



## Qu'est-ce que l'isométrie ?

On dit que des molécules sont des isomères si elles possèdent la même formule brute et que leurs formules développées sont différentes.



# Isomérisation

**Structurale**

Isomérisation de constitution

**Spatiale**

Stéréoisomérisation

Configuration

Conformation

Diastéréoisomères

Enantiomères



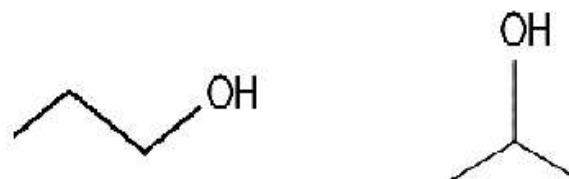
## A- Isomérisie de constitution

Deux molécules isomères de constitution, n'ont en commun que la formule brute. On distingue 3 types d'isomérisies de constitution

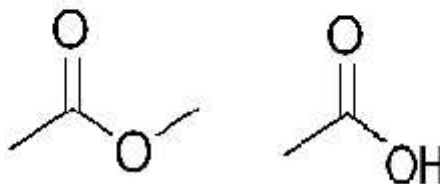
**Isomérisie de chaîne**  
(chaîne carbonée différente)



**Isomérisie de position**  
(position du groupe fonctionnel différente)



**Isomérisie de fonction**  
(groupe fonctionnel différent)





## B- Stéréo-isomérisme



De conformation

de configuration

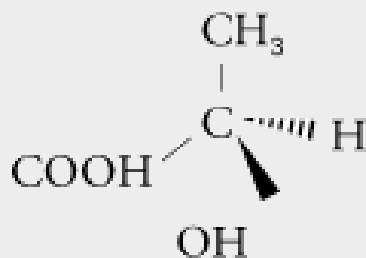


# 1- Conformation

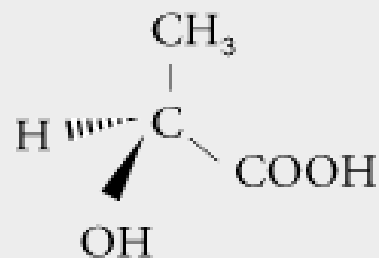




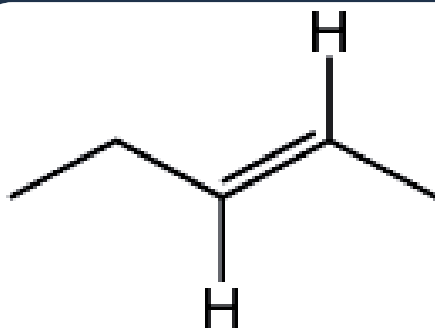
## 2-Configuration



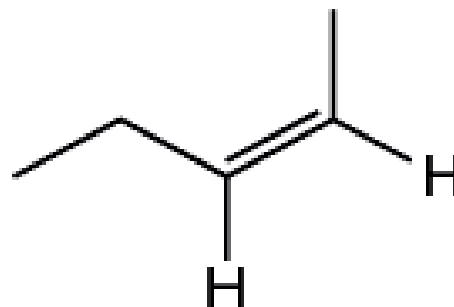
énantiomère A



énantiomère B



Isomère E

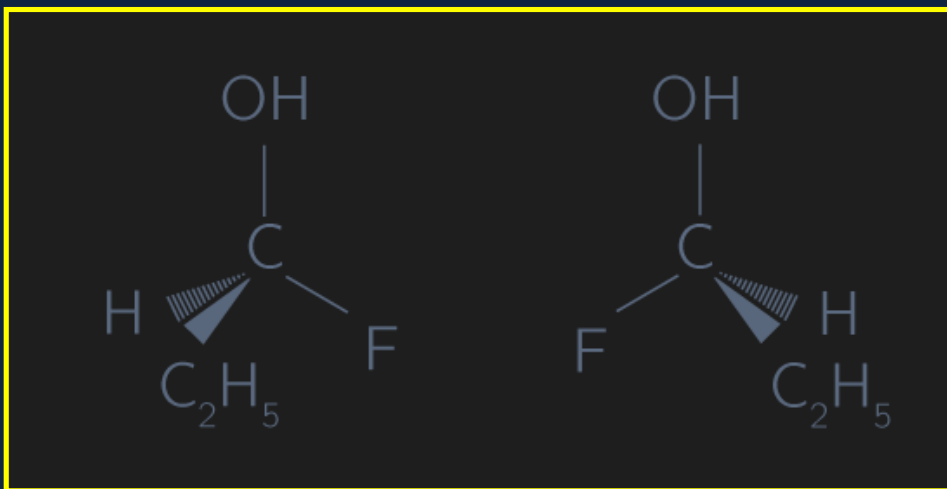
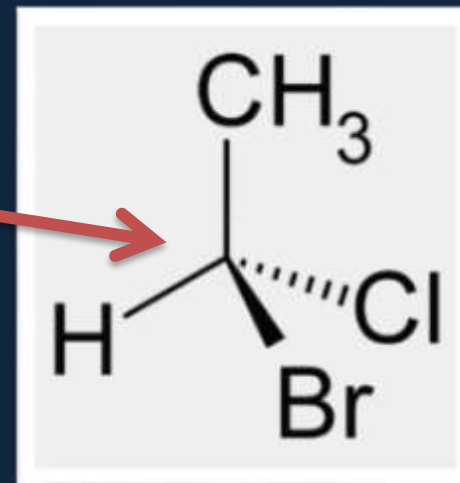


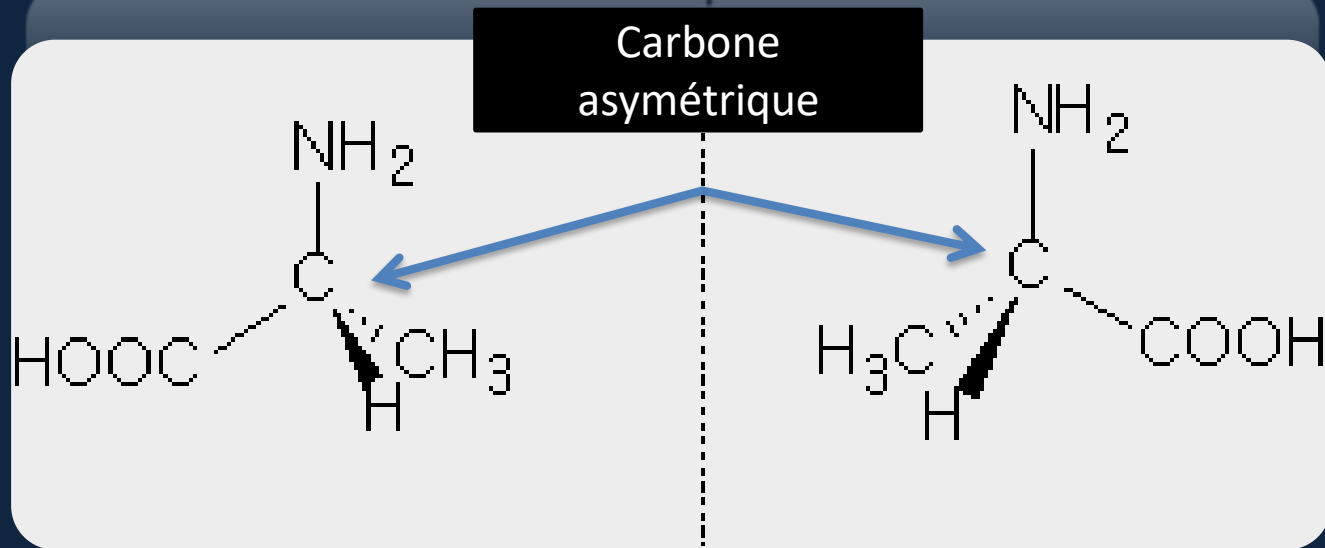
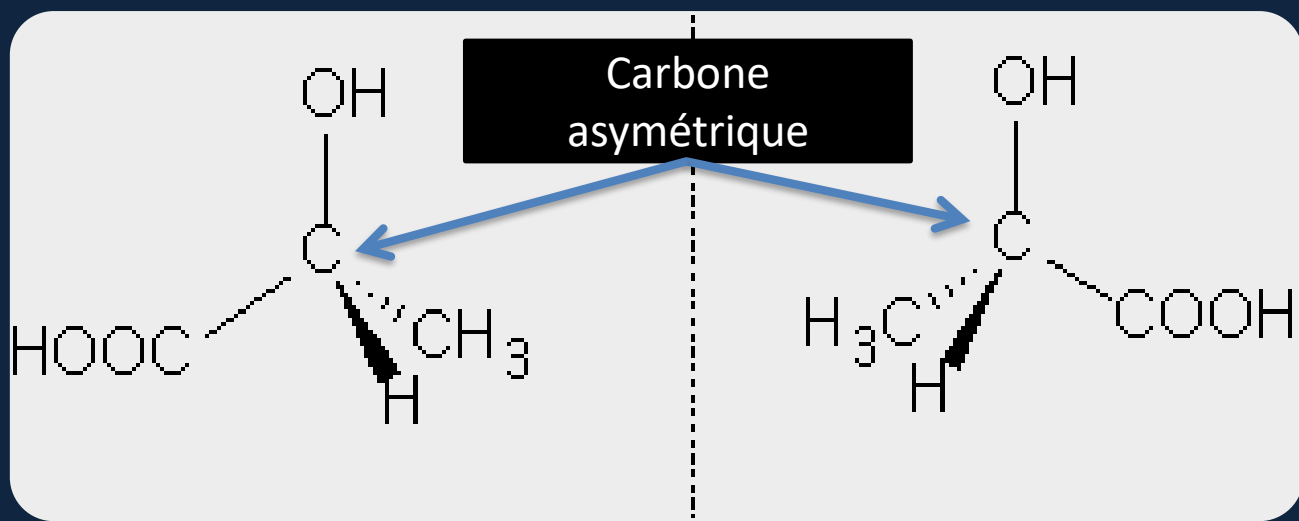
Isomère Z



# 1- Enantiomères

Un carbone est dit **asymétrique** s'il est lié à 4 groupes d'atomes différents









## 2- Diastereoisomeres Z E

On appelle diastéréoisomères des molécules de même formule semi développée, non superposables et qui ne sont pas images l'une de l'autre dans un miroir plan.

Condition d'avoir l'isomérie Z/E

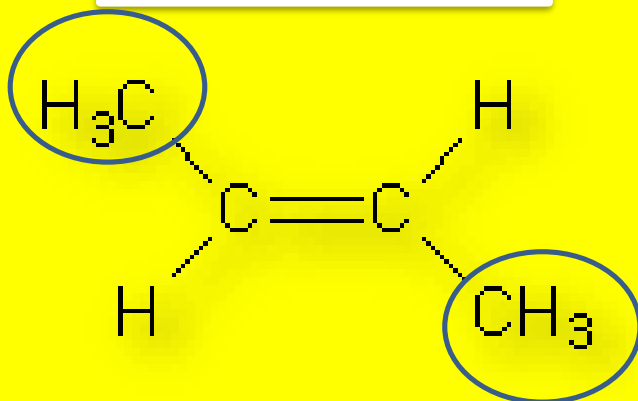
Chaque atome engagé dans la double liaison soit lié à deux groupes d'atomes différents

Existence d'une double liaison C=C

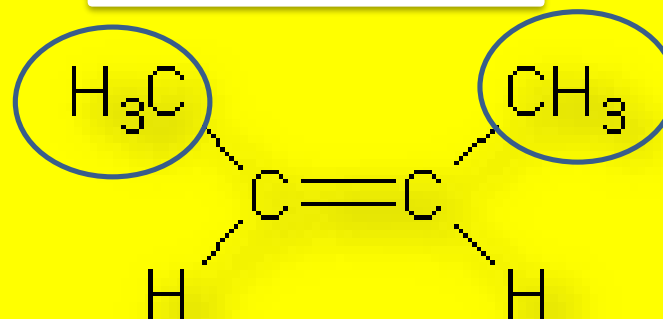


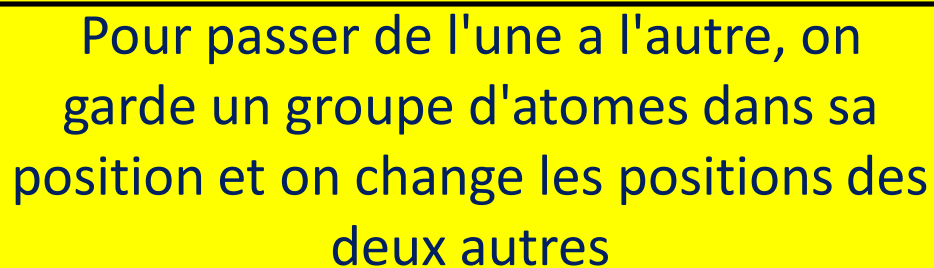
## Exemple le "but-2-ène"

(E)-but-2-ène



(Z)-but-2-ène





## Puis création d'image



# CQFR

## 1. Isomérisation plane

- ✓ Identifier les différents isomères (position, chaîne, fonctions, insaturations)

## 2. Stéréoisomérisation de configuration (chiralité)

- ✓ Reconnaître une molécule chirale
- ✓ Enantiomérisation, diastéréoisomérisation et composé méso
- ✓ Déterminer la configuration absolue *R* ou *S* d'un C\* (règles CIP)

## 3. Stéréoisomérisation de configuration (Z/E et cis/trans)

- ✓ Reconnaître ces deux types de diastéréoisomérisation
- ✓ Déterminer la configuration *Z* ou *E* d'une double liaison (règles CIP)

## 4. Stéréoisomérisation de conformation

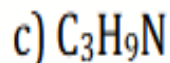
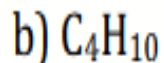
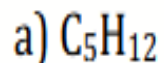
- ✓ Savoir évaluer la stabilité relative de conformères pour les composés acycliques ou cycliques (formes chaises)



# Applications 1

## Exercice 1

Représenter tous les isomères de constitution de formule moléculaire (ou brute) suivante (calculer le nombre d'insaturation de chaque molécule) :

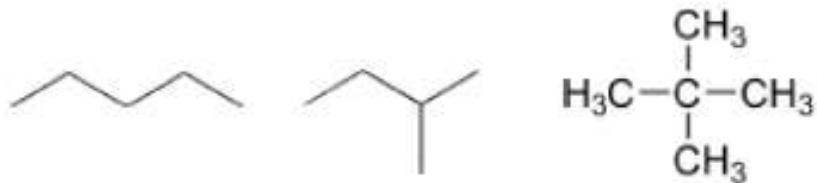


Solution page suivante

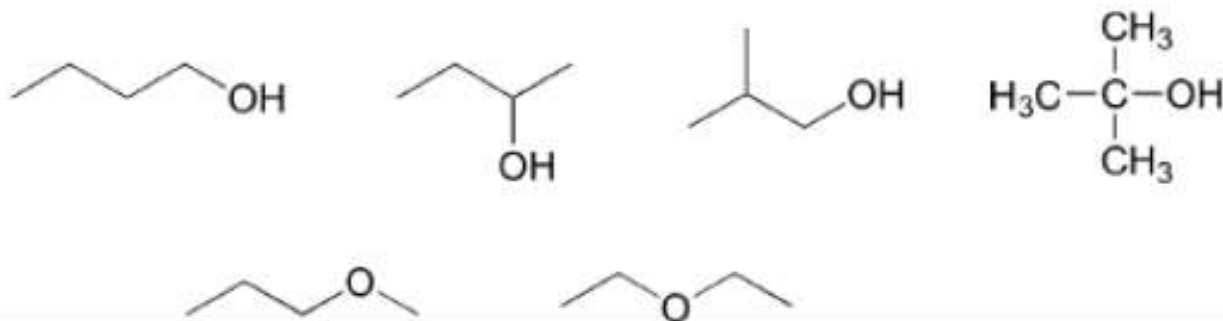


## solution

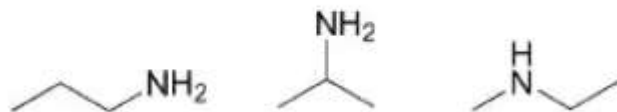
a)  $C_5H_{12}$



b)  $C_4H_{10}$



c)  $C_3H_9N$





## Application 2

### Exercice 2

Dessiner la formule semi-développée (en écriture topologique par exemple) de chacun des composés suivants :

a) méthylcyclohexane

b) 5-méthylhexan-1-ol

c) 2-méthylbut-1-ène

d) 5-chloropentanal

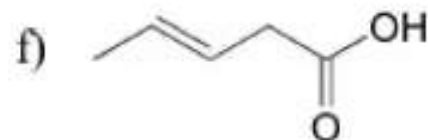
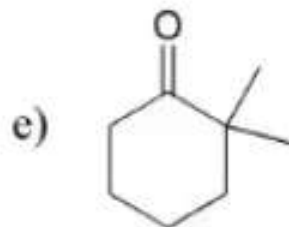
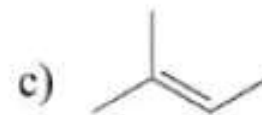
e) 2,2-diméthylcyclohexanone

f) acide (*E*)-pent-3-énoïque

Solution page suivante



## solution



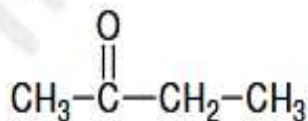




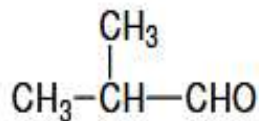
## Application 3

### 3.4 Exercice 3.4

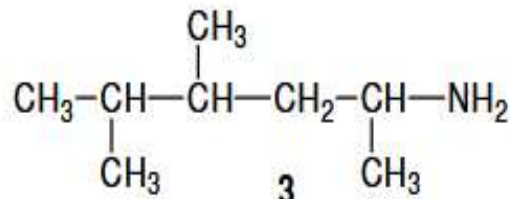
Parmi les molécules suivantes, quelles sont celles qui possèdent un ou plusieurs carbones asymétriques ?



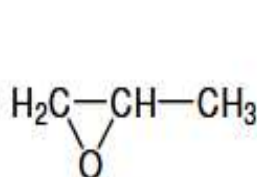
1



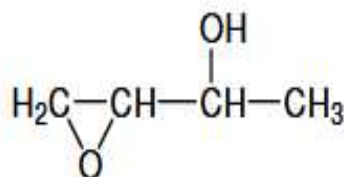
2



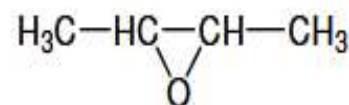
3



4



5

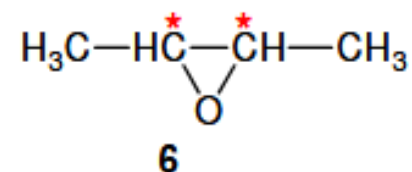
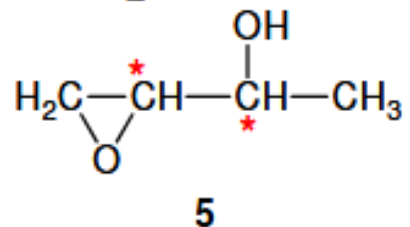
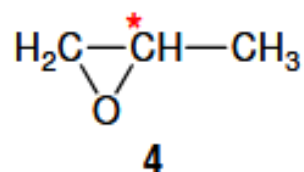
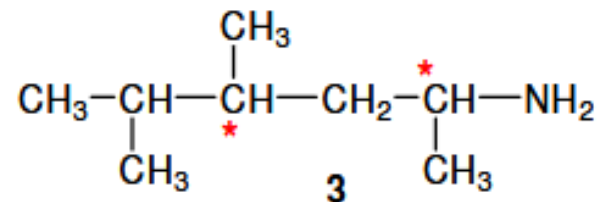
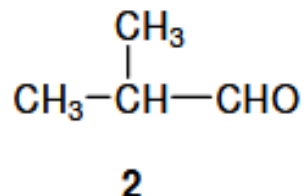
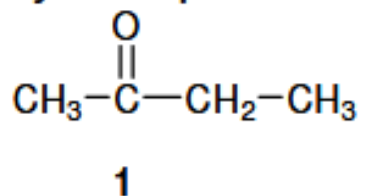


6

Solution page suivante

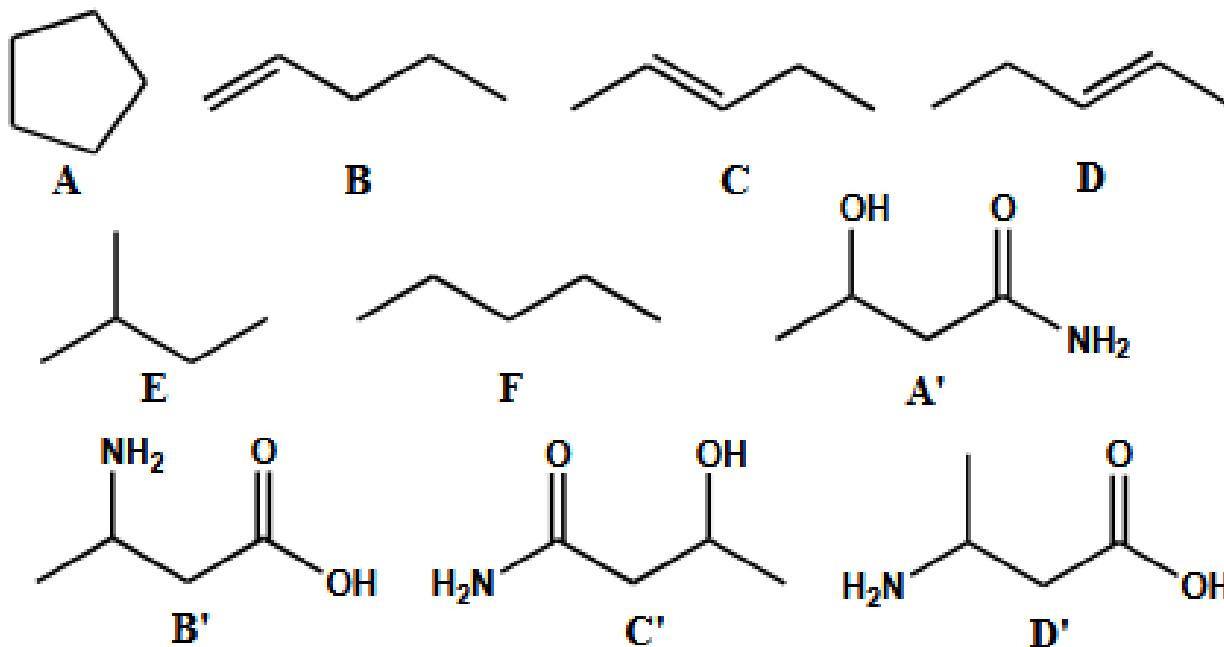


\* : carbones asymétriques

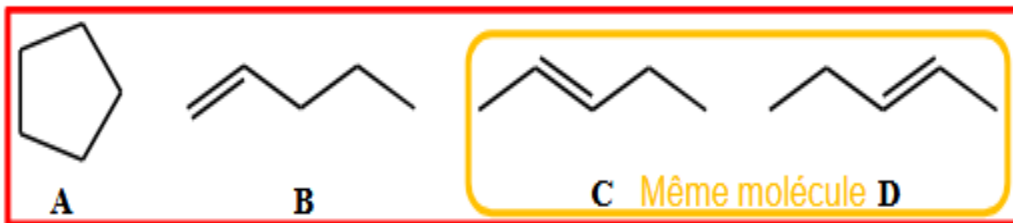
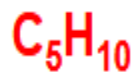


## Application 4

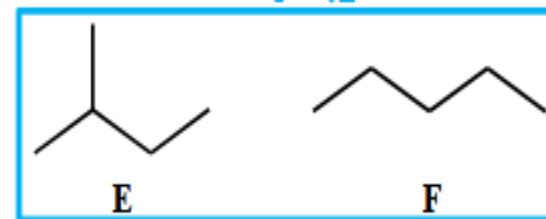
Parmi les composés suivants, lesquels sont isomères?  
Précisez le type d'isomérisation.



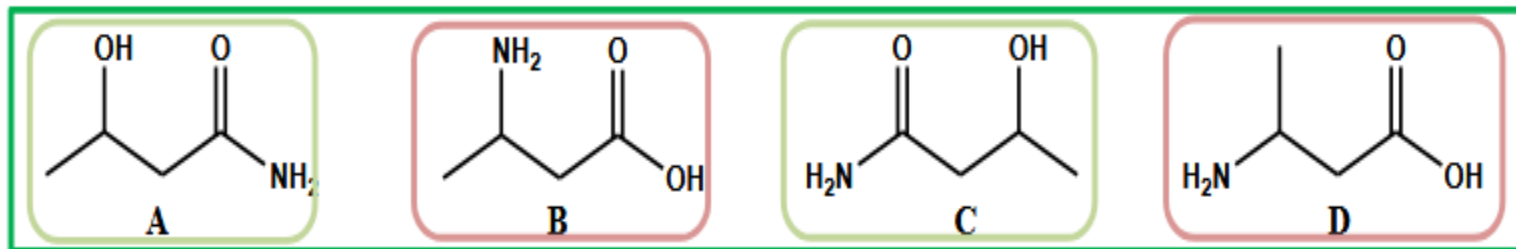
Solution page suivante



Isomérisation d'insaturation (A et B, A et C=D)  
Isomérisation de position d'insaturation (B et C=D)



Isomérisation de chaîne

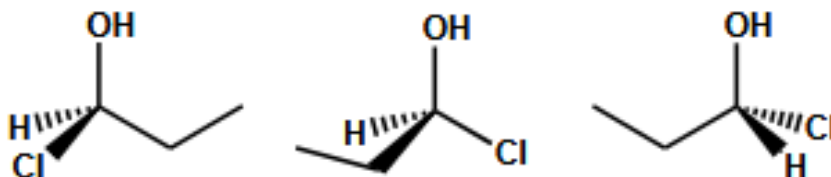


Isomérisation de fonctions (A = C et B = D)



## Application 5

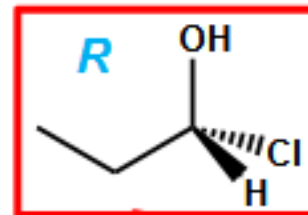
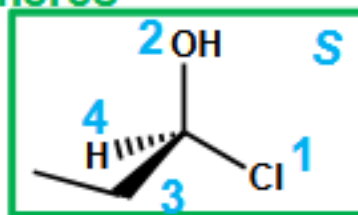
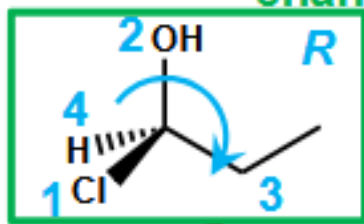
Donnez les relations de stéréoisomérisie de ces composés.  
Précisez la configuration absolue du centre asymétrique.



Solution page suivante



énantiomères

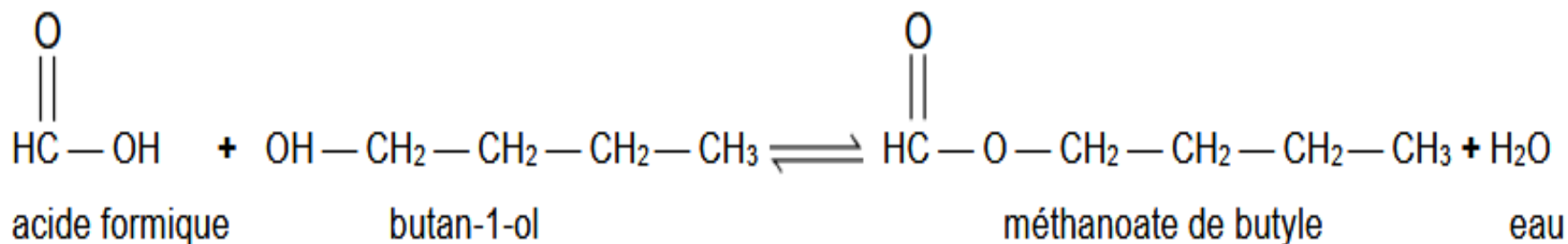


Molécules identiques



## Application 6

L'équation de la réaction de synthèse est :



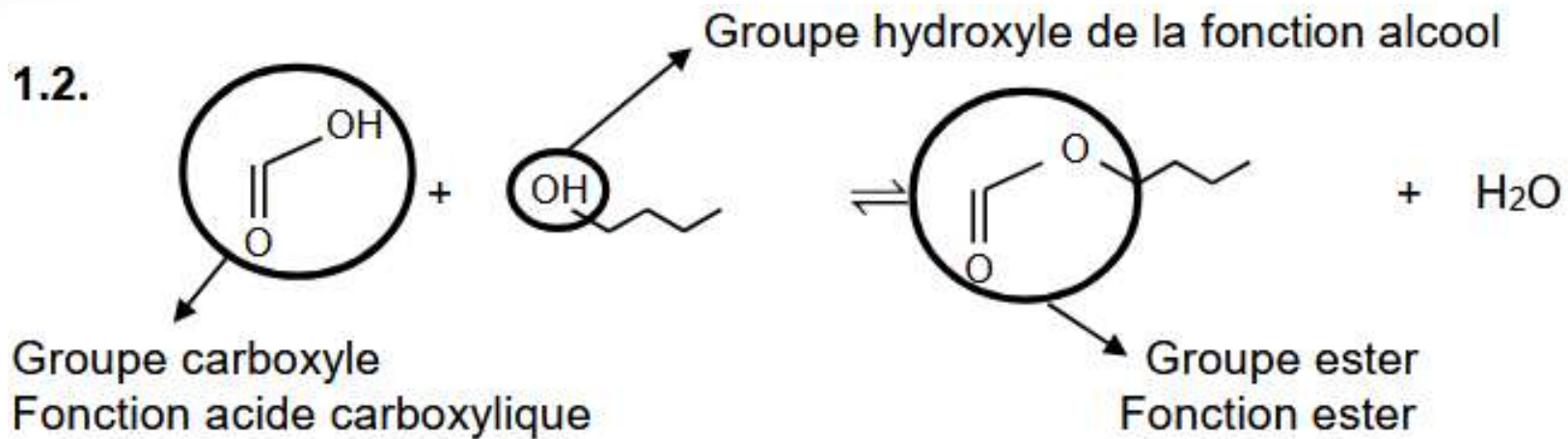
1.2. Recopier l'équation de la réaction de synthèse étudiée en utilisant une **écriture topologique**. Encadrer les groupes caractéristiques et nommer les fonctions correspondantes.

---

Solution page suivante



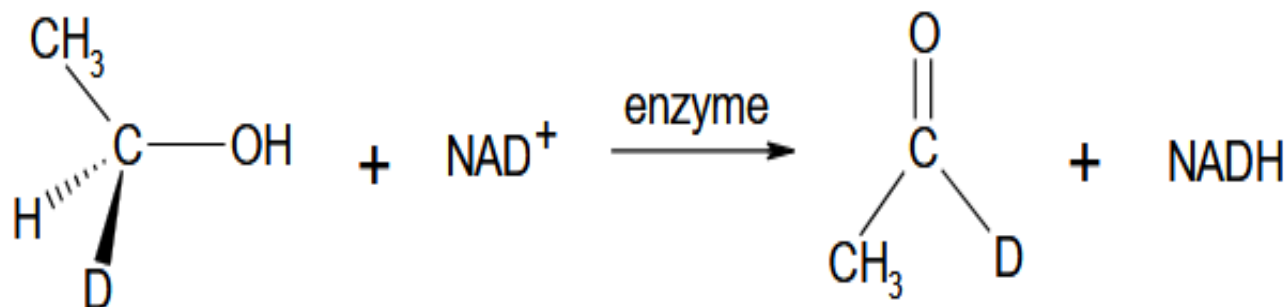
1.2.







## Application 7



D désigne l'isotope 2 de l'hydrogène  $^2_1\text{H}$  appelé deutérium.

2.1. Quel est le nom de la représentation chimique utilisée dans le mécanisme ci-dessus pour l'alcool ?

2.2. Que représentent les traits pointillés et les traits épais ?

2.3. En vous basant sur cette représentation, développer complètement la molécule d'éthanol en faisant apparaître toutes les liaisons.

2.4. Quelle particularité stéréochimique possède le carbone porteur du deutérium dans la molécule de deutérioéthanol ? Comment nomme-t-on ce type de molécules ?

2.5. L'éthanal obtenu par oxydation se présente-t-il sous la forme d'un mélange d'énantiomères ? Justifier.

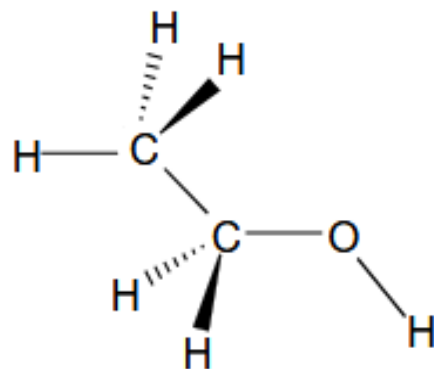
---

Solution page suivante

2.1. La représentation chimique utilisée dans le mécanisme pour l'alcool est appelée représentation de Cram.

2.2. Les traits en pointillés représentent une liaison en arrière du plan, tandis que les traits épais représentent une liaison en avant du plan.

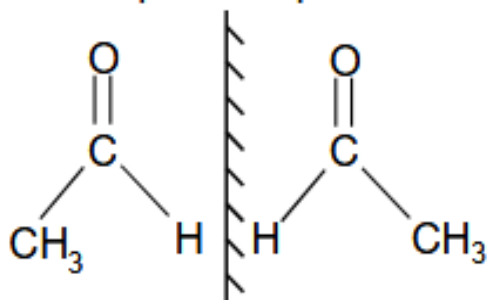
2.3. Éthanol



2.4. Le carbone porteur du deutérium dans la molécule de deutéroéthanol est lié à 4 groupes d'atomes différents. Il s'agit d'un atome de **carbone asymétrique**. La molécule de deutéroéthanol est **chirale**.

2.5. Deux molécules sont énantiomères si leurs images dans un miroir plan ne sont pas superposables. Or l'éthanal est superposable à son image dans un miroir plan.

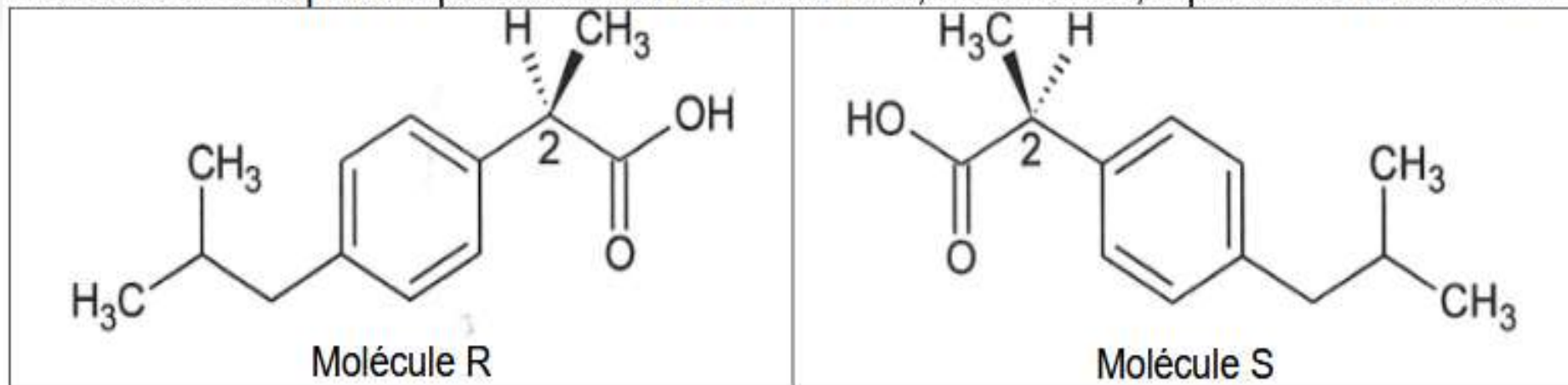
L'éthanal obtenu par oxydation ne se présente pas sous la forme d'un mélange d'énantiomères.





## Application 8

La molécule d'ibuprofène possède deux stéréoisomères, notés R et S, représentés ci-dessous :



1.2. Quel qualificatif utilise-t-on pour désigner l'atome de carbone noté 2 sur les représentations ci-dessus ?

1.3. Les molécules R et S sont-elles identiques, énantiomères ou diastéréoisomères ? Justifier.

Solution page suivante



## 1. Première partie : description de l'ibuprofène

1.2. (0,5) Le carbone n°2 est lié à 4 groupes d'atomes différents, il s'agit d'un atome de carbone asymétrique.

1.3. (0,5) Les molécules R et S sont images l'une de l'autre dans un miroir plan et sont non superposables : ce sont des molécules énantiomères.