

## EXERCICE 4 (6 points)

(Physique-chimie)

### L'acide ascorbique et le vin

L'acide ascorbique est une espèce chimique présente naturellement dans de nombreux fruits et légumes. Il est doté de propriétés antioxydantes, utilisées par exemple dans la fabrication et la conservation du vin.

Dans cet exercice, on étudie d'abord quelques aspects de la structure moléculaire de l'acide ascorbique, puis on étudie une de ses applications dans la fabrication du vin.

#### Données

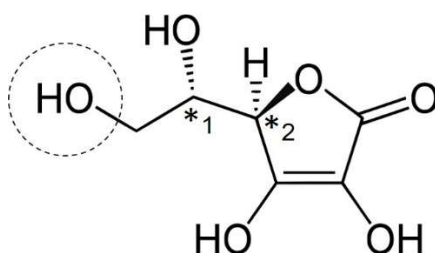
- Numéros atomiques :

Z	1	6	7	8
Élément chimique	Hydrogène	Carbone	Azote	Oxygène
Symbole	H	C	N	O

- Formule brute de l'acide ascorbique :  $C_6H_8O_6$ .
- Couple acide-base associé à l'acide ascorbique :  $C_6H_8O_6(aq) / C_6H_7O_6^-(aq)$ . La base conjuguée de l'acide ascorbique est l'ion ascorbate.
- $pK_a(C_6H_8O_6 / C_6H_7O_6^-) = 4,2$  à  $25^\circ C$ .
- Couple oxydant-réducteur associé à l'acide ascorbique :  $C_6H_6O_6(aq) / C_6H_8O_6(aq)$ .
- Couple oxydant-réducteur associé au dioxygène :  $O_2(aq) / H_2O(l)$ .

#### Étude de la structure de l'acide ascorbique

La vitamine C ou acide L-ascorbique est un stéréoisomère de l'acide ascorbique. Une représentation de cette molécule est donnée ci-après. Les deux atomes de carbone asymétriques de cette molécule sont identifiés par un astérisque \*.

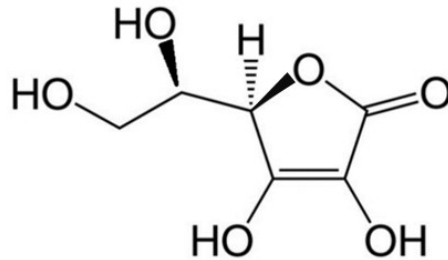


La vitamine C ou acide L-ascorbique

1. Représenter la formule semi-développée de la molécule d'acide ascorbique.
2. Donner le nom de la fonction associée au groupe caractéristique entouré.
3. Déterminer la configuration absolue (R ou S) de l'atome de carbone asymétrique n°1 de la vitamine C.

L'atome de carbone asymétrique n°2 de la vitamine C est de configuration R.

Un des stéréoisomères de la vitamine C est l'acide D-isoascorbique. Une représentation de cette molécule est donnée ci-après.



Un stéréoisomère de la vitamine C : l'acide D-isoascorbique.

4. Identifier la relation entre ces deux stéréoisomères : est-ce une relation d'énantiomérisme ou une relation de diastéréoisomérisme ? Justifier.

### Application de l'acide ascorbique dans la fabrication du vin

L'acide ascorbique est présent naturellement dans le raisin. Cependant il peut être utile d'en ajouter au vin lors de sa fabrication, en particulier avant sa mise en bouteille.

L'acide ascorbique est un acide faible dans l'eau.

5. Donner la définition d'un acide (selon Brønsted), puis définir un acide faible.
6. Représenter le diagramme de prédominance du couple acide ascorbique / ion ascorbate.
7. En déduire l'espèce chimique prédominante du couple précédent dans un vin de pH = 3,0.

L'acide ascorbique est aussi un réducteur. Il est utilisé pour limiter les effets indésirables des oxydants tels que le dioxygène dissous dans le vin. Ainsi les arômes et l'aspect du vin sont conservés.

8. Écrire l'équation de demi-réaction pour le couple redox associé à l'acide ascorbique :  $C_6H_6O_6(aq) / C_6H_8O_6(aq)$ .  
Écrire l'équation de demi-réaction pour le couple :  $O_2(aq) / H_2O(l)$ .
9. En déduire l'équation de la réaction chimique entre l'acide ascorbique et le dioxygène, modélisant l'action anti-oxydante de l'acide ascorbique dans la fabrication du vin.