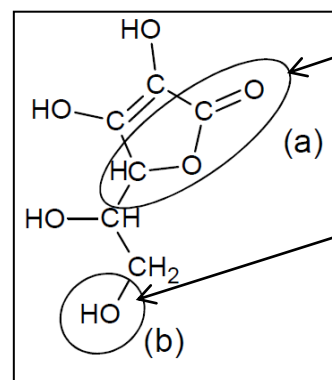


## EXERCICE III : VITAMINE C (5pts)

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

La molécule d'acide ascorbique est représentée ci-contre.

1.1. Nommer les familles associées aux groupes caractéristiques (a) et (b) entourés sur la représentation de la molécule d'acide ascorbique.



Groupe ester  
(famille des esters)

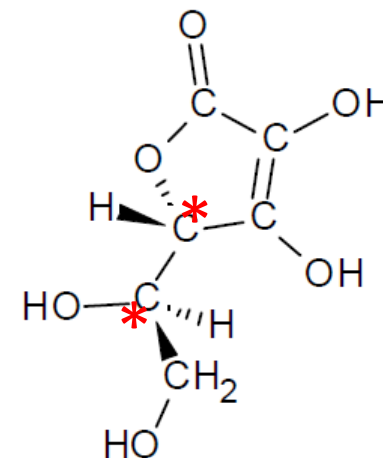
Groupe hydroxyle  
(famille des alcools)

1.2. La molécule d'acide ascorbique possède des stéréoisomères.

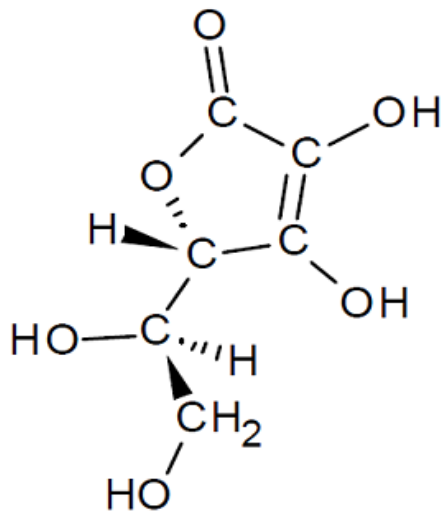
1.2.1. Recopier la formule de la molécule puis repérer le ou les atomes de carbone asymétriques

. Un atome de carbone asymétrique est lié à quatre substituants différents.

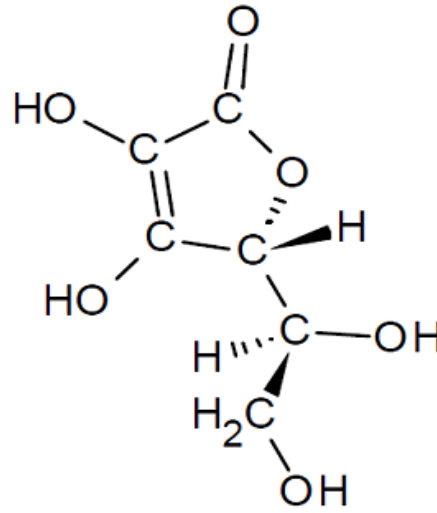
Ainsi, la molécule de vitamine C possède deux atomes de carbone asymétriques repérés par un astérisque ci-contre.



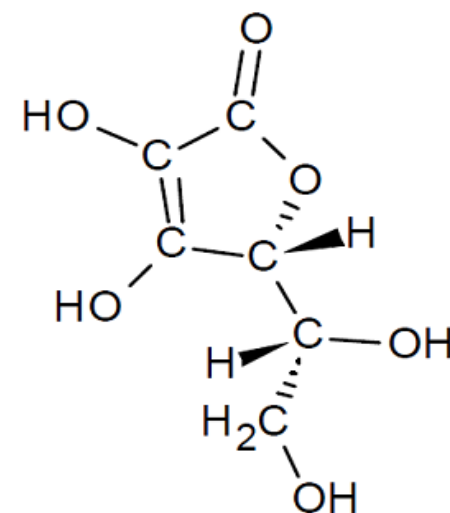
1.2.2. **Trois stéréoisomères de la molécule d'acide ascorbique sont représentés ci-après.** Reconnaître si ces représentations sont identiques, énantiomères ou diastéréoisomères.



Représentation 1



représentation 2



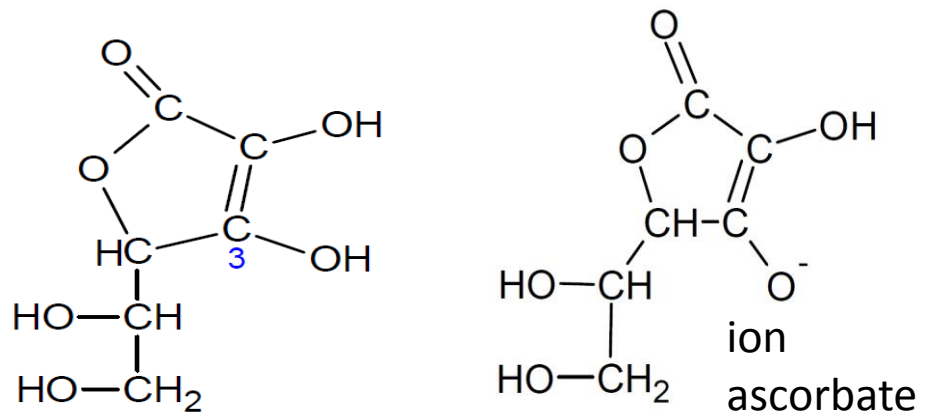
représentation 3

Les **représentations 1 et 2** sont images l'une de l'autre dans un miroir plan et sont non superposables : elles forment un couple d'**énantiomères**.

Seule la configuration d'un carbone asymétrique change entre les représentations 2 et 3 : ce sont des **diastéréoisomères** (stéréoisomères qui ne sont pas énantiomères : même enchaînement d'atomes, représentations spatiales différentes mais ne sont pas images l'une de l'autre dans un miroir).

De même, les représentations 1 et 3 sont des **diastéréoisomères** (c'est la configuration de l'autre C\* qui change).

1.3. Les propriétés acido-basiques de cette molécule sont dues à l'hydrogène porté par l'oxygène du groupe caractéristique associé à l'atome de carbone en position 3. Représenter l'ion ascorbate, base conjuguée de l'acide ascorbique.

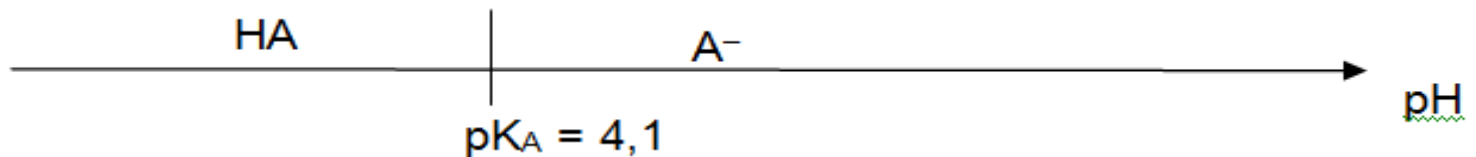


1.4-Sous quelle forme la substance active ingérée lors de la prise du comprimé de vitamine C se trouve-t-elle sur la langue ? Dans l'estomac ? Justifier par une méthode de votre choix.

- pH de l'estomac environ égal à 1,5 ;
- pH de la salive compris entre 5,5 et 6,1.

$$\text{p}K_A(\text{HA}/\text{A}^-) = 4,1 \text{ à } 37^\circ\text{C} ;$$

Diagramme de prédominance du couple acide ascorbique HA / ion ascorbate  $\text{A}^-$  :



Ainsi, sur la langue ( $5,5 < \text{pH} < 6,1$ ), c'est l'ion ascorbate qui prédomine. Dans l'estomac ( $\text{pH} \approx 1,5$ ), c'est l'acide ascorbique qui prédomine.

## 2.Vérification de la masse d'acide ascorbique dans un comprimé.

On souhaite vérifier l'indication portée sur la boîte concernant la masse d'acide ascorbique présente dans un comprimé, à l'aide d'un titrage acidobasique suivi par conductimétrie. Une solution aqueuse SA de volume  $V = 200,0$  mL est préparée à partir d'un comprimé entier.

On prélève un volume  $V_A = 20,0$  mL de la solution aqueuse SA que l'on titre par une solution aqueuse d'hydroxyde de sodium ( $\text{Na}^+(\text{aq}) + \text{HO}^-(\text{aq})$ ).

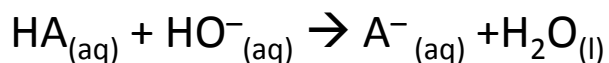
2.1. Rédiger le protocole de préparation de la solution aqueuse  $S_A$ .

Il s'agit du protocole d'une dissolution :

- Dans un mortier, broyer un comprimé de vitamine C.
- À l'aide d'un entonnoir, verser la poudre dans une fiole jaugée de 200,0 mL.
- Rincer le mortier et l'entonnoir à l'eau distillée et récupérer les eaux de rinçage pour n'avoir aucune perte.
- Verser de l'eau distillée jusqu'aux  $\frac{2}{3}$  du trait de jauge, boucher et agiter jusqu'à dissolution complète.
- Compléter la fiole jaugée jusqu'au trait de jauge.
- Boucher et agiter.

2.3. Au laboratoire, on dispose d'une solution aqueuse étalonnée d'hydroxyde de sodium de concentration molaire  $A$  à l'équivalence le volume versé est  $V_E$ . Parmi les quatre graphiques suivants, lequel représente l'allure de l'évolution de la conductivité  $\sigma$  du mélange en fonction du volume  $V$  de solution d'hydroxyde de sodium versé lors de ce titrage ? Justifier.

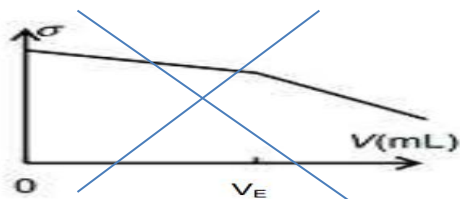
$\lambda(\text{Na}^+) = 5,01 \text{ mS.m}^2.\text{mol}^{-1}$ ;  $\lambda(\text{HO}^-) = 19,9 \text{ mS.m}^2.\text{mol}^{-1}$ ;  
 $\lambda(\text{A}^-) = 3,42 \text{ mS.m}^2.\text{mol}^{-1}$ ;



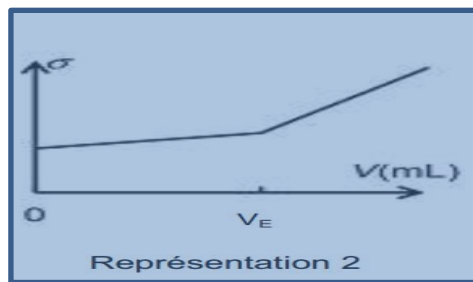
**Avant l'équivalence :**

OH<sup>-</sup> est consommé      [OH<sup>-</sup>] = 0  
 Na<sup>+</sup> est spectateur      [Na<sup>+</sup>] augmente  
 A<sup>-</sup> est formé              [A<sup>-</sup>] augmente

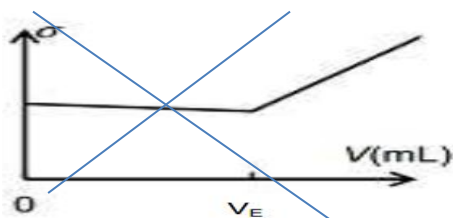
La conductivité augmente



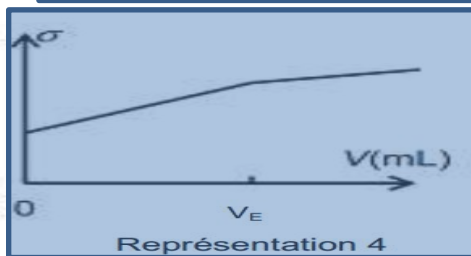
Représentation 1



Représentation 2



Représentation 3



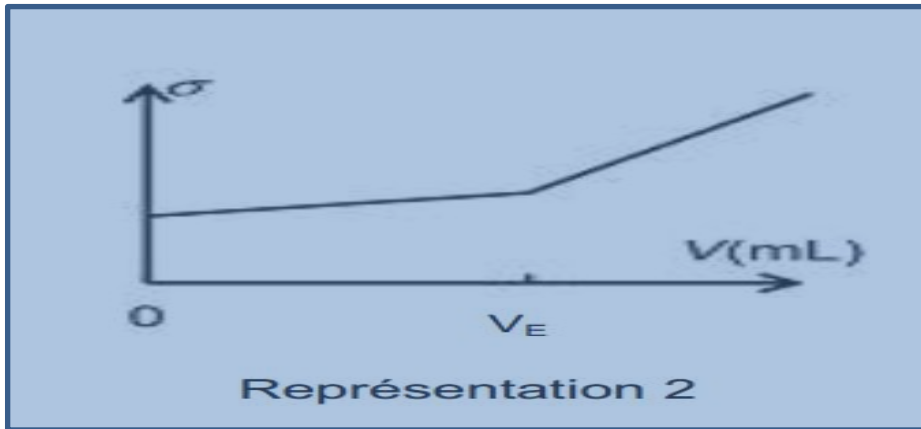
Représentation 4

Schémas possibles

## Après l'équivalence

OH<sup>-</sup> n'est plus consommé [OH<sup>-</sup>] augmente  
Na<sup>+</sup> est spectateur [Na<sup>+</sup>] augmente  
A<sup>-</sup> n'est plus formé [A<sup>-</sup>] reste constant

La conductivité augmente aussi  
mais plus qu'avant car  $\lambda(\text{OH}^-) >$   
 $\lambda(\text{A}^-)$



Donc bonne représentation

