 ».

⇒ On donne les masses molaires atomiques en  $\text{g. mol}^{-1}$  :

$$M(\text{C}) = 12,0; M(\text{H}) = 1,0; M(\text{O}) = 16,0.$$

**TABLEAU 1**

équation de la réaction		$C_6H_8O_6 + \dots = \dots + \dots$			
état du système	avancement en mol	quantité de matière en mol			
état initial	0	$n_0(C_6H_8O_6) =$			
état final	$x_f$	$n_f(C_6H_8O_6) =$			

**FIGURE 2**

Évolution du pH au cours de la réaction entre un volume  $V_A = 20,0 \text{ mL}$  de solution aqueuse d'acide ascorbique de concentration molaire en soluté apporté  $1,00 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$  et un volume  $V_B$  de solution aqueuse de soude de concentration molaire en soluté apporté  $2,00 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$ .

