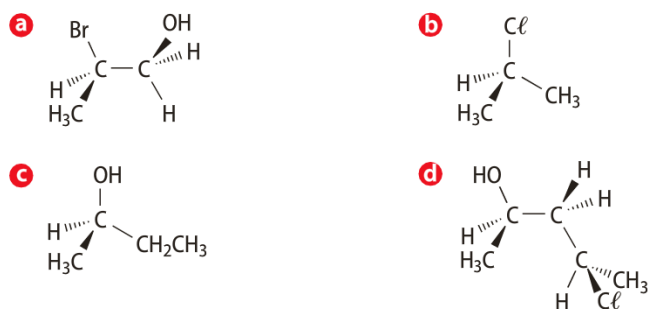


## Exercices

### 6 Carbone asymétrique et molécules chirales

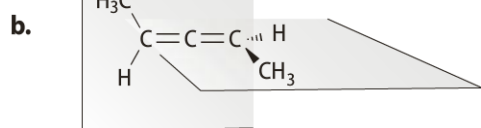
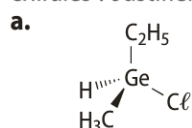
1. Identifier, s'il y en a, les atomes de carbone asymétriques dans les molécules suivantes.



2. Parmi ces molécules, quelles sont celles qui sont chirales ?

### 7 Molécules chirales

Parmi les molécules suivantes, quelles sont celles qui sont chirales ? Justifier la réponse.



- c. pentan-3-ol  
e. 2-méthylbutan-1-ol
- d. hexan-3-ol  
f. (Z)-pent-2-ène.

### 10 Diastéréoisomérisme Z/E

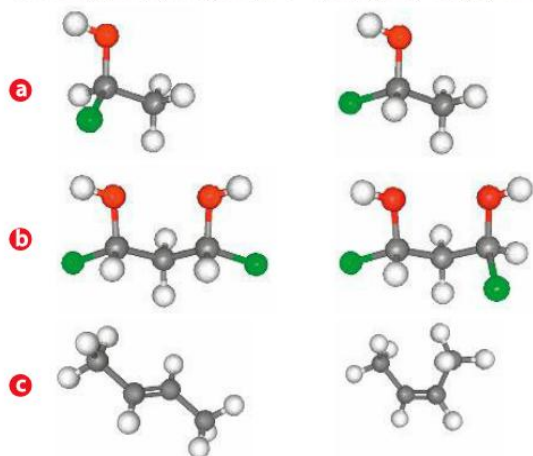
1. Écrire la représentation de Cram des diastéréoisomères Z et E des molécules suivantes : a. pent-2-ène ; b. hex-3-ène.

2. Expliquer pourquoi les molécules écrites dans chaque cas sont des diastéréoisomères.

### 12 Énantiomères ou diastéréoisomères

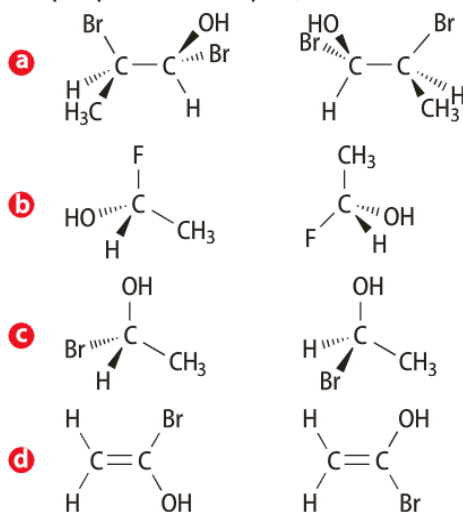
Pour chacun des couples représentés ci-dessous, indiquer si les molécules sont énantiomères ou diastéréoisomères.

On rappelle le code des couleurs pour les modèles moléculaires : carbone, gris ; hydrogène, blanc ; oxygène, rouge ; chlore : vert.



### 13 Différents types de stéréoisomères

Pour chacun des couples représentés ci-dessous, choisir le terme adapté parmi : *identiques*, *énantiomères* et *diastéréoisomères*.



### 15 Comparaison des propriétés de stéréoisomères

1. Parmi les propriétés suivantes, quelles sont celles qui peuvent être différentes pour deux énantiomères ?

- a. Température de changement d'état.  
b. Masse molaire. c. Masse volumique.  
d. Odeur. e. Indice de réfraction.  
f. Activité thérapeutique.

2. Même question pour deux diastéréoisomères.

### 19 Stéréoisomères de l'acide tartrique

L'acide tartrique est le nom usuel de l'acide 2,3-dihydroxybutanedioïque, qui a pour formule : HOOC-CHOH-CHOH-COOH.

Il est présent dans de nombreuses plantes et a été isolé pour la première fois en 1769, par le chimiste suédois C. W. Scheele.

Il possède une importance historique dans l'histoire de la chiralité car c'est lors de l'étude d'un de ses dérivés que Louis Pasteur (1822-1895 ; photo) a mis en évidence le premier mélange racémique.



1. Pour les chimistes, le nom de Pasteur est associé à la chiralité. Quelle autre contribution de Pasteur aux sciences pouvez-vous citer ?

2. Combien d'atomes de carbone asymétriques sont présents dans la molécule d'acide tartrique ?

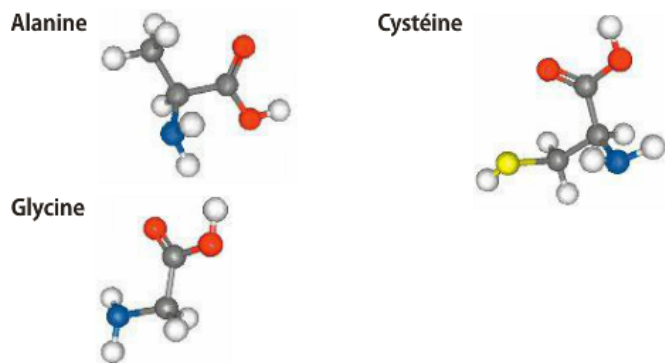
3. Donner les représentations de Cram de tous les stéréoisomères de cette molécule.

4. Parmi les molécules proposées, lesquelles sont chirales ?

5. Classifier les molécules écrites à la question 3 en couples d'énantiomères et de diastéréoisomères.

## 21 La stéréochimie des acides $\alpha$ -aminés

Une protéine est une macromolécule biologique constituée de l'enchaînement d'acides  $\alpha$ -aminés, parmi lesquels on peut citer la glycine (Gly), l'alanine (Ala) et la cystéine (Cys), dont des représentations à trois dimensions sont données ci-après.

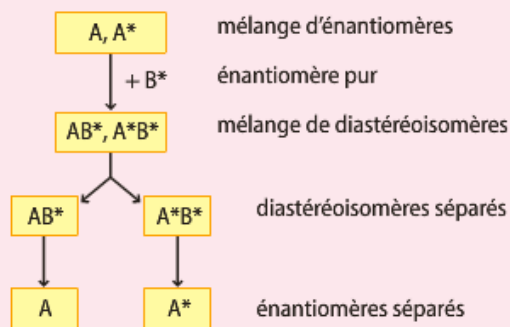


1. Quels groupes d'atomes caractéristiques reconnaissez-vous sur ces molécules ? Les nommer.
2. Rappeler la définition d'un atome de carbone asymétrique. Combien d'atomes de carbone asymétriques contiennent les acides  $\alpha$ -aminés ci-dessus ? Les repérer à l'aide d'un astérisque.
3. Les représentations ci-dessus sont celles des seules formes naturelles de ces trois acides  $\alpha$ -aminés sur Terre. Cependant, au laboratoire, lorsqu'on synthétise des acides  $\alpha$ -aminés, on obtient toujours un mélange de deux formes : la molécule identique à la molécule naturelle et son image dans un miroir. Comment qualifie-t-on ces deux formes ? Comment qualifie-t-on le mélange s'il est équimolaire en chacune des molécules ?

## 23 Séparation d'énantiomères

La plupart du temps, la synthèse de molécules chirales au laboratoire conduit à un mélange équimolaire des deux

énantiomères, qu'il est souvent nécessaire de séparer. Une technique couramment utilisée est le **dédoublage racémique**. Soit A et A\* les deux énantiomères à séparer. On fait réagir ces composés par une réaction réversible avec une forme énantiomère d'un composé chiral, que l'on peut noter B\*. On obtient alors les couples AB\* et A\*B\*, que l'on peut séparer. Une réaction chimique permet ensuite de libérer les formes A et A\*, séparées.



1. Quel nom donne-t-on à un mélange équimolaire de deux énantiomères ?
2. Pourquoi souhaite-t-on parfois séparer les deux énantiomères au lieu d'utiliser leur mélange équimolaire ?
3. Pourquoi ne peut-on pas séparer directement A et A\* ?
4. Pourquoi est-il possible de séparer AB\* et A\*B\* ?
5. Citer trois conditions que doit remplir l'espèce B\* pour permettre la séparation de A et A\*.

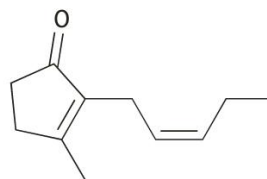
## 25 Identification d'un composé

L'analyse d'un composé de masse molaire moléculaire égale à  $58 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$  révèle qu'il comporte une double liaison carbone-carbone, ainsi qu'un groupe d'atomes caractéristique de la fonction alcool, et que les pourcentages massiques respectifs en carbone et oxygène valent 62 % et 28 %.

1. Déterminer la formule brute de ce composé.
2. Écrire les représentations topologiques des molécules correspondant à cette formule brute.
3. Parmi les molécules écrites, y a-t-il des énantiomères ? des diastéréoisomères ?

## 27 Parfum de fleurs

La jasmone est une molécule odorante qui peut être extraite du jasmin. Elle a alors la formule représentée ci-dessous.



1. Déterminer la formule brute de cette molécule.
2. Quel groupe d'atomes caractéristique reconnaissez-vous ?
3. La double liaison située à l'extérieur du cycle correspond-elle à une stéréochimie Z ou E ? Justifier.
4. La jasmone existe aussi comme parfum de synthèse : elle contient alors la forme représentée ci-dessus, mais aussi son diastéréoisomère.
  - a. Donner la représentation topologique de ce diastéréoisomère.
  - b. Peut-on être sûr que la jasmone de synthèse aura exactement la même odeur que la jasmone naturelle ? Justifier la réponse.
5. Une huile essentielle de densité 0,88 contient environ 2 % en masse de jasmone. Quel volume de jasmone est contenu dans un flacon de 2,0 mL de cette huile essentielle ?

*Donnée.* Masse volumique de la jasmone :  $0,94 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$ .