



# Chimie Organique

## Partie 1

---

**Stage de Pré-Rentrée 2020**  
**Pôle Biochimie**

D'après le cours du Professeur Tripier



# Sommaire - Partie 1

---

## I. Introduction à la chimie organique

- I. Définitions
- II. Représentation des molécules
  - A. Ecriture des molécules
  - B. Représentation plane des structures spatiales

## II. Composés organiques – Fonctions organiques

- I. Les hydrocarbures
  - A. Alcanes et alcènes
  - B. Alcynes
  - C. Composés aromatiques
- III. Les fonctions organiques
  - A. Fonctions oxygénées
  - B. Fonctions azotées

## III. Nomenclature en chimie organique

- I. Méthodologie
- II. Exercices

## IV. Éléments de Stéréochimie

- I. Isomérisie de constitution/plane
- II. Stéréoisomérisie
  - A. De conformation
  - B. Premières notions de chiralité
  - C. De configuration
- III. Notation R / S - Règles CIP
- IV. Notation Z / E

# Introduction à la chimie organique

---

## Chimie organique

Substances issues du vivant (animaux, végétaux)

≠

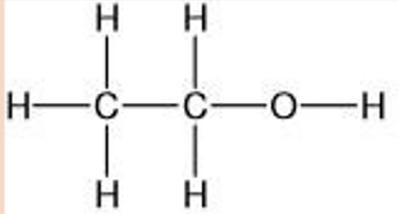
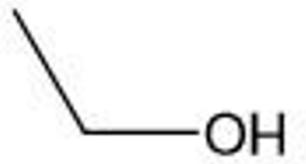
## Chimie inorganique

Substances issues du monde minéral (terre, mer, atmosphère)



Chimie des composés du **carbone** d'origine naturelle ou produits par synthèse.

# Ecriture des molécules

Formule brute	Formule semi-développée	Formule développée	Formule compacte	Formule topologique
$C_2H_6O$	$H_3C-CH_2-OH$		$CH_3CH_2OH$	
Nombre et nature des atomes	Liaisons entre carbones et atomes autres que H	Toutes les liaisons de la molécule	Pas de liaison, conserve les groupements	Pas d'écriture des C ni des H

+ charges (si nécessaire)

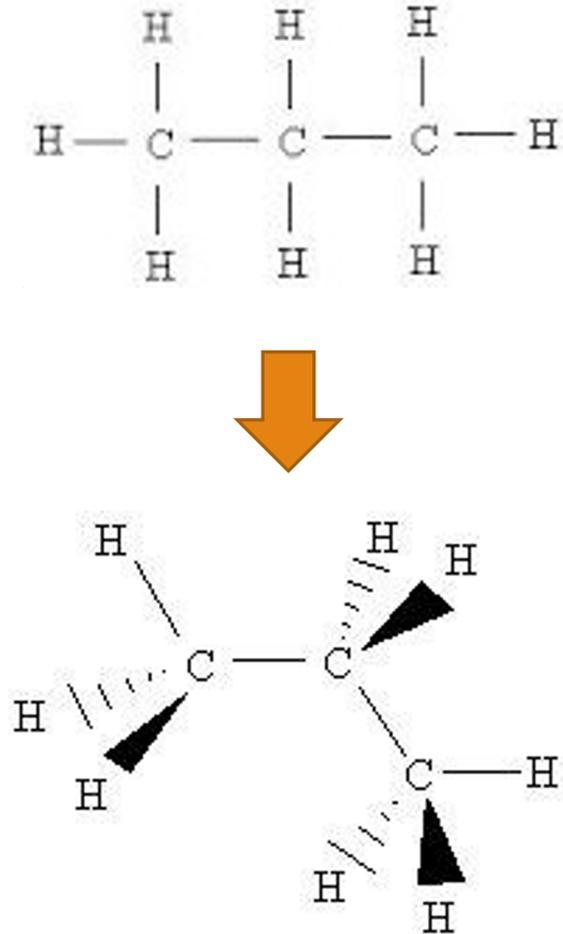
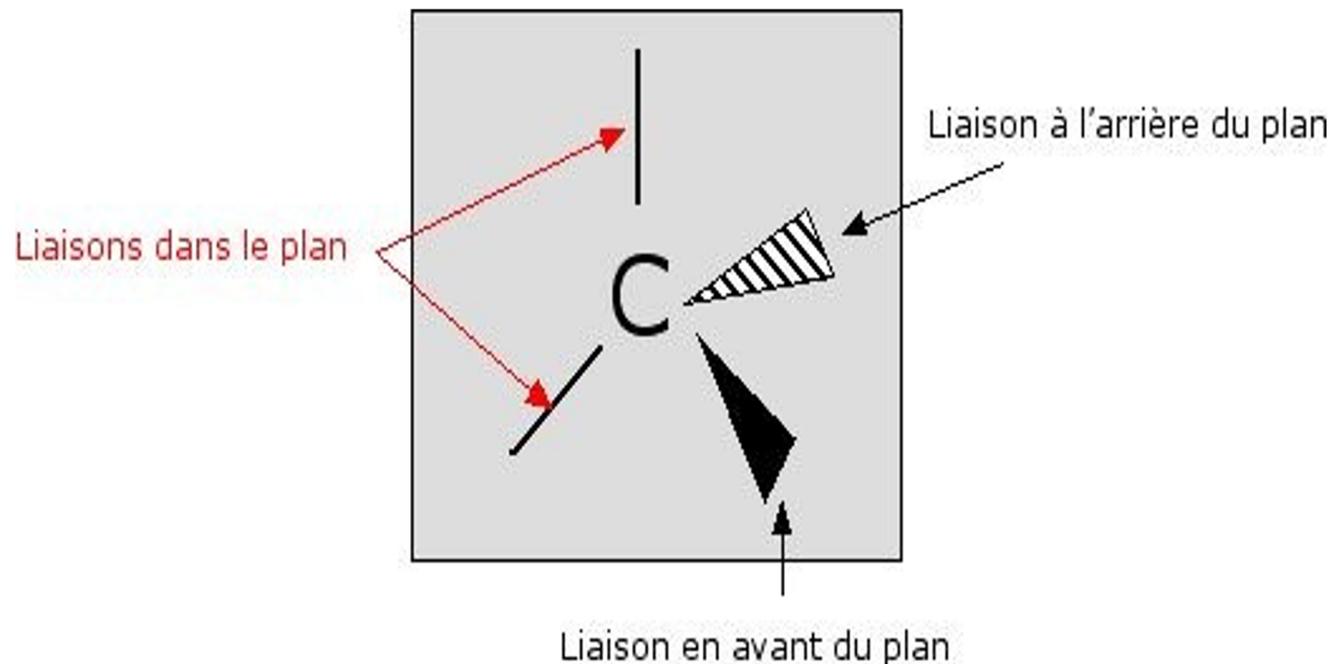


L'aspect géométrique reste très limité !

# Représentation plane des structures spatiales

## ❖ Représentation conventionnelle de Cram

But = spécifier la géométrie d'une molécule en faisant apparaître les liaisons en perspective



# Représentation plane des structures spatiales

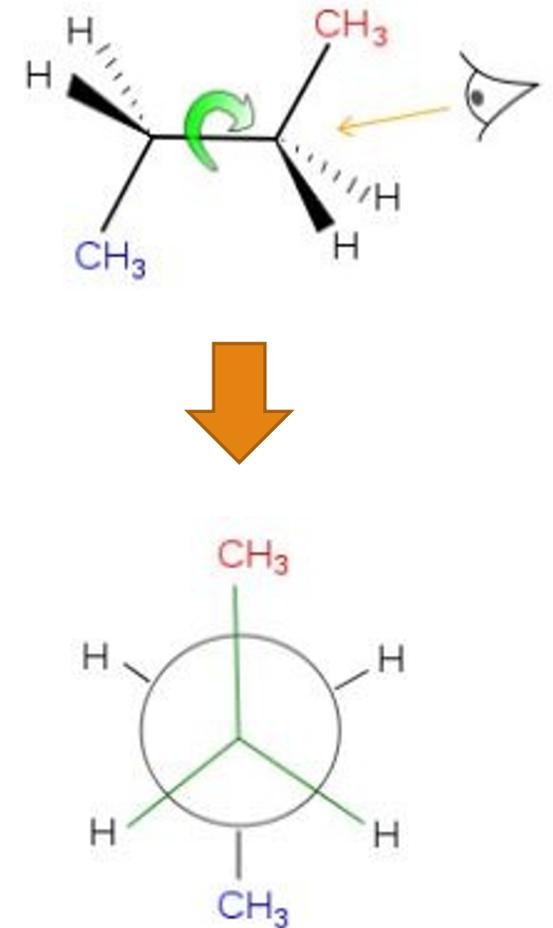
## ❖ Représentation en projection de Newman

Utilisée pour les molécules possédant au moins **2 atomes de carbone**.

Consiste à représenter ce que l'on observe lorsque l'on regarde la molécule suivant un **axe C-C**

Permet de visualiser les **effets d'interaction/répulsion** entre les groupements portés par 2 atomes de carbone adjacents

Pas une seule représentation de Newman,  
une infinité de possibilités !

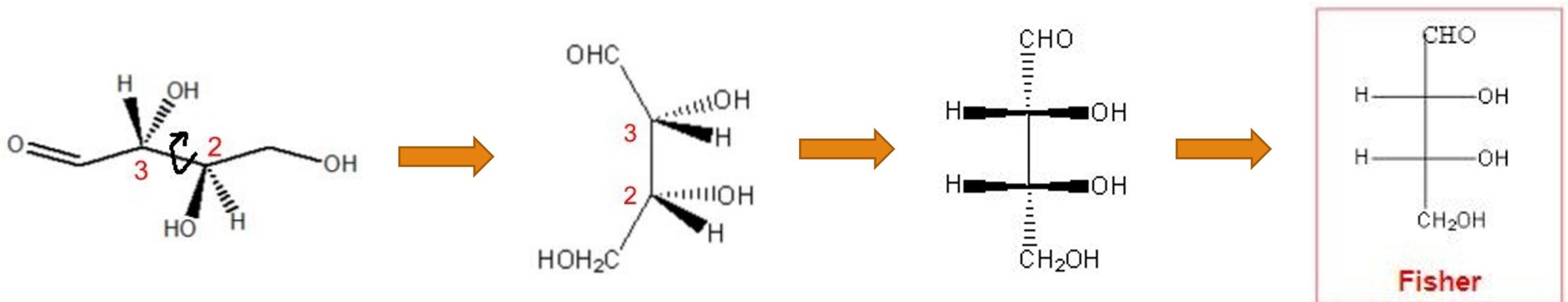


# Représentation plane des structures spatiales

## ❖ Représentation de Fisher

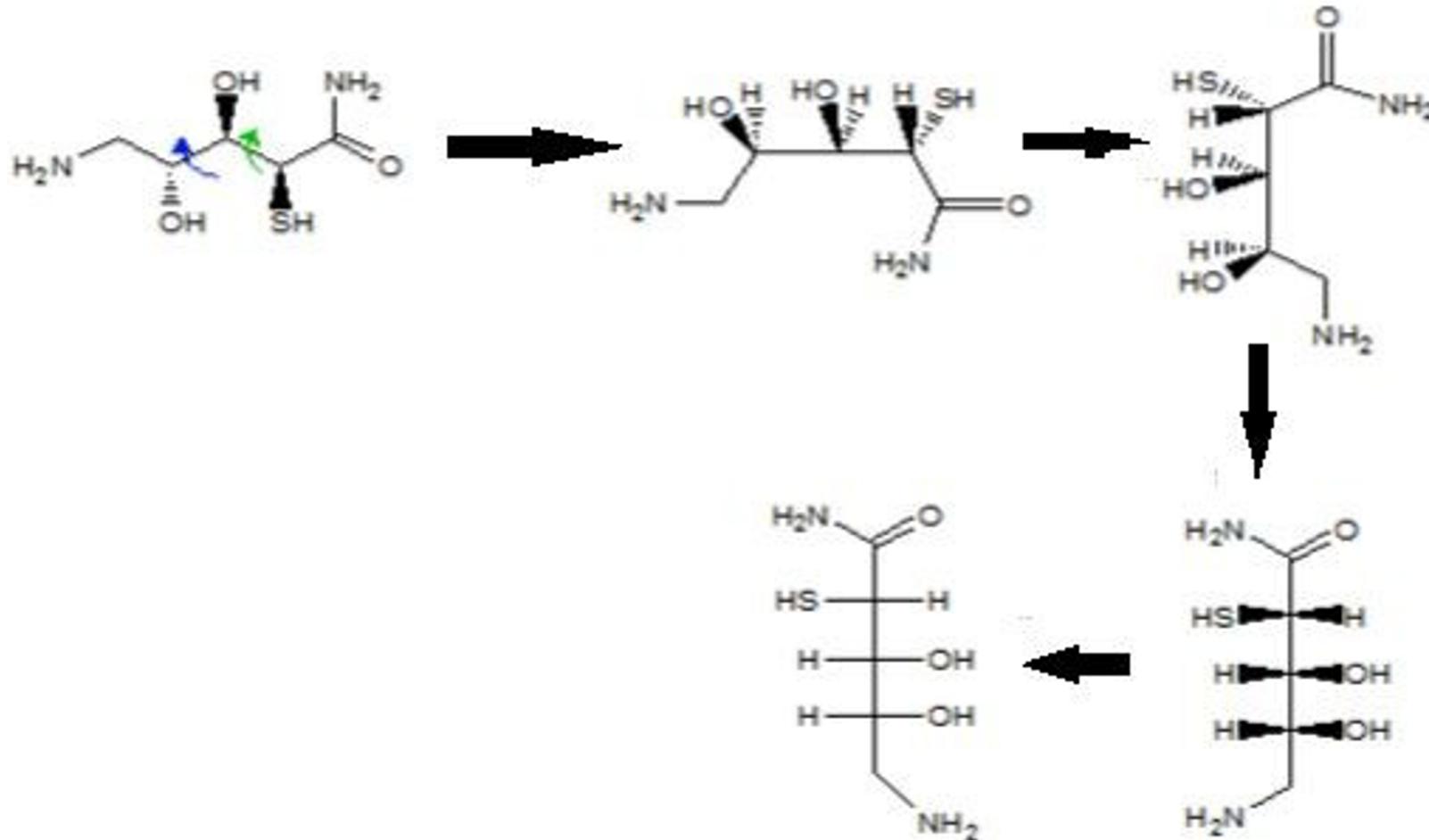
### Règles de représentation :

- La chaîne carbonée la plus longue est **verticale** et en **arrière** du plan.
- L'atome de carbone placé en haut de la chaîne est celui engagé dans le groupement fonctionnel dont l'état **d'oxydation est le plus élevé (acide > aldéhyde > alcool)**.
- Les autres substituants de carbone situés dans le plan du support graphique (votre feuille) sont **en avant** du plan de projection.



# Représentation plane des structures spatiales

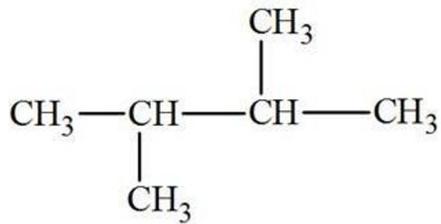
## ❖ Représentation de Fisher



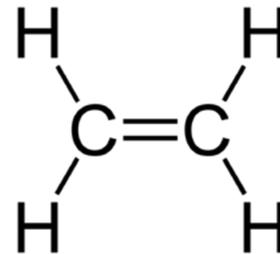
# Composés organiques – Fonctions organiques

## ❖ Les hydrocarbures

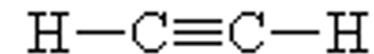
- Formés de C et H : composés organiques fondamentaux
- De nombreux composés en découlent
- Se différencient par leur structure linéaire ou cyclique et le degré de saturation des C



Alcane



Alcène



Alcyne

Composé saturé = pas de double ni de triple liaison  
Insaturation = perte de 2 hydrogènes (présence d'un cycle par exemple)

# Composés organiques – Fonctions organiques

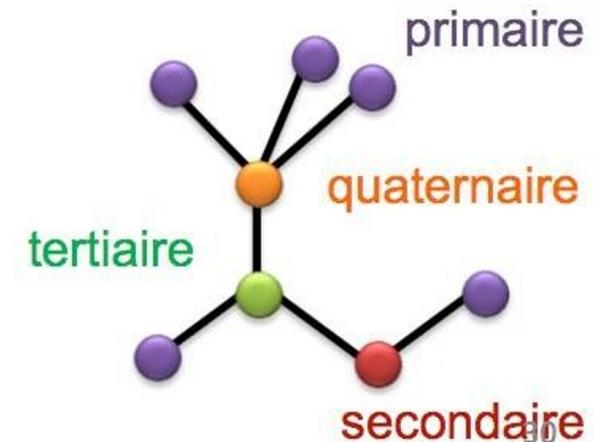
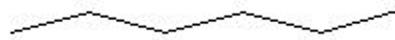
## ❖ Les hydrocarbures

### ☐ Les alcanes

$C_nH_{2n+2}$  : succession linéaire ou ramifiée de C  $sp^3$

- composés **saturés**
- rotation libre autour des liaisons (car  $sp^3$ )
- géométrie tétragonale (car  $sp^3$ )

$C_6H_{14}$  :



Différenciation des atomes de carbone

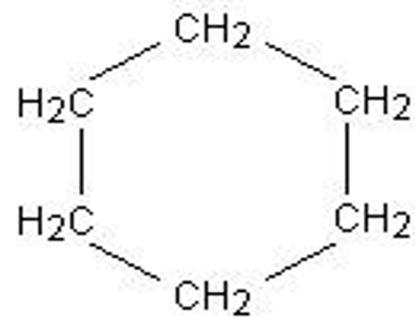
# Composés organiques – Fonctions organiques

## ❖ Les hydrocarbures

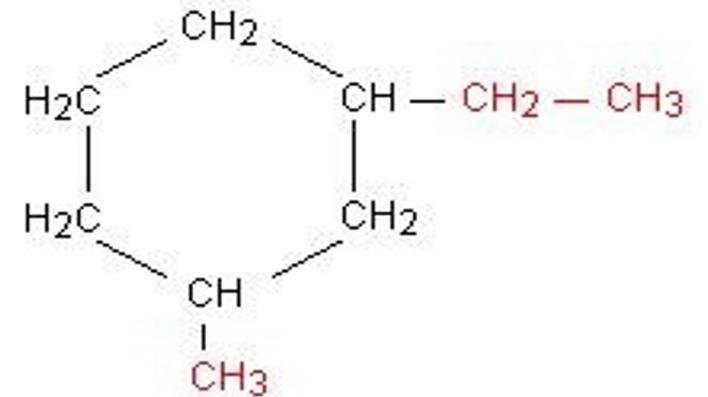
### ☐ Les alcanes

Les alcanes peuvent aussi être cycliques = cycloalcanes

Font quand même partie de la famille des alcanes mais perte de 2 H pour fermer le cycle = insaturation



cyclohexane



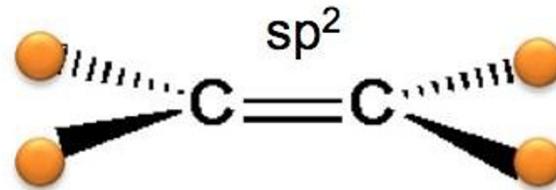
1-éthyl-3-méthylcyclohexane

Les alcanes et les cycloalcanes sont des composés aux carbones saturés malgré la présence d'une insaturation sur le cycle.

# Composés organiques – Fonctions organiques

## ❖ Les hydrocarbures

### ☐ Les alcènes



$C_nH_{2n}$  : géométrie trigonale autour des C hybridés  $sp^2 \rightarrow$  **double liaison**

C  $sp^2$  : **pas de libre rotation** autour de la liaison C=C : géométrie plane, trigonale

Les alcènes sont des hydrocarbures **insaturés** (présence d'au moins une liaison multiple).

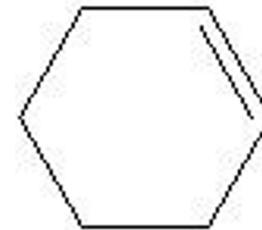
# Composés organiques – Fonctions organiques

## ❖ Les hydrocarbures

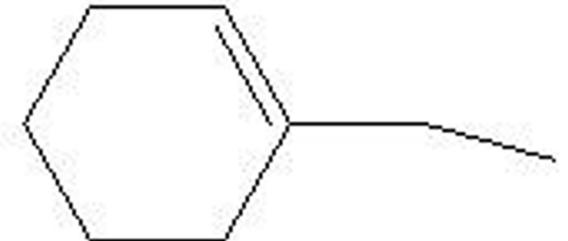
### ☐ Les alcènes

Les alcènes peuvent également être cyclique = cycloalcènes.

→ Une insaturation en plus par rapport à l'alcène linéaire



cyclohexene



1-ethylcyclohex-1-ene

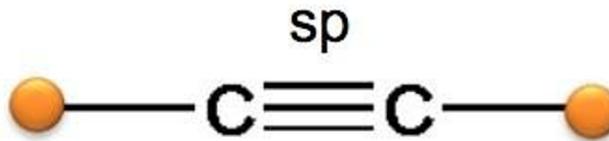
Mais attention !

Les alcènes sont bien des composés **insaturés** (car double liaison) et possèdent au moins une **insaturation** pour les alcènes linéaires (perte de 2 H du à la double liaison) et au moins 2 pour les alcènes cycliques (double liaison + perte de 2H pour fermer le cycle).

# Composés organiques – Fonctions organiques

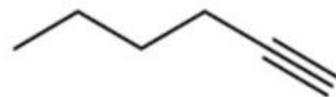
## ❖ Les hydrocarbures

### ☐ Les alcynes

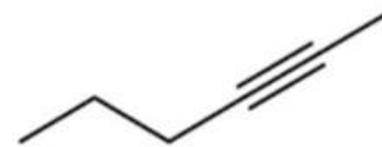


$C_nH_{2n-2}$  : Composés insaturés par la présence d'une **triple liaison** (sp)

Géométrie linéaire  
Deux insaturations



Hex-1-yne



Hex-2-yne

Alcyne terminal = **alcyne vrai**  
(H lié à la triple liaison acide)

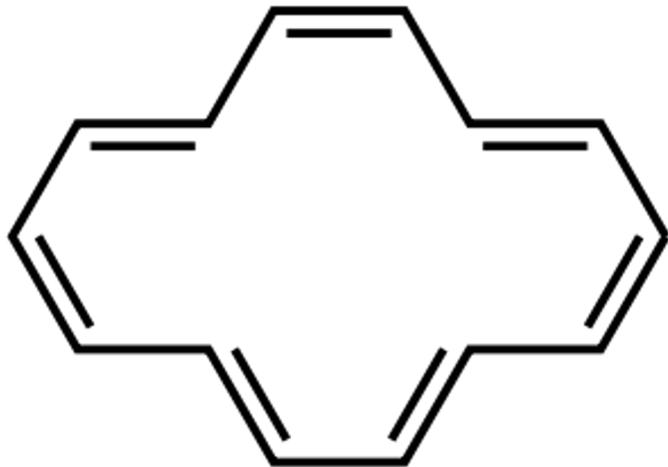
Alcyne interne

# Composés organiques – Fonctions organiques

## ❖ Les composés aromatiques

Molécule composée d'un cycle plan et stable

**Règle de Hückel** : un composé est aromatique s'il possède un **cycle plan** avec recouvrement latéral des OA voisines et  **$4n+2$  ( $n=\text{entier}$ ) électrons délocalisés (donc 2, 6, 10, 14...)**



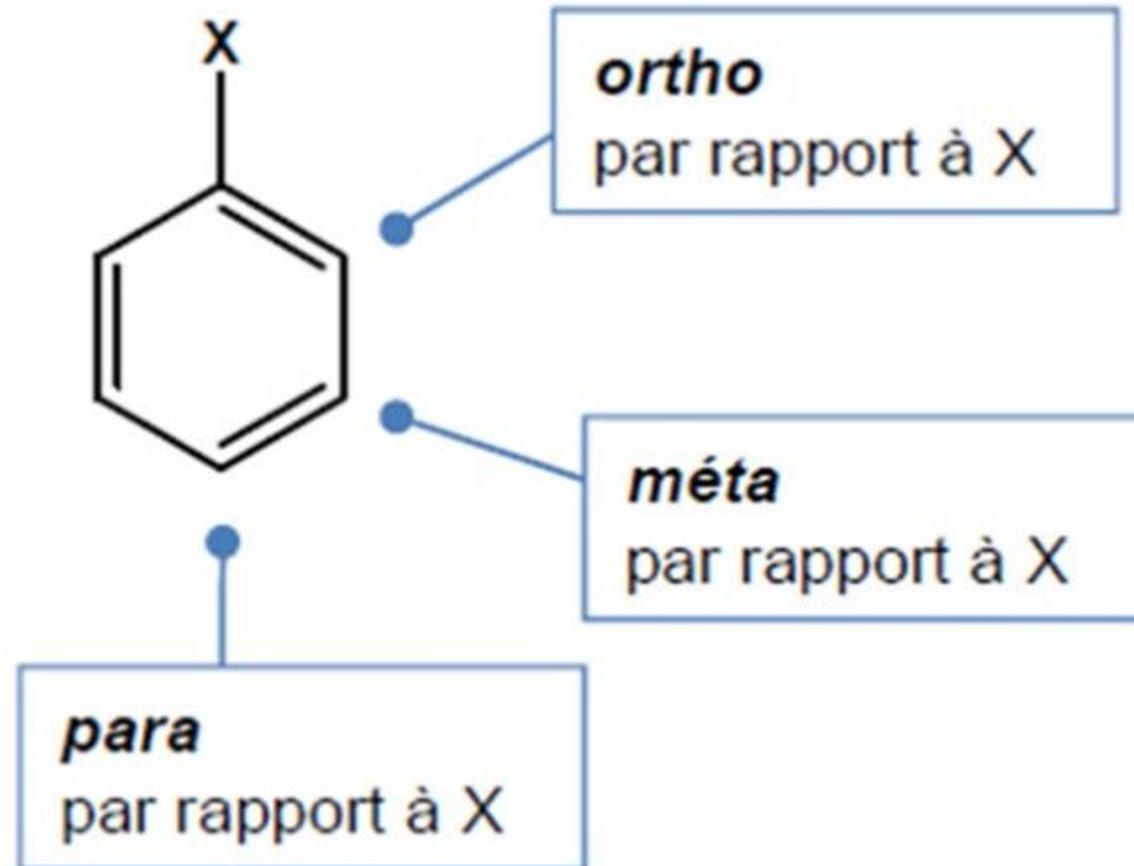
*Exemple : 14-annulène*

- **Cycle plan**
- 14 électrons délocalisés (2 à chaque double liaisons)  
→ donc  $n$  est un nombre entier :  $n = 3$  ( $4 \times 3 + 2 = 14$ )

*Les 2 conditions pour appartenir aux composés aromatiques sont respectées.*

# Composés organiques – Fonctions organiques

## ❖ Position des substituants par rapport à un radical

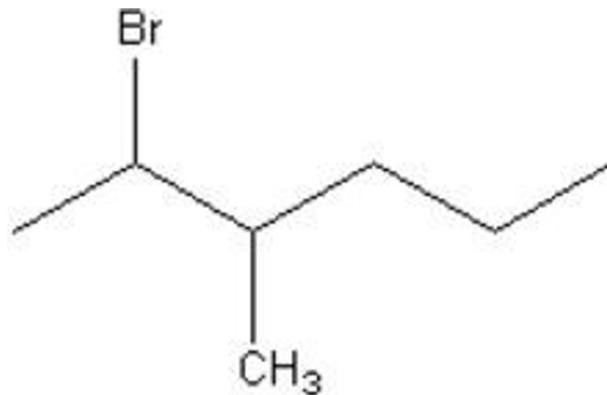




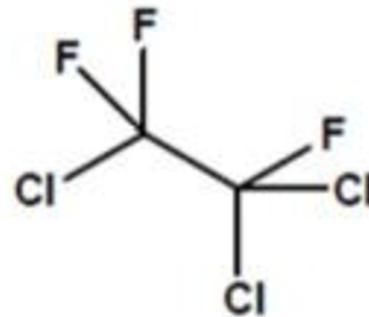
# Composés organiques – Fonctions organiques

## ❖ Les halogénoalcanes

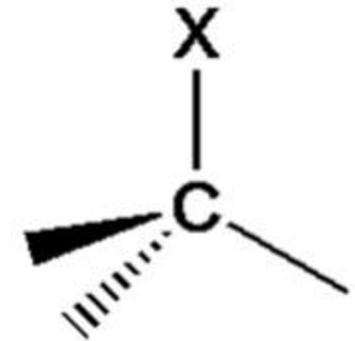
Ce sont des alcanes dont au moins un des atomes d'H a été remplacé par un halogène (X = F; Cl; Br ou I).



2-bromo-3-méthylhexane



Trichlorotrifluoroéthane  
CFC-113  
(liquide de refroidissement  
dans les climatiseurs)



CHCl<sub>3</sub>  
trichlorométhane  
(chloroforme)

# Composés organiques – Fonctions organiques

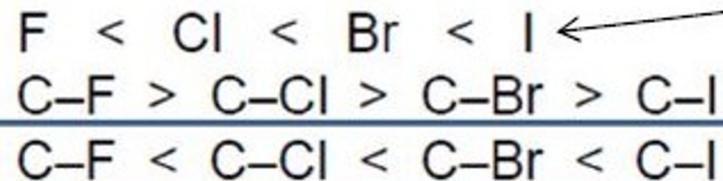
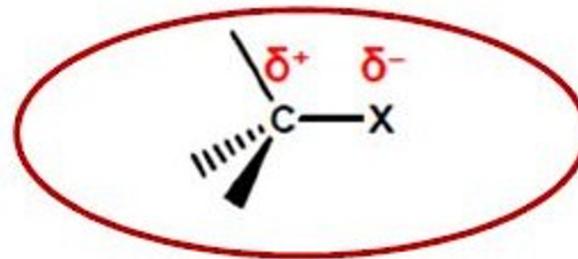
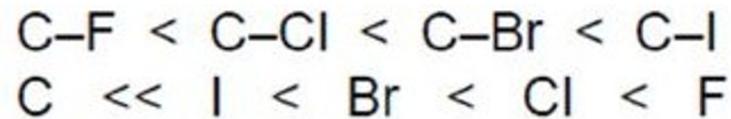
## ❖ Les halogénoalcanes

### Propriétés de la liaison C-X

Longueur de liaison :  
Électronégativité :

↓  
Liaison C-X polarisée :

↻  
Polarisabilité :  
Force de liaison :  
Réactivité relative :



↻  
Plus gros donc plus polarisable

F
9
Cl
17
Br
35
I
53

# Composés organiques – Fonctions organiques

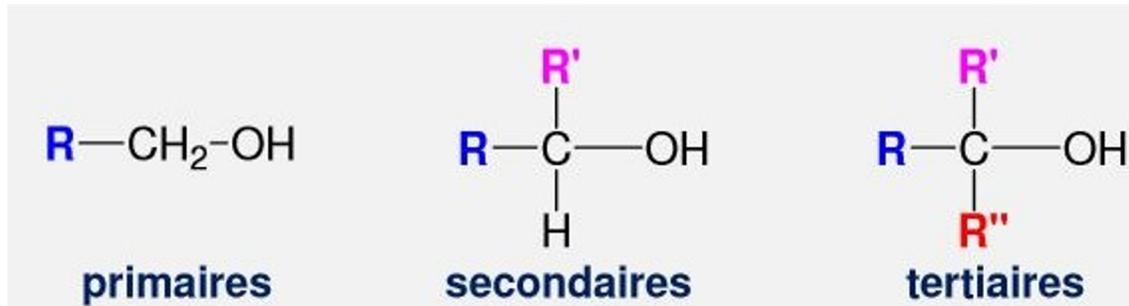
## ❖ Les fonctions oxygénées

### 📄 La liaison C-O

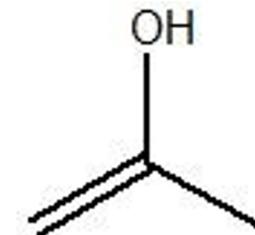
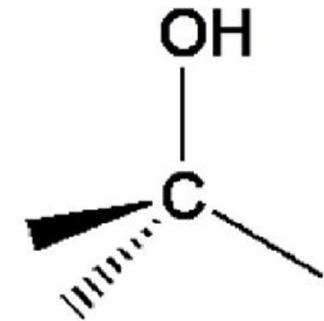
#### 1. Les alcools

Hydrocarbures dont un H a été remplacé par un groupe **-OH** (hydroxyle)

3 classes selon la nature du C relié à l'oxygène



Le carbone portant l'oxygène **doit** être  $sp^3$  (sinon éno)



# Composés organiques – Fonctions organiques

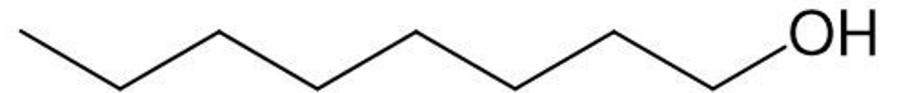
---

## ❖ Les fonctions oxygénées

### ☐ La liaison C-O

#### 1. Les alcools

- Les premiers composés sont solubles dans l'eau
- Solubilité diminue au fur et à mesure que R augmente (liquide jusqu'en C<sub>12</sub>)
- 2 caractéristiques déterminent la réactivité de la fonction alcool :
  - la polarisation des liaisons O-H
  - la forte électronégativité de l'oxygène



# Composés organiques – Fonctions organiques

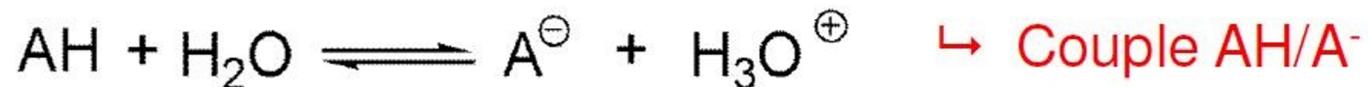
## ❖ Les fonctions oxygénées

### 📄 La liaison C-O

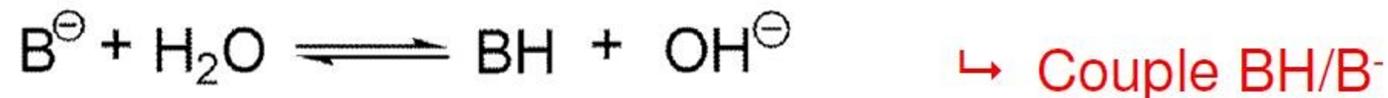
Rappel : notion acide/base

#### 1. Les alcools

- Acide = espèce susceptible de **céder un (ou plusieurs) proton(s) H<sup>+</sup>**



- Base = espèce susceptible d'**accepter un (ou plusieurs) proton(s) H<sup>+</sup>**



# Composés organiques – Fonctions organiques

## ❖ Les fonctions oxygénées

### ☐ La liaison C-O

#### 1. Les alcools

Peuvent jouer le rôle d'acide ou de base en fonction des mélanges, car forte électronégativité de l'oxygène



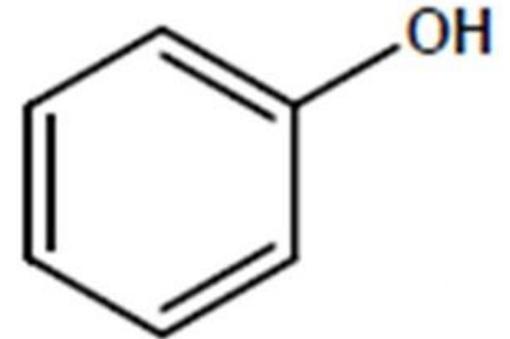
# Composés organiques – Fonctions organiques

## ❖ Les fonctions oxygénées

☐ La liaison C-O

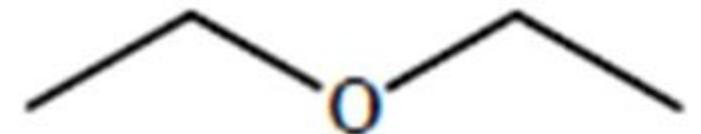
### 2. Les phénols

- Composé **aromatique** portant un groupe hydroxyle
- **Plus acide** que les alcool (stabilisé par mésomérie cf plus loin)



### 2. Les étheroxydes\*

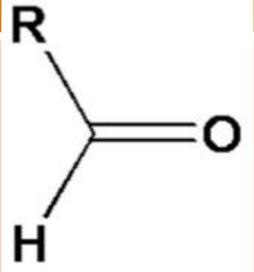
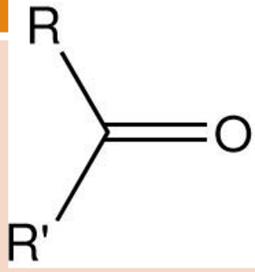
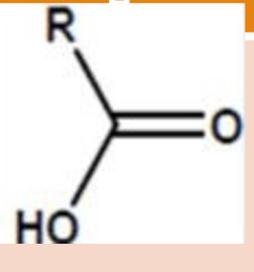
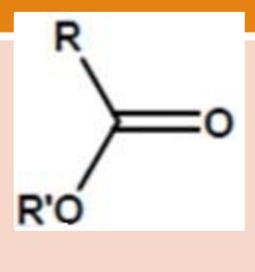
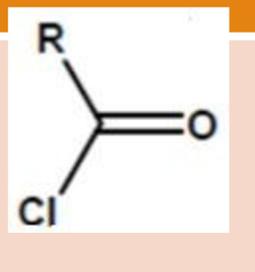
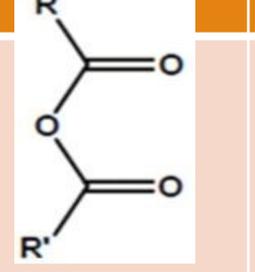
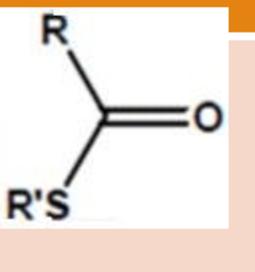
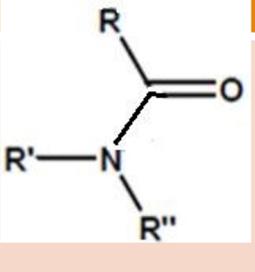
- Propriétés proche des alcool mais aucun groupement hydroxyle
- L'oxygène **doit** être hybridé  $sp^3$  (sinon ce ne sont plus des éthers)



# Composés organiques – Fonctions organiques

## ❖ Les fonctions oxygénées

### 📌 La liaison C=O

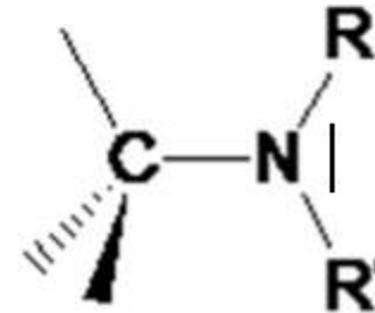
Aldéhyde	Cétone	Acide carboxylique	Ester	Chlorure d'acide	Anhydride d'acide	Thioester	Amide
							
Appelés groupement carbonyle							
R = H ou chaîne carbonée	R et R' = chaîne carbonée uniquement						

# Composés organiques – Fonctions organiques

## ❖ Les fonctions azotées

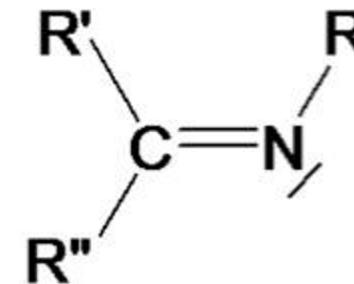
### ☐ La liaison C-N = fonction amine

- Carbone **doit** être hybridé  $sp^3$
- Liaison C-N **polarisée** : liaisons hydrogènes possibles
- Composés basiques (doublet non-liant N)



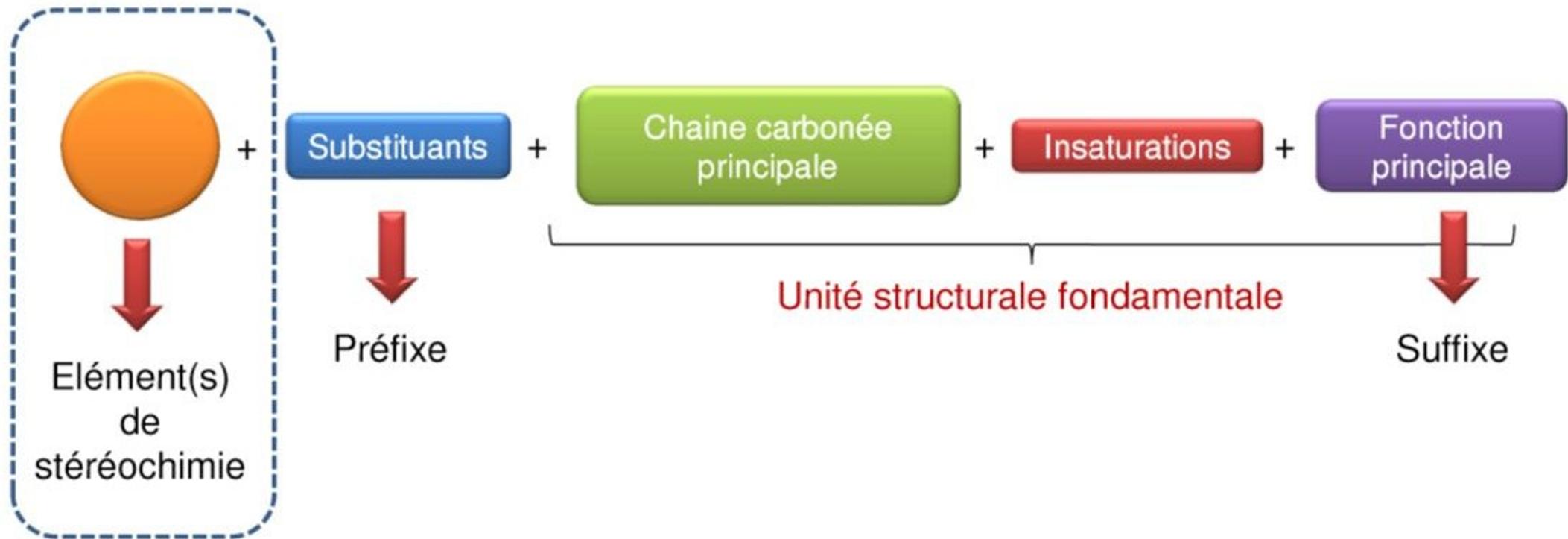
### ☐ La liaison C=N = fonction imine

- Carbone **doit** être hybridé  $sp^2$
- Liaison C-N **polarisée** : liaisons hydrogènes possibles
- Composés basiques (doublet non-liant N)



# Nomenclature en chimie organique

## ❖ Méthodologie



La formation d'un nom pour un composé organique, implique généralement le respect rigoureux d'un ordre de priorité.

# Nomenclature en chimie organique

## ❖ Méthodologie

### 1. Trouver la fonction principale

La **fonction principale** est désignée par le **suffixe**.

Il existe un **ordre de priorité** pour trouver la fonction principale dans le cas d'un composé polyfonctionnel.

Attention : certaines fonctions sont toujours désignées par un préfixe : chloro (Cl), nitro (NO<sub>2</sub>), nitroso (NO).

+ prioritaire



- prioritaire

Fonction	Formule	Schéma	Nomenclature	
			Préfixe	Suffixe
Acide carboxylique	-CO <sub>2</sub> H			Acide ...oïque
Ester	-CO <sub>2</sub> R			oate d'alkyle (R)
Amide	-CONH <sub>2</sub>			-amide
Nitrile	-CN		-cyano*	-nitrile
Aldéhyde	-CHO		-formyl*	-al
Cétone	-CO-		-oxo	-one
Alcool	-OH		-hydroxy	-ol
Amine	-NR <sub>2</sub>		-amino	-amine
Ether-oxyde	R-O-R'		<b>-oxa** ou</b> Alkyl(R)-oxy	Ne peut pas être en position terminale d'une chaîne sinon alcool!!!!

Mémo : “Avec un esprit amical nous allons consommer l'alcool amené par Ether.”

Acide carboxylique, ester, amide, nitrile, aldéhyde, cétone, alcool, amine, éther

# Nomenclature en chimie organique

## ❖ Méthodologie

### 2. Trouver l'unité structurale fondamentale

L'unité structurale fondamentale comporte obligatoirement dans l'ordre :

- 1) La fonction principale
- 2) Le maximum possible de liaisons multiples
- 3) La chaîne carbonée la plus longue
- 4) Le maximum possible de substituants

On nomme la chaîne carbonée principale et les insaturations selon la nomenclature des hydrocarbures (alcane, alcène, alcyne) :

	C1	C2	C3	C4	C5
Alcane	méthane	éthane	propane	butane	pentane
Alcène		éthène (éthylène)	propène	butène	pentène
Alcyne		éthyne (acétylène)	propyne	butyne	pentyne

# Nomenclature en chimie organique

## ❖ Méthodologie

### 3. Déterminer et nommer les substituants

Les substituants sont désignés par le préfixe.

Les fonctions secondaires sont aussi désignées par le préfixe.

Ils sont nommés selon la nomenclature des groupements alkyles :

Alcane	Groupe ment alkyle
$\text{CH}_4$ : méthane	$-\text{CH}_3$ : méthyle
$\text{CH}_3-\text{CH}_3$ : éthane	$-\text{CH}_2\text{CH}_3$ : éthyle
$\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$ : alcane	$-\text{C}_n\text{H}_{2n+1}$ : alkyle

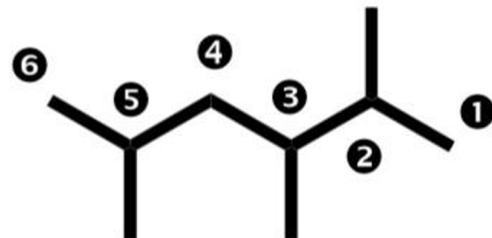
# Nomenclature en chimie organique

## ❖ Méthodologie

### 4. Numérotation

Lors de la numérotation de la chaîne carbonée :

1. La fonction principale a la priorité pour l'attribution de l'indice le plus bas
2. Si le composé ne possède pas de fonction :
  - Cas des alcènes et des alcynes : la chaîne carbonée est numérotée de manière à donner les indices les plus bas possible aux insaturations.
  - Cas des alcanes : la plus longue chaîne carbonée est numérotée de sorte que l'ensemble des indices des chaînes latérales soit le plus bas possible.



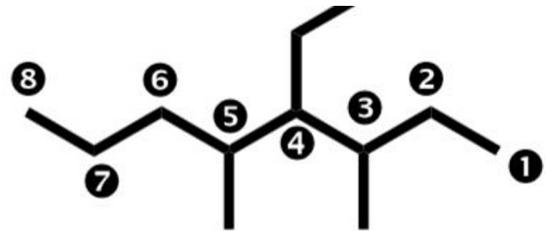
2,3,5-triméthylhexane  
et non 2,4,5-triméthylhexane

# Nomenclature en chimie organique

## ❖ Méthodologie

### 4. Numérotation

Si, les positions sont équivalentes, celle qui recevra l'indice le plus bas, sera celle énoncée la première dans l'ordre alphabétique (attention : les préfixes multiplicateurs ne sont pas pris en compte).



4-éthyl-3,5-diméthyl-octane

# Nomenclature en chimie organique

## ❖ Exercices

1. Fonction principale : alcool
2. Unité structurale fondamentale

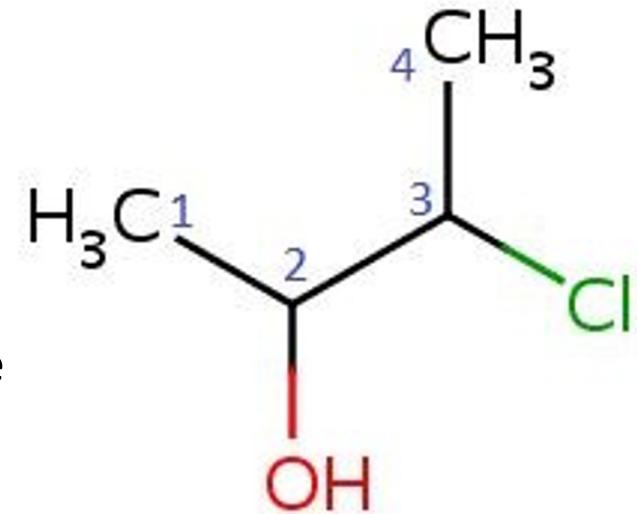
Comporte :

Une fonction alcool

Pas d'insaturation

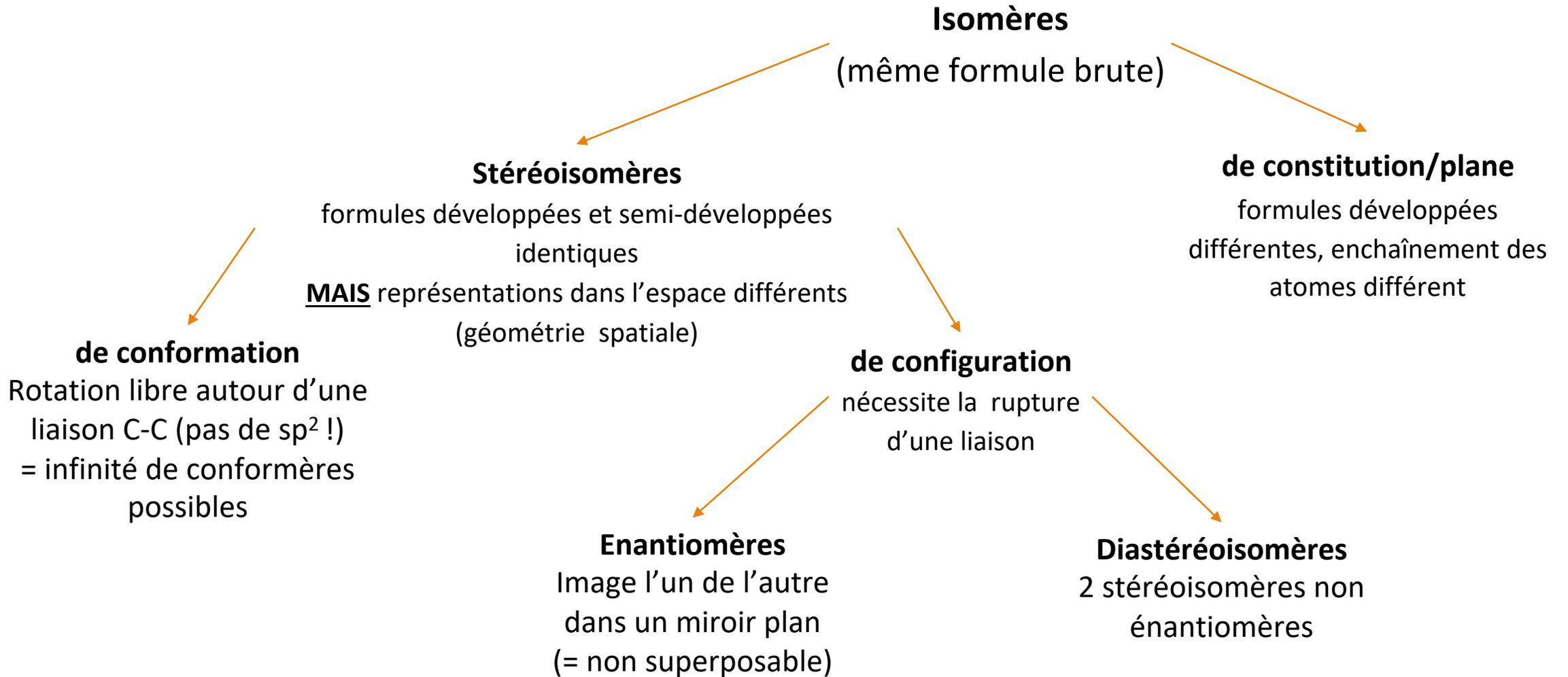
Une chaîne carbonée principale à 4 atomes de carbone = butane

3. Substituants : Cl
4. Numérotation



## 3-chlorobutan-2-ol

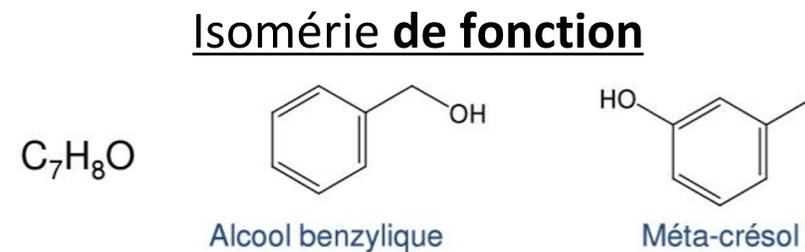
# Éléments de stéréochimie



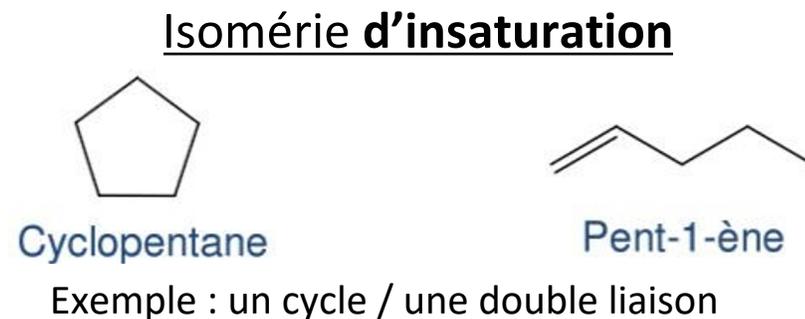
# Éléments de stéréochimie

## ❖ Isomérisie de constitution/plane

Composés ayant des formules brutes identiques mais des formules développées différentes  
= l'enchaînement des atomes est différent



Exemple : modification de la position des ramifications de la chaîne principale



# Éléments de stéréochimie

## ❖ Stéréoisomérisation

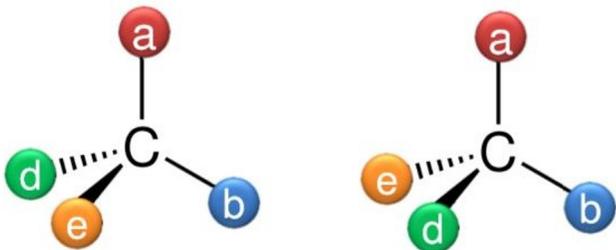
Composés isomères ayant des formules brutes, développées et semi-développées identiques  
**MAIS** des représentations dans l'espace différentes → **géométrie spatiale**

### Stéréoisomérisation de configuration

Il faut **casser une liaison** pour passer d'une configuration à l'autre.

Des composés de configurations différentes sont donc différents.

Il ne s'agit pas de la même molécule !

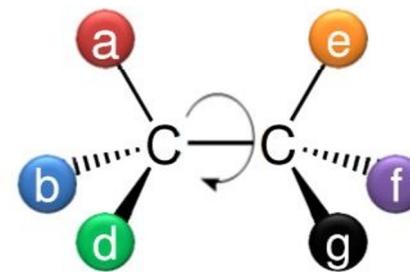


### Stéréoisomérisation de conformation

Une **simple rotation** suffit pour passer d'un conformère à l'autre.

Il s'agit de la **même molécule** !

= infinité de conformations



# Éléments de stéréochimie

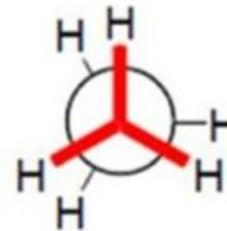
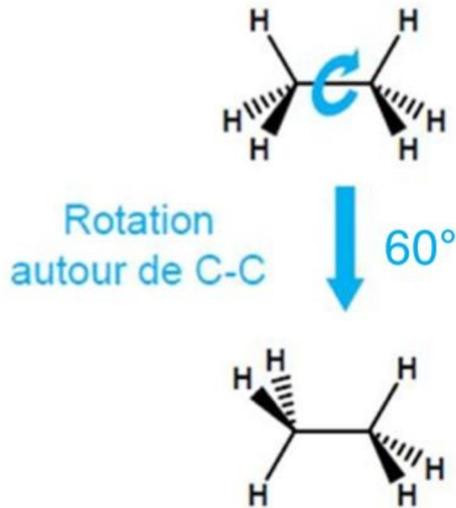
## ❖ Stéréoisomérisie de conformation

**une molécule = une infinité de conformations = plusieurs conformères**

Chaque conformère a une **énergie propre** en fonction de la **gêne stérique** (encombrement engendré par les substituants dans l'espace) et des **répulsions électroniques** entre les doublets liants ou non-liants.

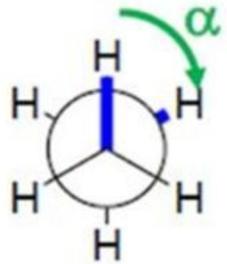
Cas des composés **acycliques** :

Une simple rotation suffit pour passer d'un conformère à l'autre.



Conformation **éclipsée**

répulsions fortes  
**moins stable**



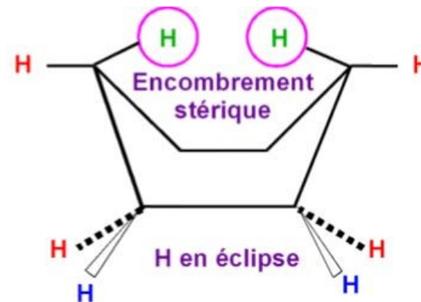
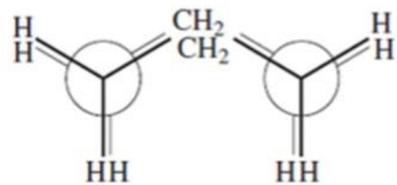
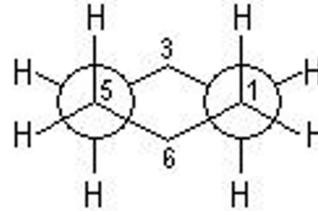
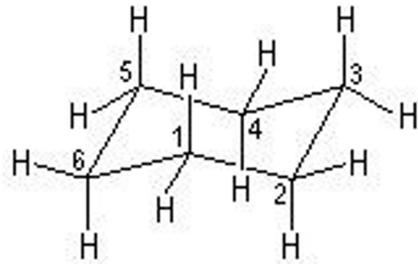
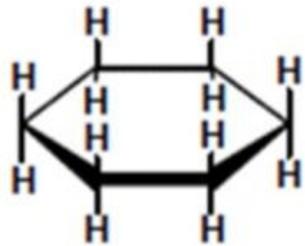
Conformation **décalée** (étoilée)

répulsions faibles  
**plus stable**

# Éléments de stéréochimie

## ❖ Stéréoisomérisie de conformation

Cas des composés **cycliques** (non aromatique !):



**Forme chaise**  
répulsions faibles  
plus stable

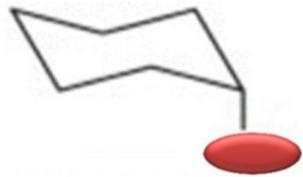
**Forme bateau**  
répulsions fortes  
moins stable

# Éléments de stéréochimie

---

## ❖ Stéréoisomérisie de conformation

Cas des composés **cycliques monosubstitués**



Substituant proche  
du cycle  
= en position axiale



Substituant loin du  
cycle = en position  
équatoriale

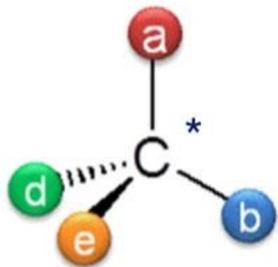
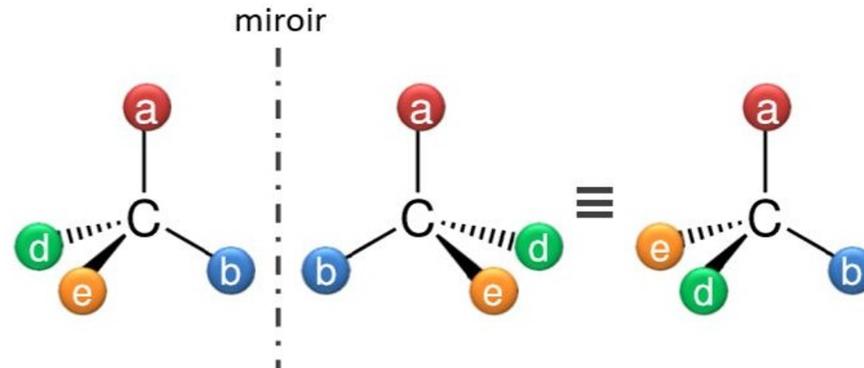
Cas des composés **cycliques polysubstitués** : la forme la plus stable est la forme « chaise » avec le plus de substituants en position équatorial.

# Éléments de stéréochimie

## ❖ Premières notions de chiralité

Une molécule est dite **chirale** si et seulement si elle n'est **pas superposable à son image dans un miroir plan**.

Une molécule possédant **un unique carbone asymétrique (C\*)** est une molécule chirale.



1 carbone C\*  
**Molécule chirale**

Rappel : un carbone asymétrique est un atome de carbone ayant **quatre substituants tous différents**.

# Éléments de stéréochimie

---

## ❖ Premières notions de chiralité

Un carbone asymétrique confère à la molécule des propriétés optiques importantes : un pouvoir rotatoire.

On dit alors qu'elle est optiquement active.

→ Le pouvoir rotatoire ( $\alpha$ ) d'une molécule est sa capacité à dévier la lumière polarisée.

**/!\ Une molécule optiquement active doit être chirale !**

Une structure possédant plusieurs atomes asymétriques peut être **a**chirale

Une molécule dextrogyre dévie la lumière polarisée vers la droite (+  $\alpha$ ).

Une molécule lévogyre dévie la lumière polarisée vers la gauche (-  $\alpha$ ).

**Si le pouvoir rotatoire est nul ( $\alpha = 0$ ) soit :**

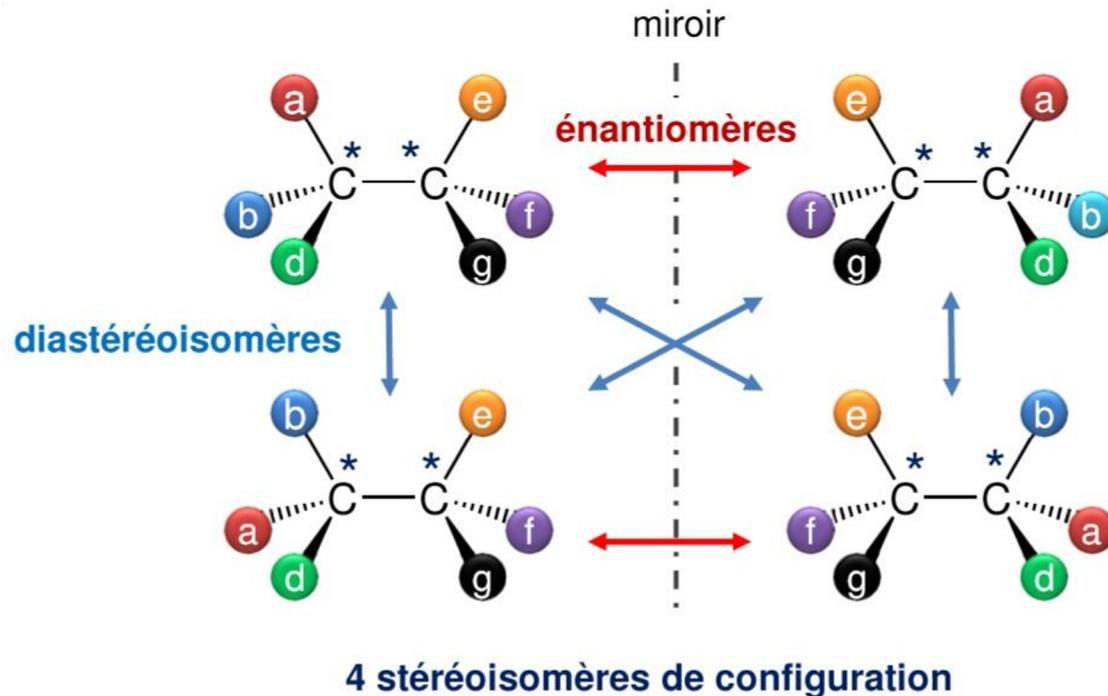
- la molécule est achirale
- soit il s'agit d'un mélange racémique = mélange 50/50 d'énantiomères

# Éléments de stéréochimie

## ❖ Stéréoisomérisation de configuration

Il faut casser une liaison pour passer d'un stéréoisomère de configuration à l'autre.

On distingue deux types de stéréoisomères de configuration :



### Les énantiomères

Ce sont deux molécules image l'une de l'autre dans un miroir plan (non superposable)

### Les diastéréoisomères

Ce sont deux molécules stéréoisomères non énantiomères.

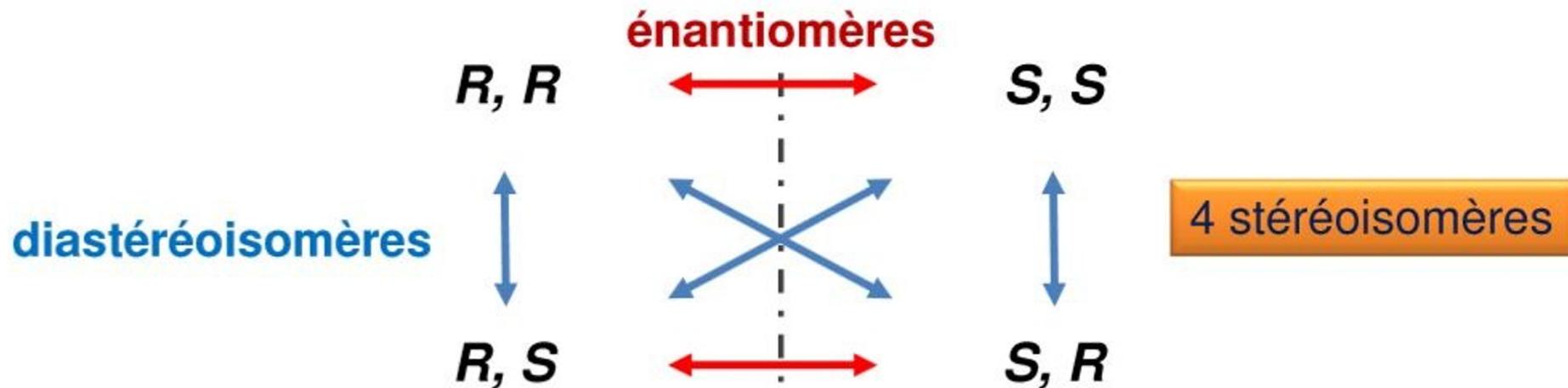
# Éléments de stéréochimie

## ❖ Notation R / S – Règles CIP

Les règles CIP permettent de trouver la configuration absolue **d'un carbone asymétrique**.

Les **énantiomères** étant images l'un de l'autre dans un miroir plan, l'image dans un miroir d'un carbone asymétrique (C\*) de configuration absolue R est un C\* de configuration absolue S.

Ainsi, un composé possédant **2 atomes de carbone asymétriques**, possède au maximum 4 stéréoisomères de configuration ( /!\ seulement 3 si c'est un composé méso).



# Éléments de stéréochimie

## ❖ Notation R / S – Règles CIP

### Étape 1 :

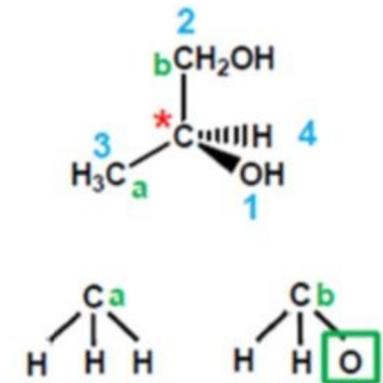
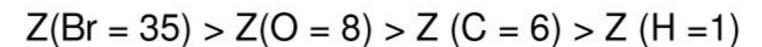
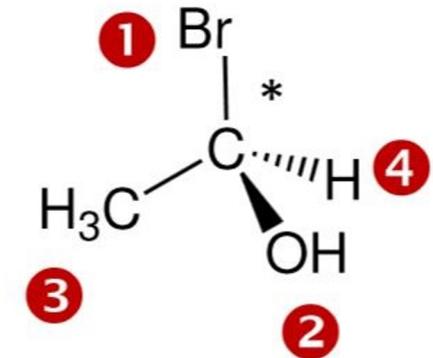
On classe les quatre substituants du carbone asymétrique par ordre de priorité décroissante.

Le substituant prioritaire est celui dont l'atome, directement lié au carbone asymétrique, possède le numéro atomique Z le plus grand.



Quand deux atomes sont liés au C\* par des atomes identiques, on compare entre eux les atomes situés à la proximité suivante.

Chaque atome engagé dans une liaison multiple est répété autant de fois qu'il est lié dans cette liaison.



atome de plus grand Z  
→ groupement prioritaire

# Éléments de stéréochimie

## ❖ Notation R / S – Règles CIP

### Etape 2 :

On place la molécule de telle façon qu'on la regarde selon l'axe C-4 avec le 4<sup>e</sup> groupement en arrière. Puis on regarde le sens de rotation passant dans l'ordre par 1,2 et 3.

Si on tourne dans le sens des aiguilles d'une montre, le carbone asymétrique est noté R. Si non, il est de configuration S.

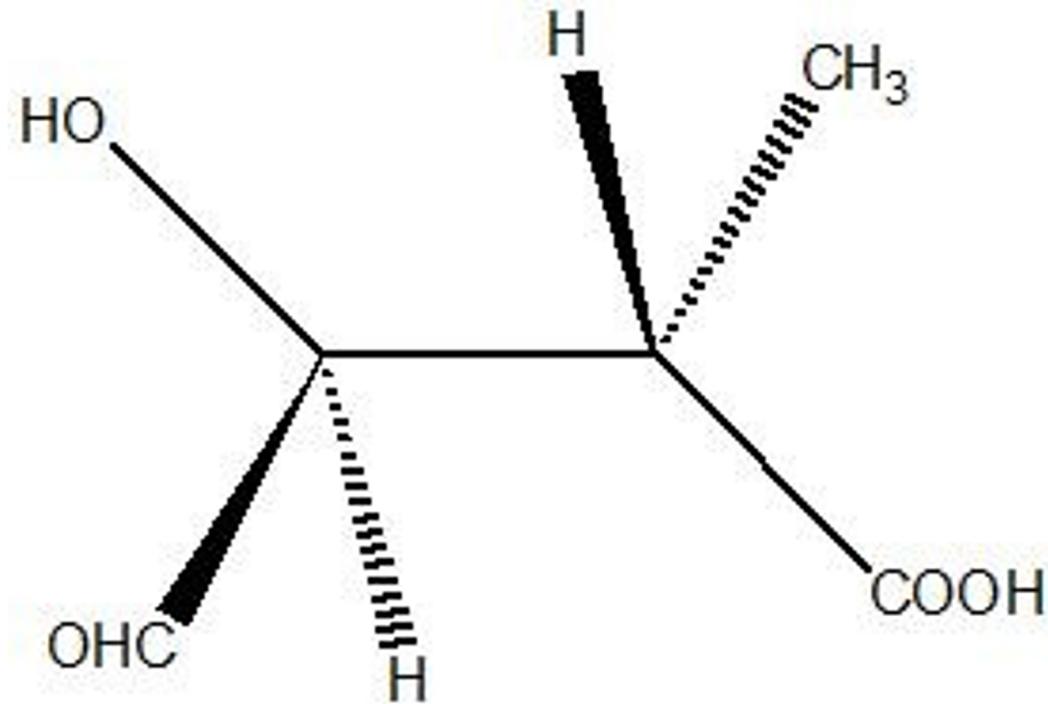


# Éléments de stéréochimie

---

## ❖ Notation R / S – Règles CIP

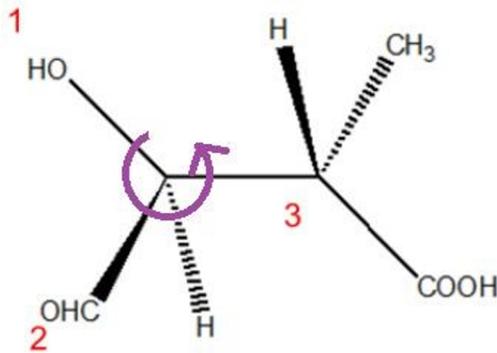
Exercice :



# Éléments de stéréochimie

## ❖ Notation R / S – Règles CIP

### Exercice :



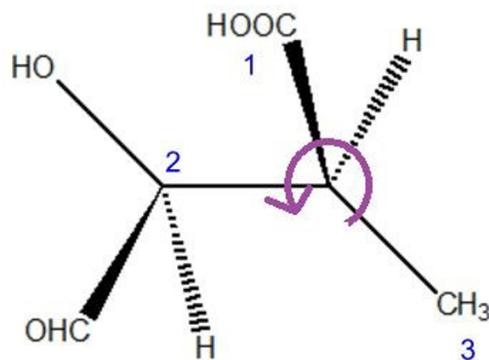
**Étape 1 :** On classe les quatre substituants du C\* par ordre de priorité décroissante.

Concernant le C\* de gauche :

Z (O = 8) > Z (C(OH) = 6) > Z (C(CCH) = 6) > Z (H = 1)

Concernant le C\* de droite :

Z (C(OOH) = 6) > Z (C(COH) = 6) > Z (C(HHH) = 6) > Z (H = 1)



**Étape 2 :** On place la molécule de telle façon qu'on la regarde selon l'axe C-4 avec le 4<sup>e</sup> groupement en arrière. Puis on regarde le sens de rotation passant dans l'ordre 1, 2 et 3.

Le sens de rotation des deux carbones est au sens inverse des aiguilles d'une montre.

La configuration absolue de ce composé est donc **(2S-3S)**.

# Éléments de stéréochimie

## ❖ Notation Z / E

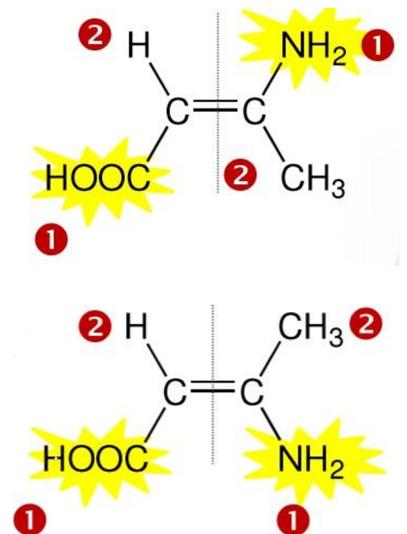
Dans le cas des carbones hybridés  $sp^2$ , la libre rotation autour de la double liaison n'est pas possible, il en résulte une molécule plane. Les deux isomères ne sont pas image l'un de l'autre dans un miroir plan : ce sont des diastéréoisomères.

Lorsque sur chacun de deux côtés d'une double liaison, on trouve deux groupes différents, on distingue deux configuration Z/E.

La **configuration E** caractérise les diastéréoisomères dont les groupes prioritaires sont du **côté opposé** l'un de l'autre par le plan formé par la double liaison.

→ La configuration E est la plus stable.

La **configuration Z** caractérise les diastéréoisomères dont les groupes prioritaires sont du **même côté** du plan.

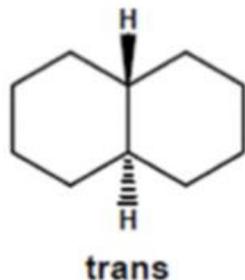
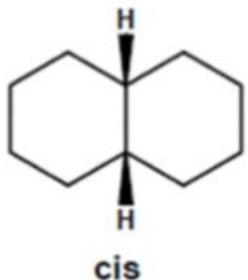
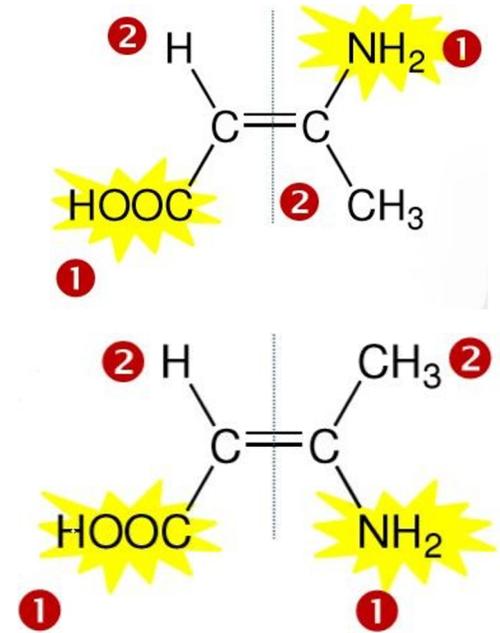


# Éléments de stéréochimie

## ❖ Notation Z / E

Etape 1 : on classe les groupes sur chaque carbone, 2 à 2, selon les règles de priorité CIP (cf précédemment)

Etape 2 : on compare la position relative des 2 groupes prioritaires.



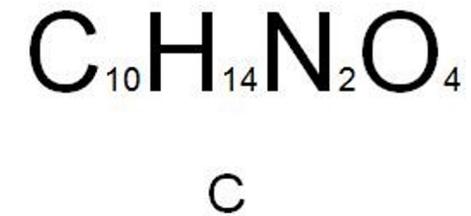
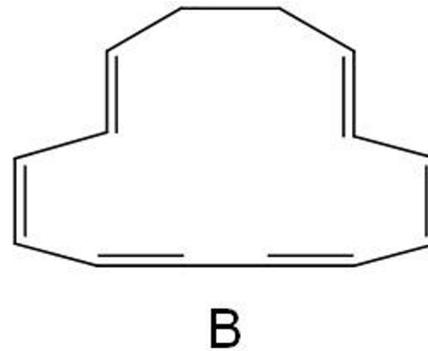
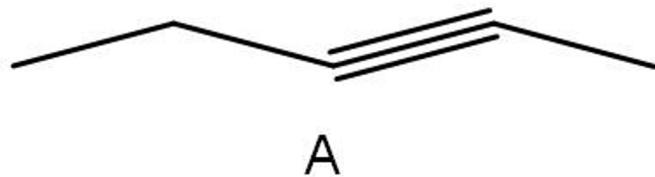
A ne pas confondre avec la diastéréoisomérisation pour la substitution des cycles : **cis/trans**.

# Exercices

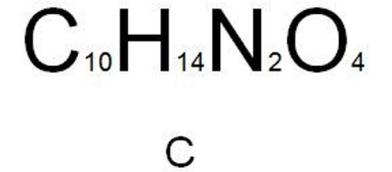
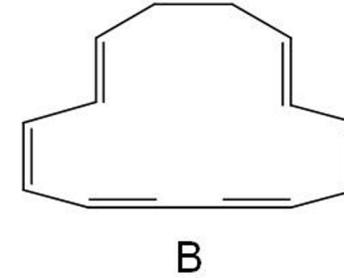
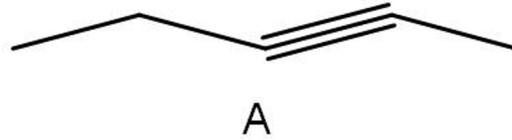
---

**QCM-1 : A propos de la chimie organique, cochez la (ou les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) Un cycloalcane est un composé aux atomes de carbones insaturés.
- B) La molécule A est un alcyne vrai.
- C) La molécule B est un composé aromatique.
- D) La molécule C possède 3 insaturations ou équivalents.
- E) Toutes les propositions sont fausses.



# Exercices



## QCM-1 :

- A) FAUX : Un cycloalcane est un composé **saturé** ! (définition d'un alcane) malgré tout, il possède une insaturation du à la présence d'un cycle
- B) FAUX : C'est un alcyne interne
- C) FAUX : Il possède 12 électrons délocalisés, il ne rentre pas dans la règle de Hückel ( $4n + 2$  électrons délocalisés). De plus, le cycle n'est pas plan.
- D) FAUX : Il possède 5 insaturations, attention il ne faut pas prendre en compte le nombre d'O

$$NI = 1 + n_C - \frac{n_H}{2} + \frac{n_N}{2} - \frac{n_X}{2} = 1 + 10 - \frac{14}{2} + \frac{2}{2} = 5$$

- E) VRAI

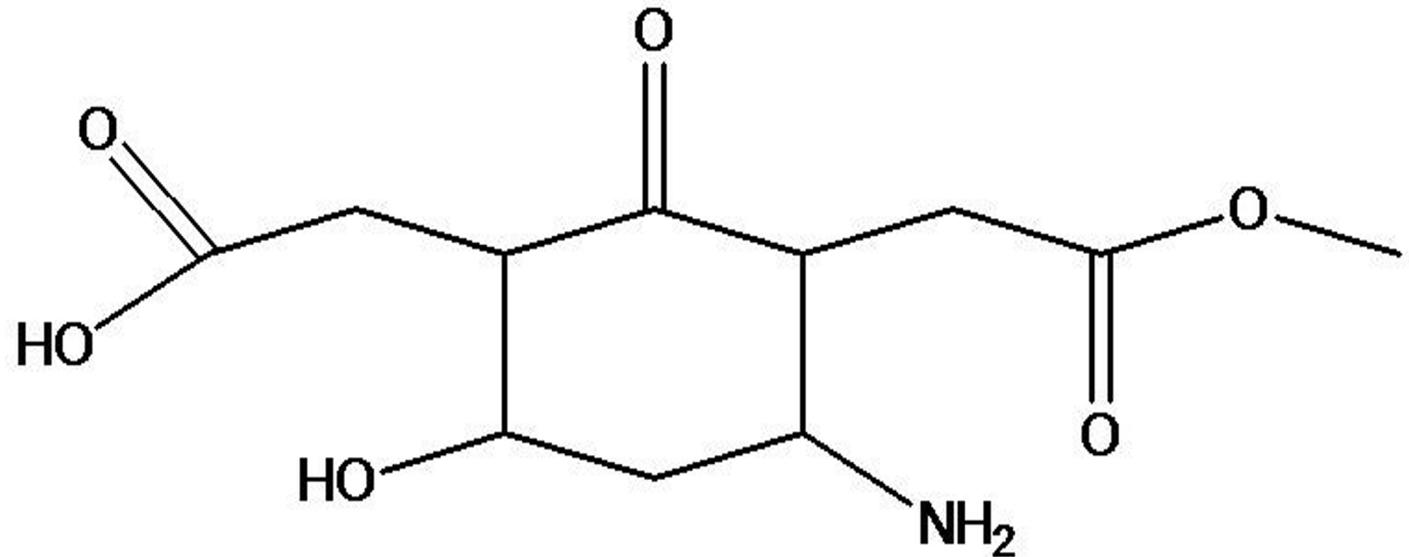
# Exercices

---

**QCM-2 : A propos de la chimie organique, cochez la (ou les) proposition(s) exacte(s) :**

La molécule ci-contre possède :

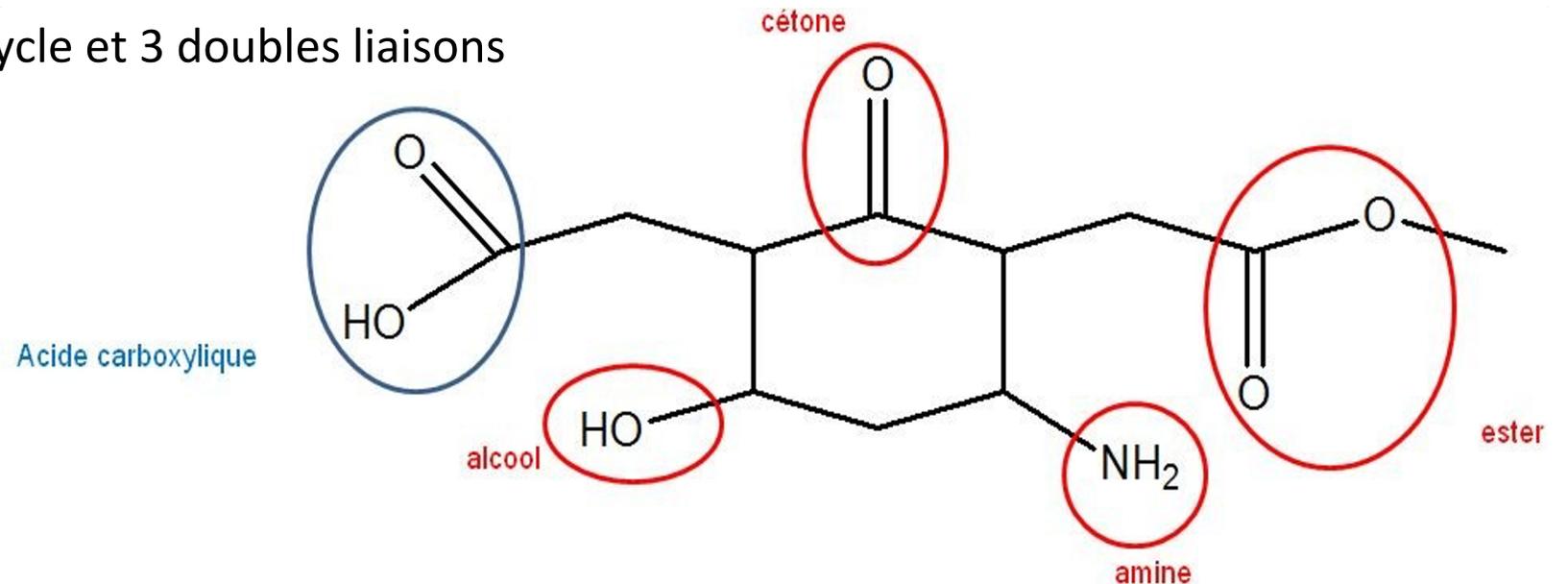
- A) Une fonction acide carboxylique
- B) Une fonction phénol
- C) Deux fonctions cétone
- D) Une fonction amide
- E) 3 insaturations



# Exercices

## QCM-2 :

- A) VRAI
- B) FAUX : c'est un alcool, le cycle n'est pas aromatique
- C) FAUX : un cétone et un ester
- D) FAUX : amine
- E) FAUX : 4 insaturations, 1 cycle et 3 doubles liaisons

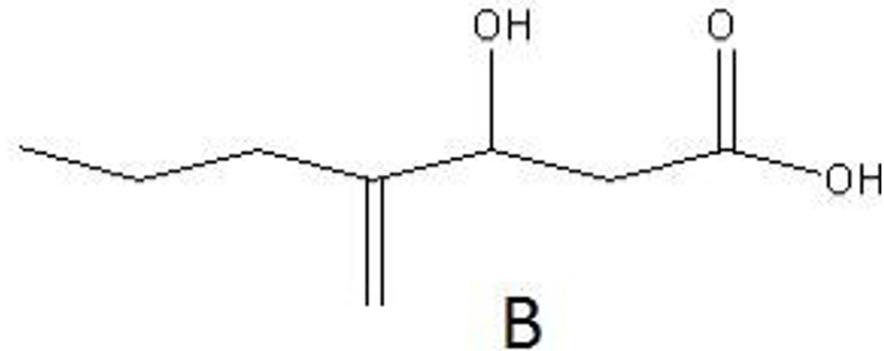
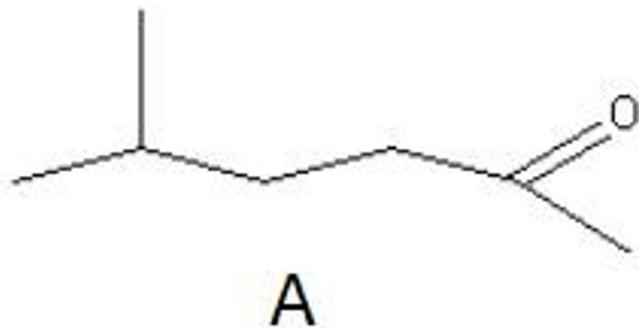


# Exercices

---

**QCM-3 : A propos de la chimie organique, cochez la (ou les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) La molécule A est le 5-methylhexan-2-one.
- B) La molécule B est l'acide 3-hydroxyhept-4-énoïque.
- C) La conformation éclipsée est la plus stable.
- D) Deux molécules énantiomères sont forcément chirales.
- E) Toutes les propositions sont fausses.



# Exercices

---

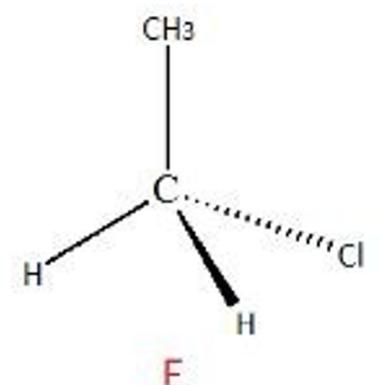
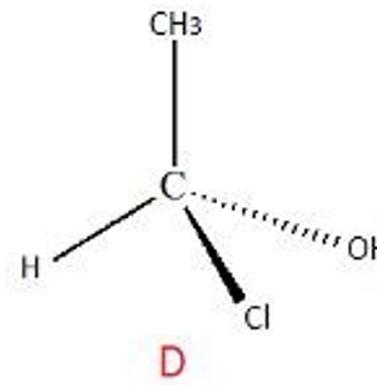
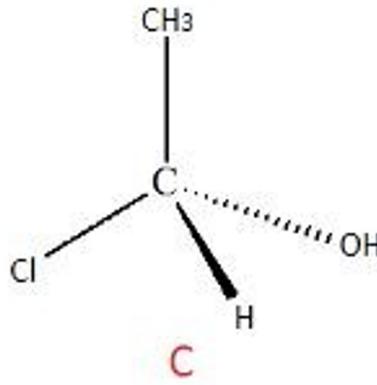
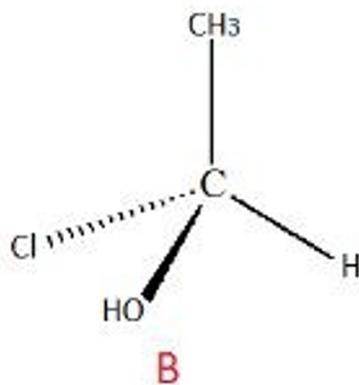
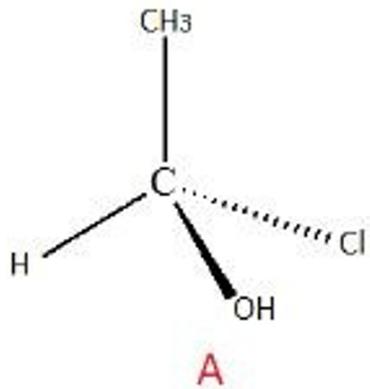
## QCM-3 :

- A) VRAI : La fonction principale est un cétone. la chaîne carbonée la plus longue est de 6 carbones, de plus il y a un méthyle sur le 5ème carbone. Le nom complet est donc le 5-methylhexan-2-one
- B) FAUX : ATTENTION, il faut d'abord regarder le maximum possible de double liaison avant de compter la chaîne carbonée la plus longue (qui devra donc tenir compte du nombre de doubles liaisons). Après ça, on voit un alcool sur le 3ème carbone et un propyle sur le 5ème, ce qui nous donne donc l'acide 3-hydroxy-4-propylpent-4-énoïque
- C) FAUX : C'est la conformation décalée qui est la plus stable
- D) VRAI
- E) FAUX

# Exercices

QCM-4 : A propos de la chimie organique, cochez la (ou les) proposition(s) exacte(s) :

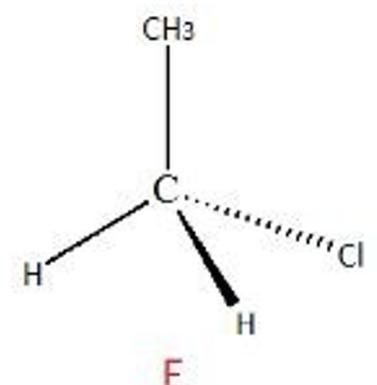
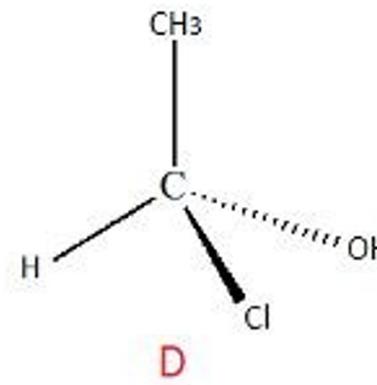
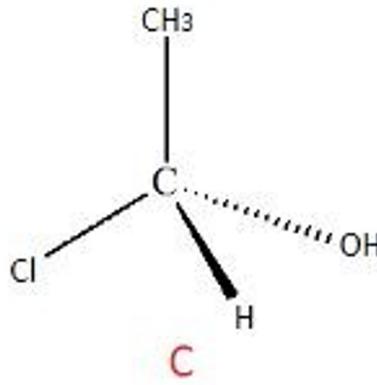
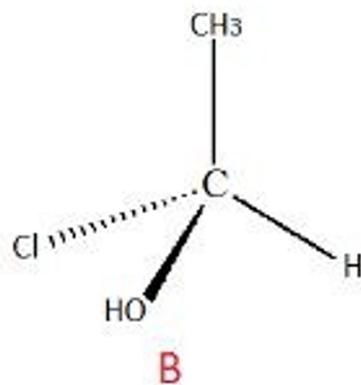
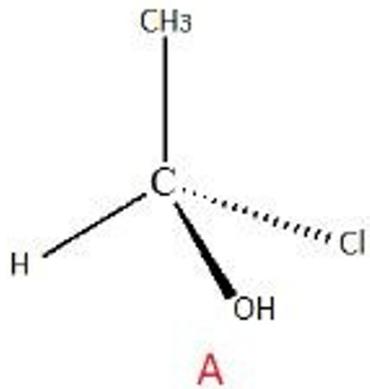
- A) Les composés A et C sont diastéréoisomères.
- B) Les composés A et B sont énantiomères.
- C) Les composés A et D ont les mêmes propriétés biologiques.
- D) Le composé E est optiquement actif.
- E) Toutes les propositions sont fausses.



# Exercices

## QCM-4 :

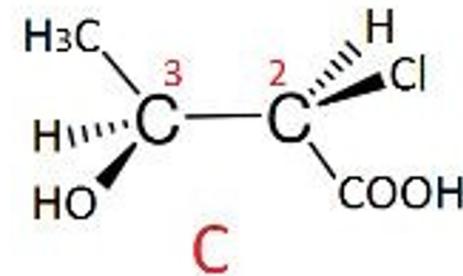
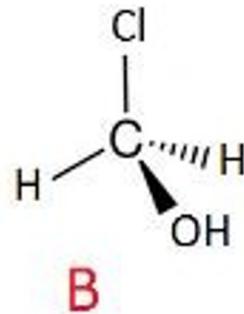
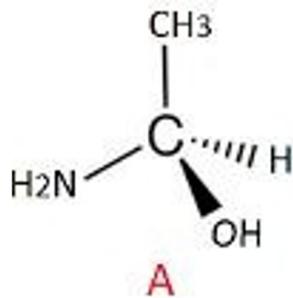
- A) FAUX : C'est la même molécule ! Quand on fait une rotation vers la droite (sur la C) on retombe sur la A
- B) VRAI
- C) FAUX : Car ils sont énantiomères
- D) FAUX : Il est achiral donc ne possède pas la particularité de dévier la lumière polarisée
- E) FAUX



# Exercices

QCM-5 : A propos de la chimie organique, cochez la (ou les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Le composé A est de configuration absolue R.
- B) Le composé B est de configuration absolue S.
- C) Le composé C est de configuration absolue (2R,3S).
- D) Les 3 composés sont optiquement actifs.
- E) Toutes les propositions sont fausses.



# Exercices

## QCM-5 :

A) VRAI :  $Z(O = 8) > Z(N = 7) > Z(C = 6) > Z(H = 1)$

B) FAUX → la notation R/S concerne les C\*, ici il n'y en a pas

C) VRAI : Le composé C est de configuration absolue (2R,3S)

### Concernant le C2 :

$Z(Cl = 17) > Z(C(O,OO) = 6) > Z(C(C,O,H) = 6) > Z(H = 1)$

### Concernant le C3 :

$Z(O = 8) > Z(C(Cl,C,H) = 6) > Z(C(H3) = 6) > Z(H = 1)$

D) FAUX → le composé B est achiral

E) FAUX

