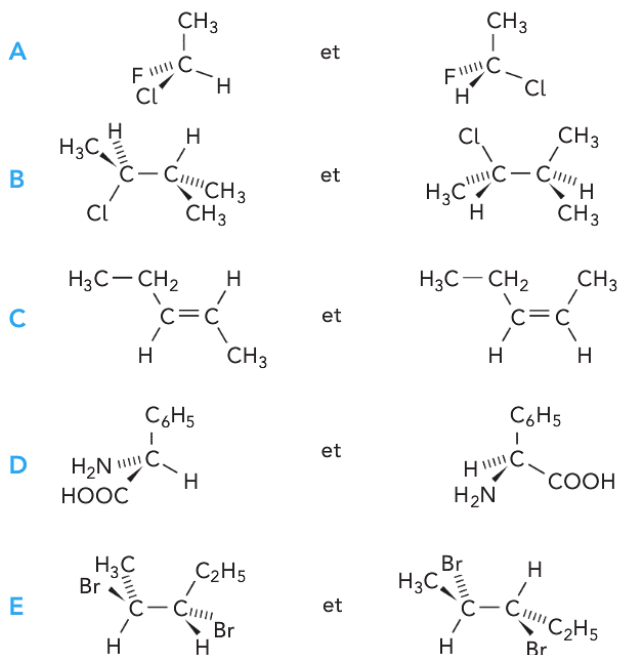
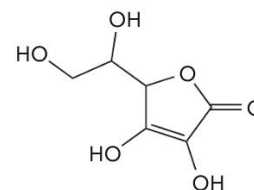


1 Chacun des couples ci-dessous correspond-il à un couple de molécules identiques, un couple d'énantiomères ou un couple de diastéréoisomères ?



3 Vitamine C

La molécule d'acide ascorbique (ou vitamine C) est représentée ci-contre :



- Comment appelle-t-on cette représentation ? Déterminer la formule brute de l'acide ascorbique.
- a. Existe-t-il, dans la molécule d'acide ascorbique, un (ou plusieurs) atome(s) de carbone asymétrique(s) ?
b. Recopier la formule de la molécule et y repérer le(s) atome(s) de carbone asymétrique(s).
- Combien de stéréoisomères de configuration la molécule d'acide ascorbique présente-t-elle ?
- La molécule d'acide ascorbique est-elle chirale ? Justifier.

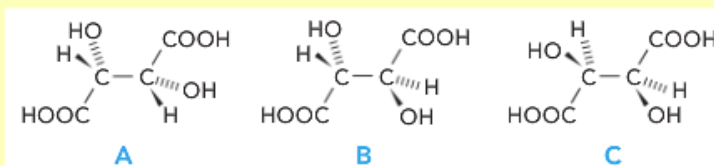


2 Découverte de la chiralité moléculaire par Pasteur en 1848

« L'acide tartrique existe sous trois formes, une paire d'énantiomères et un composé achiral, dit méso. Un des énantiomères de l'acide tartrique est largement répandu dans la nature, principalement dans diverses variétés de fruits (acide des fruits). Le sel monopotassique apparaît sous forme d'un dépôt lors de la fermentation du jus de raisin. L'autre énantiomère est rare tout comme le composé méso.

L'acide tartrique est important d'un point de vue historique, parce que c'est la première *molécule chirale* dont le *racémique* a été *dédoublé* en ses deux *énantiomères*. Ceci se passait en 1848, bien avant que l'on reconnaisse que le carbone puisse être tétraédrique au sein des molécules organiques. [...]

Le chimiste français Louis PASTEUR reçut un échantillon du sel [...] de cet acide et remarqua qu'il était composé de deux types de cristaux : une série de cristaux étaient l'*image spéculaire* de l'autre. En d'autres mots, ces cristaux étaient chiraux. PASTEUR tria manuellement les cristaux et put ainsi les séparer. [...] Après dissolution dans l'eau [...] Pasteur conclut que chacune des formes cristallines étaient composées de chacun des deux énantiomères de l'acide tartrique. Fait remarquable, la chiralité des molécules individuelles dans ce cas rare a engendré la propriété macroscopique qu'est la chiralité de tout le cristal. De son observation, PASTEUR déduisit que les molécules elles-mêmes devaient être chirales. »



Stereoisomères de l'acide tartrique

Extrait de P. C. Vollhardt et N. E. Schore, *Traité de chimie organique*, trad. P. Depovere, Ed. De Boeck, 2004, p. 186-187.

1. Donner la définition des termes en *italique* dans le texte.

2. Identifier les atomes responsables de la chiralité de l'acide tartrique. Identifier parmi les molécules **A**, **B** et **C**, le couple d'énantiomère et la molécule méso. Justifier.

3. Pour quelle raison la molécule, dite méso, est-elle achirale ?

4. Combien de stéréoisomères de configuration correspondent, généralement, à une molécule comportant deux atomes de carbone asymétriques ? Pourquoi l'acide tartrique ne présente-t-il que trois stéréoisomères ?

5. On donne ci-dessous la masse volumique et la température de fusion des trois stéréoisomères de l'acide tartrique.

Associer ces caractéristiques physiques à chacun des stéréoisomères représentés ci-dessus. Peut-on répondre sans ambiguïté ?

Données :

(α) : $T_{\text{fus}} = 168\text{ }^{\circ}\text{C}$ - $170\text{ }^{\circ}\text{C}$; $\rho = 1,7598\text{ g}\cdot\text{mL}^{-1}$.

(β) : $T_{\text{fus}} = 168\text{ }^{\circ}\text{C}$ - $170\text{ }^{\circ}\text{C}$; $\rho = 1,7598\text{ g}\cdot\text{mL}^{-1}$.

(γ) : $T_{\text{fus}} = 146\text{ }^{\circ}\text{C}$ - $148\text{ }^{\circ}\text{C}$; $\rho = 1,666\text{ g}\cdot\text{mL}^{-1}$.