



# Cours 1 : Molécules Organiques

Chimie Organique ~ Année 2020/2021

# **Plan du cours**

**Présentation de la matière**

**Introduction**

**I) Structure du carbone**

**II) Représentation des molécules**

**III) Nomenclature**

# Présentation de la matière

**Le prof :**  
Pr. Azoulay



**Les tuteurs :**



CyCloéXane (Cloé)



Victorganique (Victor)



Alexsan (Alexis)

# Présentation de la matière



Fait partie de l'**UE spécifique 2**

Fait partie de l'**ECUE 11**



Temps d'épreuve de **20 minutes** avec chimie et biochimie



**6h de cours**



**6 QCM** au tutorat



# Présentation de la matière

**Programme de la Tut'Rentrée :**



**Cours 1 : Molécules organiques**



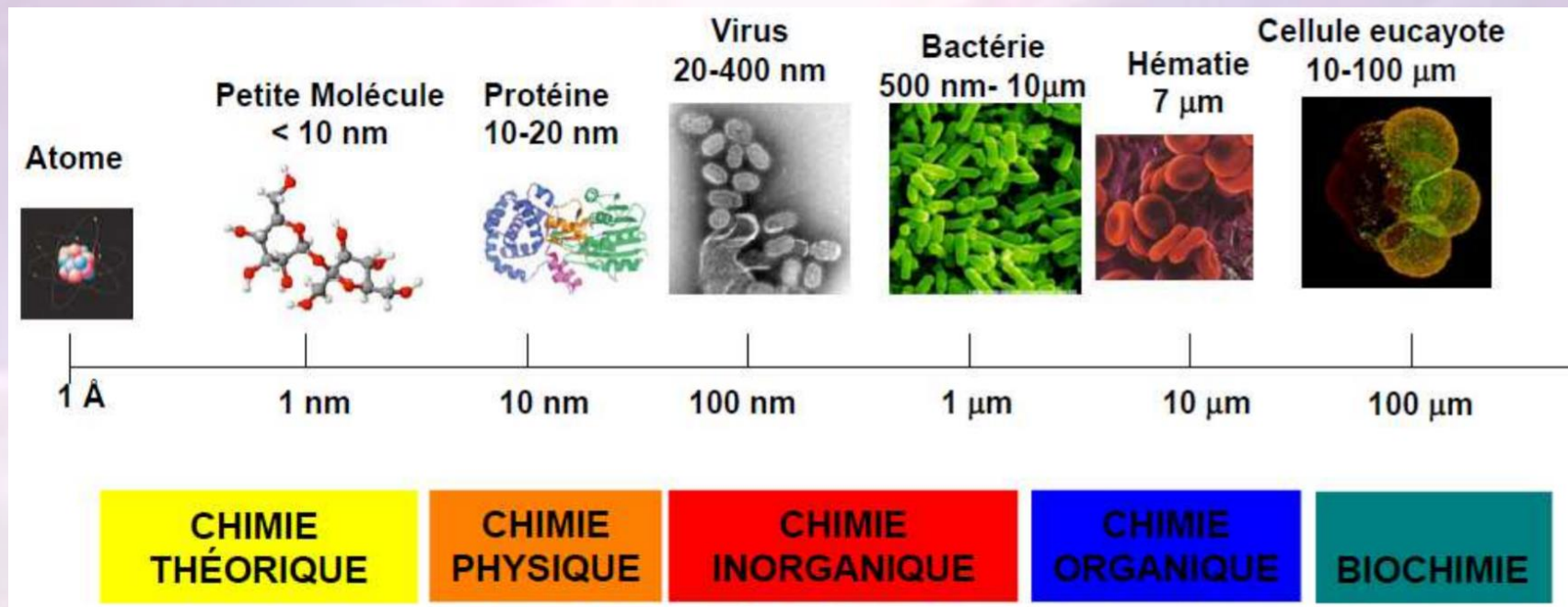
**Cours 2 : Isomérisation et stéréoisomérisation**



**Cours 3 : Effets électroniques et liaisons chimiques**

# Introduction

Qu'est-ce que la chimie ?



« La science de la constitution de divers corps, de leurs transformations et de leurs propriétés. »

# Introduction

Qu'est-ce que la chimie **organique** ?

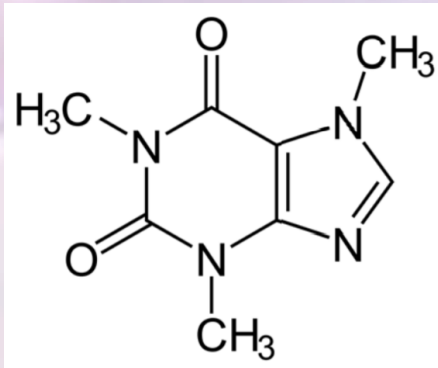
<sup>1</sup> H																	<sup>2</sup> He
<sup>3</sup> Li	<sup>4</sup> Be											<sup>5</sup> B	<sup>6</sup> C	<sup>7</sup> N	<sup>8</sup> O	<sup>9</sup> F	<sup>10</sup> Ne
Na	Mg											Al	Si	P	S	Cl	Ar
K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr
Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe
Cs	Ba	La	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn
Fr	Ra	Ac	Rf	Db	Sg	Bh	Hs	Mt	Ds	Rg	Uub	Uut	Uuq	Uup	Uuh	Uus	Uuo

C'est la chimie du **carbone** +++

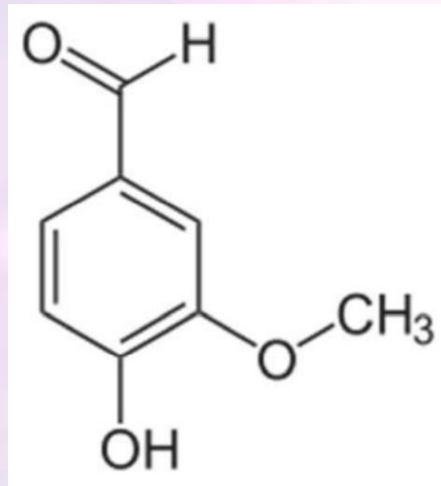
**C, H, O, N, P, S** représentent **98%** de la masse totale de tout organisme vivant.

# Introduction

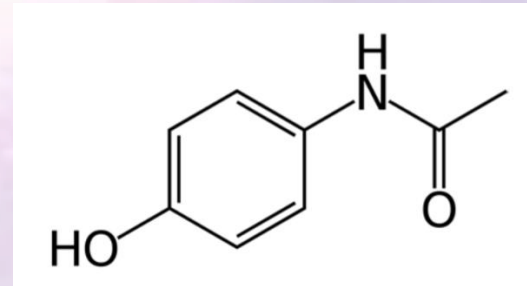
Dans la vie quotidienne :



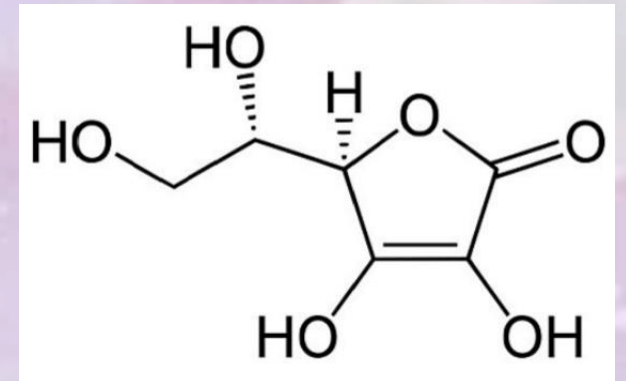
Caféine



Vanilline



Paracétamol



Vitamine C



# I – Structure du carbone

## Rappels de chimie générale :

*(Revus avec le Pr. Golebiowski en chimie)*

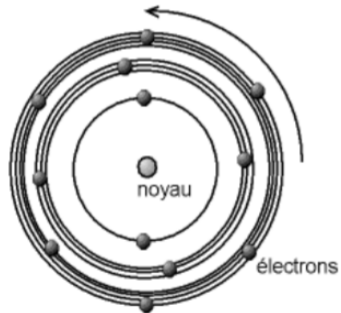
Nombre de masse

12

C

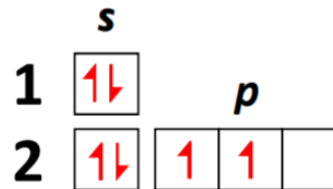
6

Numéro atomique



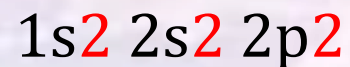
Pseudo-modèle de Bohr

Configuration électronique à l'état fondamental :  $1s^2 2s^2 2p^2$



**Orbitale atomique (OA) :**  
région de l'espace où la probabilité de trouver un électron est importante.

Configuration électronique du carbone (état fondamental) :



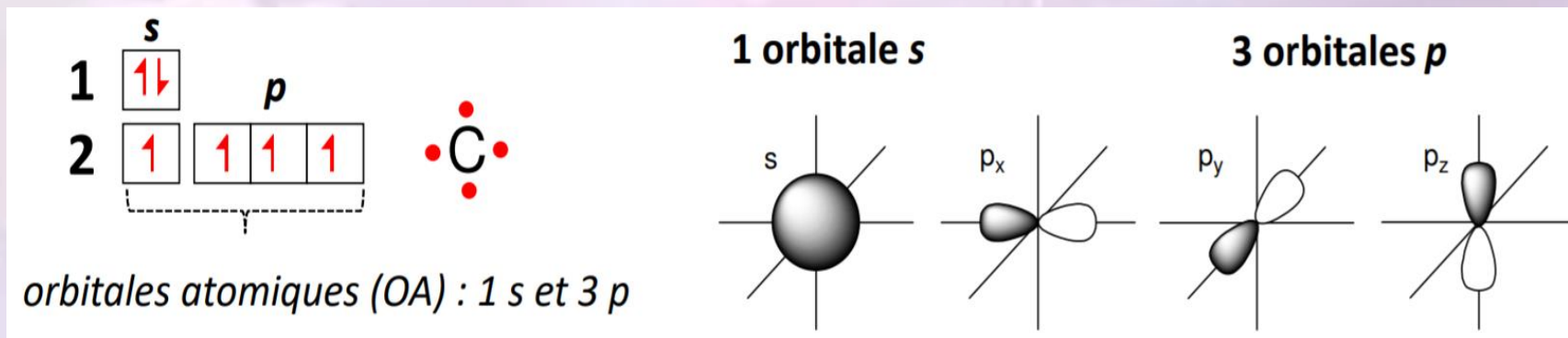
# I – Structure du carbone

## Rappels de chimie générale :

*(Revus avec le Pr. Golebiowski en chimie)*

**En théorie :** deux liaisons et un doublet non-liant

**En pratique :** réhybridation orbitalaire -> **4 liaisons !**



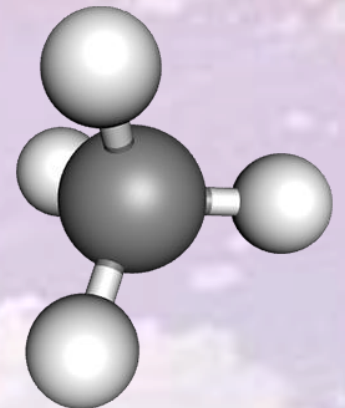
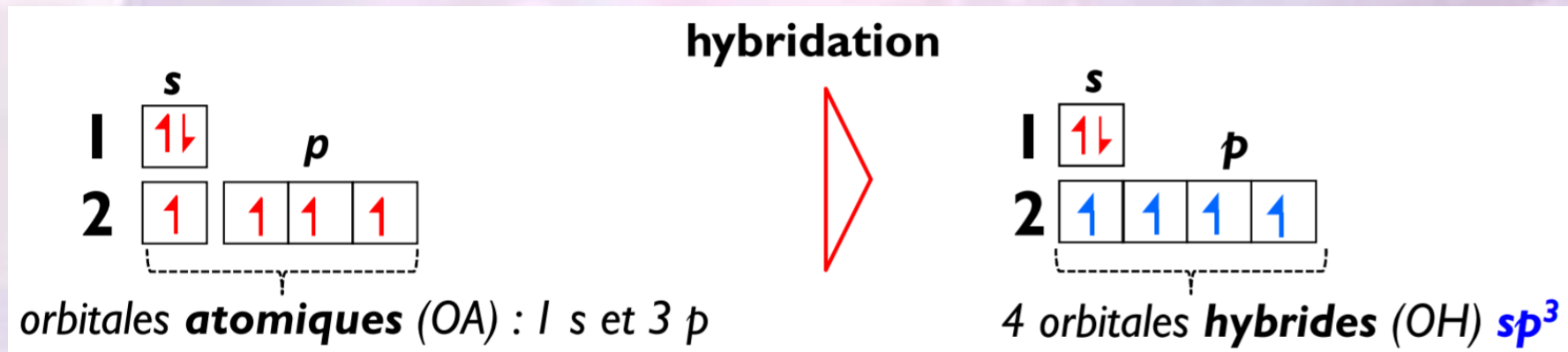
**4 électrons** sur la couche de valence du carbone :

- 🔊 2 dans l'orbitale **2s**  
-> **doublet non-liant**
- 🔊 2 dans l'orbitale **2p**  
-> **liaisons covalentes**

# I – Structure du carbone

## Hybridation **sp<sup>3</sup>**

- 👤 Concerne les **alcanes**
- 👤 Géométrie **tétraédrique**
- 👤 VSEPR de type **AX<sub>4</sub>**



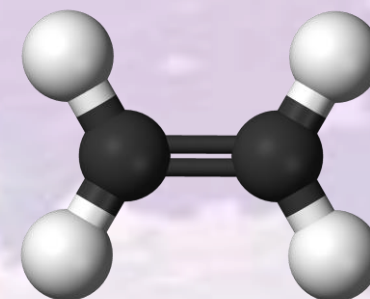
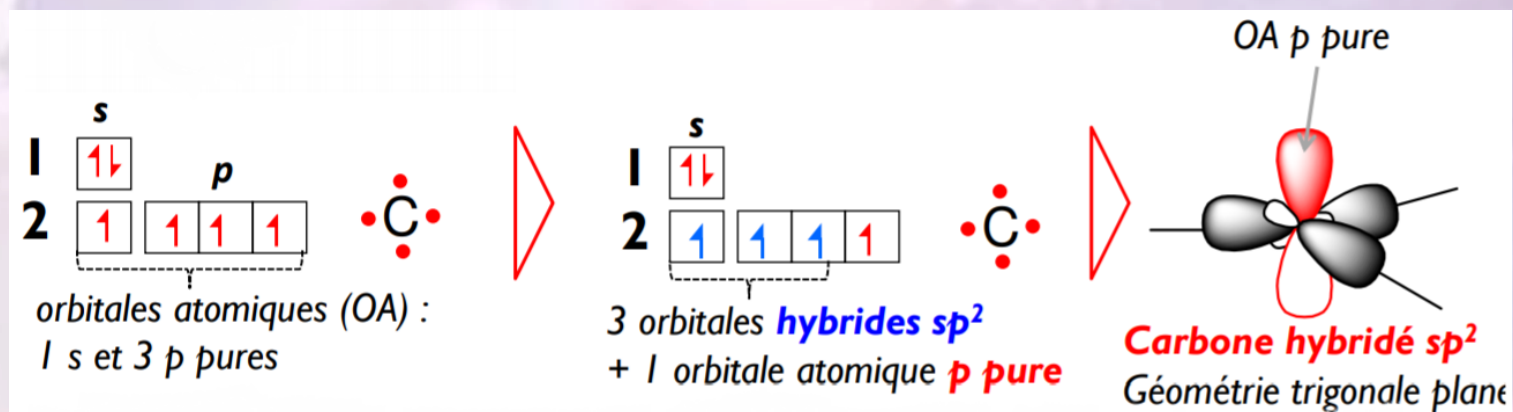
Permet de former **4 liaisons simples sigma (σ)**

# I – Structure du carbone

## Hybridation $sp^2$

- 🔊 Concerne les **alcènes**
- 🔊 Géométrie **trigonale plane**
- 🔊 VSEPR de type **AX3**

La molécule est **complètement plane ++**



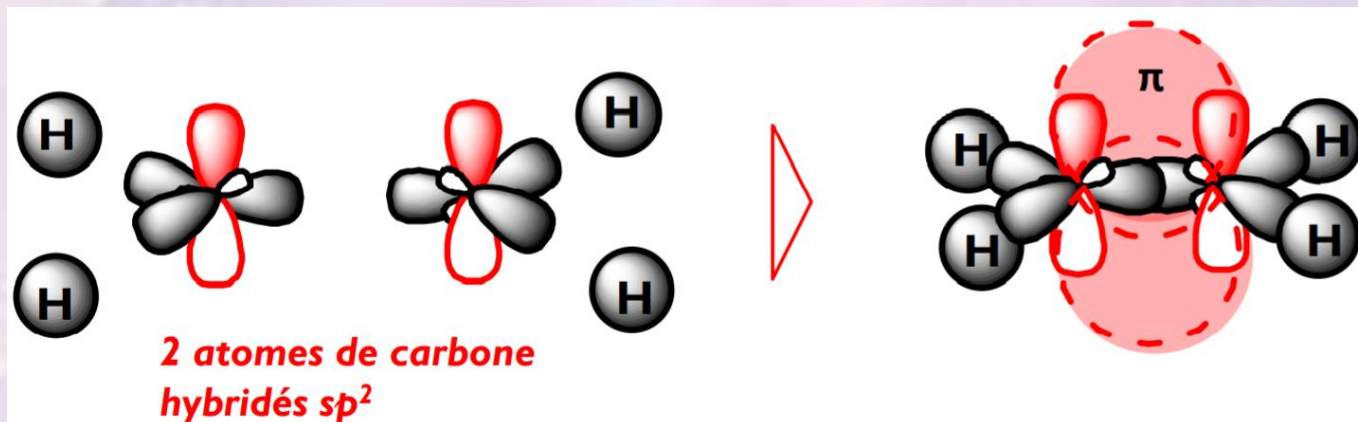
Permet de former **3 liaisons sigma** et **1 liaison pi ( $\pi$ )**



# I – Structure du carbone

## Hybridation $sp^2$

**Liaison pi (ou système pi) :** Recouvrement latéral d'une orbitale atomique (non hybride) p pure qui va créer un nuage d'électrons autour de la liaison simple, formant une liaison double.



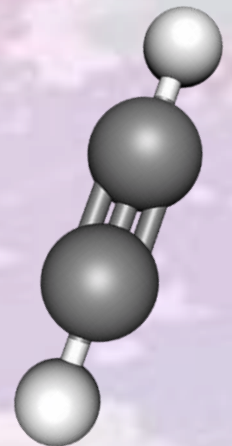
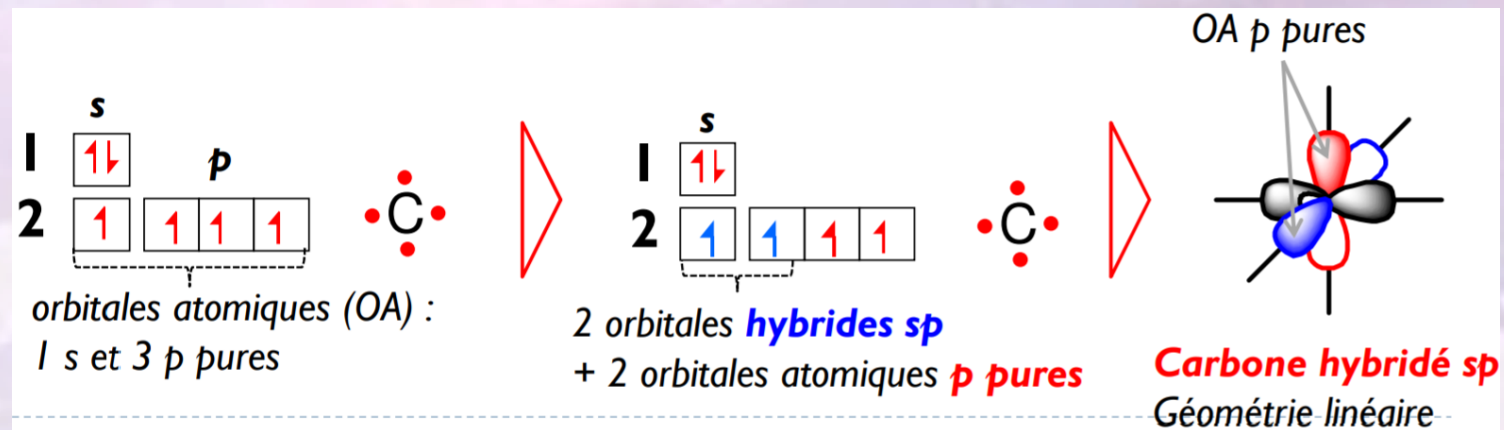
La double liaison résulte de:

- 1 liaison simple **sigma** (2 OH  $sp^2$ )
- 1 liaison **pi** (2 OA p pures)

# I – Structure du carbone

## Hybridation **sp**

- 👤 Concerne les **alcynes**
- 👤 Géométrie **linéaire**
- 👤 VSEPR de type **AX2**



Permet de former **2 liaisons sigma** et **2 liaisons pi**

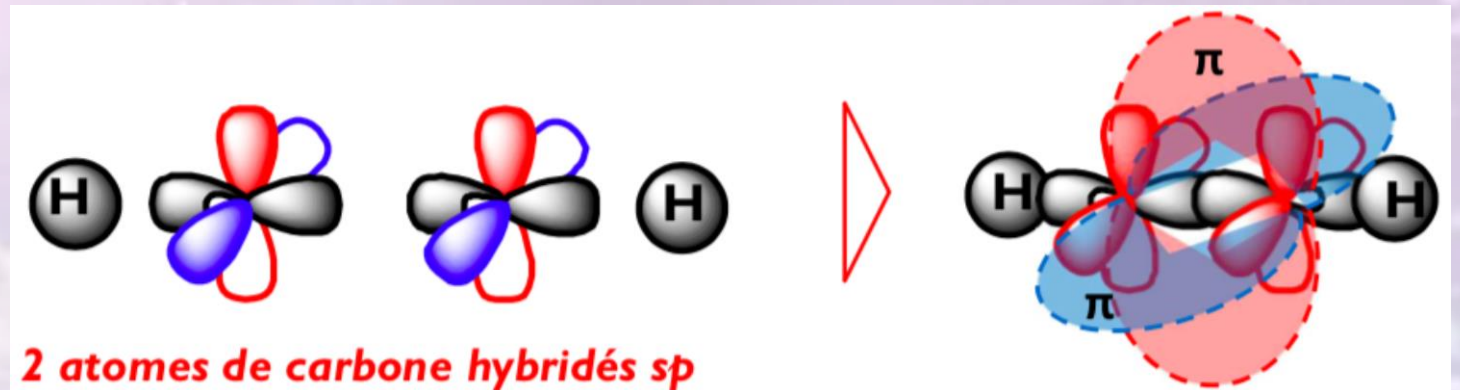
# I – Structure du carbone

## Hybridation **sp**

**Attention :** Les liaisons sigma et pi ne sont **pas du tout équivalentes** entre elles en termes de forme, d'énergie et de propriétés !

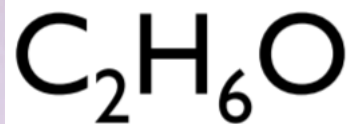
La triple liaison résulte de:

- 1 liaison simple **sigma** (2 OH sp)
- 2 liaisons **pi** (2 paires d'OA p pures)



# II – Représentation des molécules 🚀

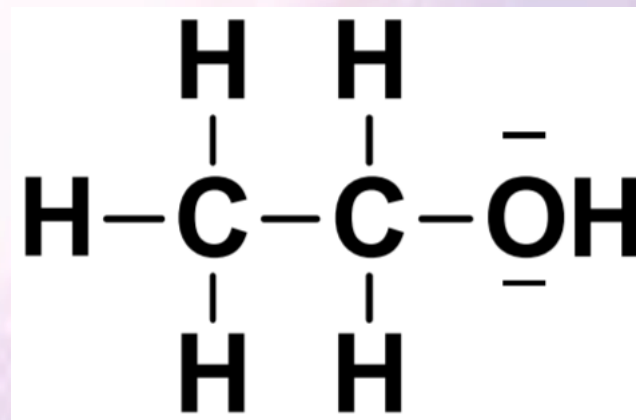
Les formules « planes » :



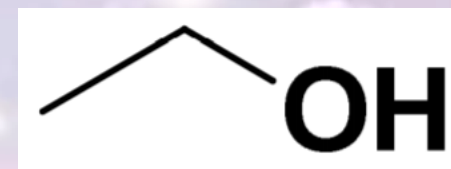
La formule brute



La formule semi-développée



La formule développée plane

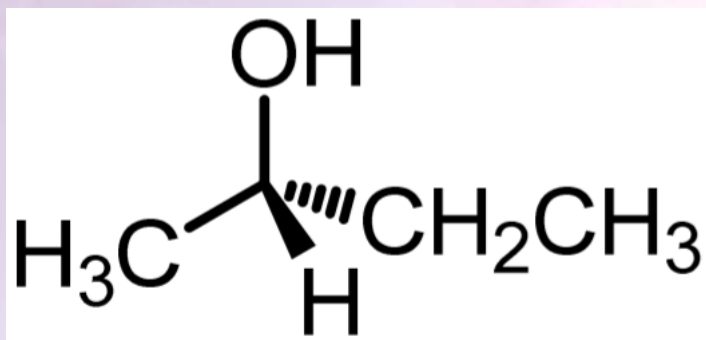


La formule topologique



# II – Représentation des molécules 🚀

La représentation de Cram :

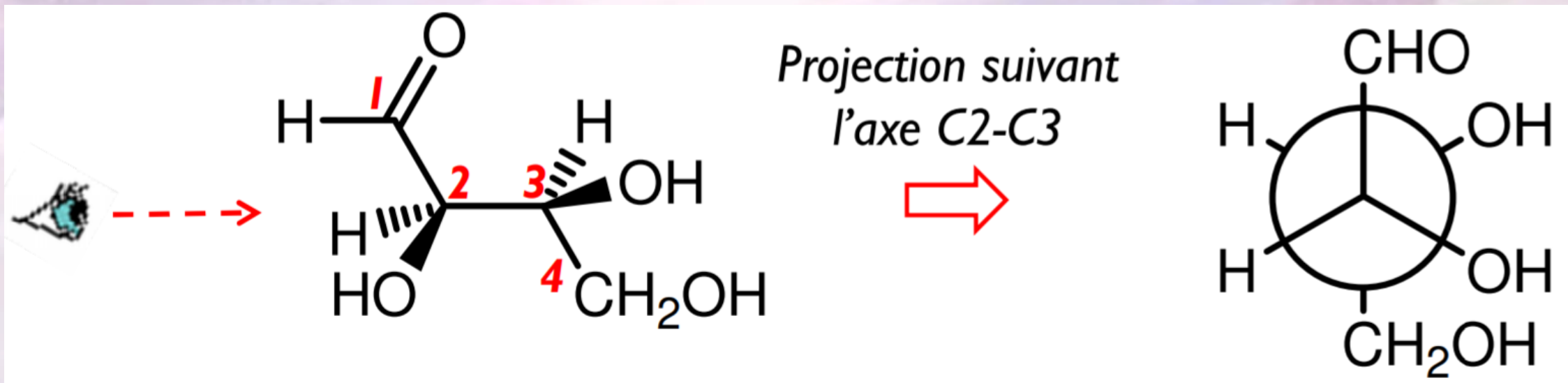


*Butan-2-ol*



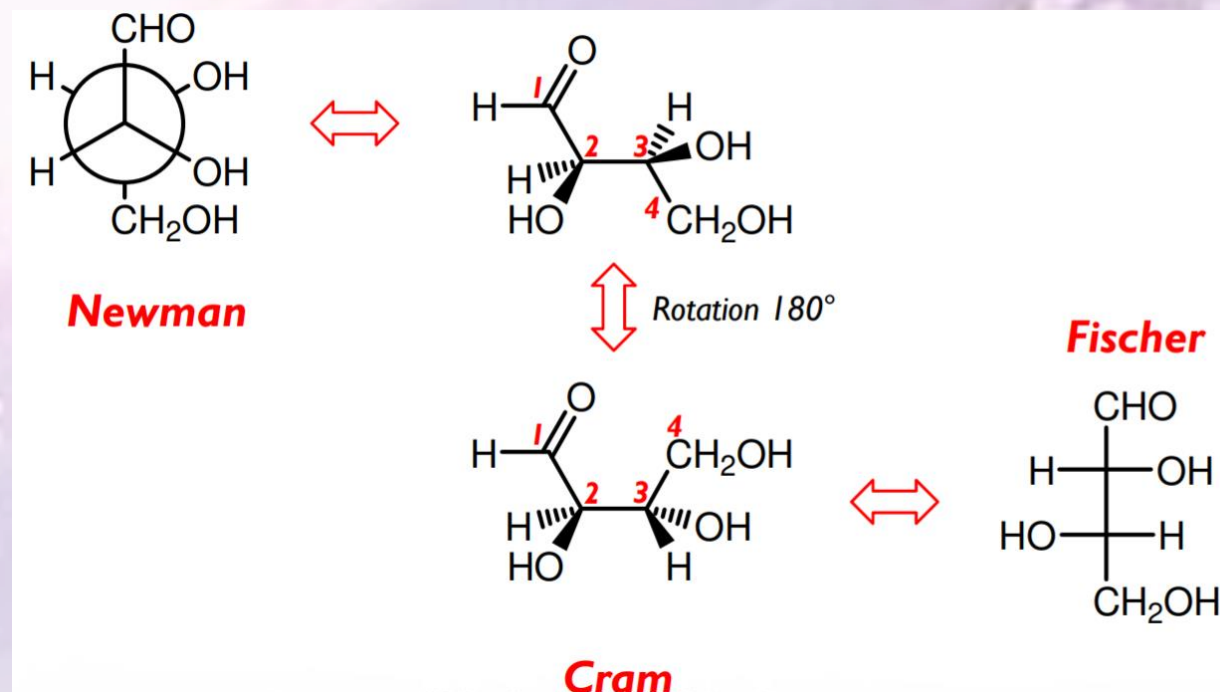
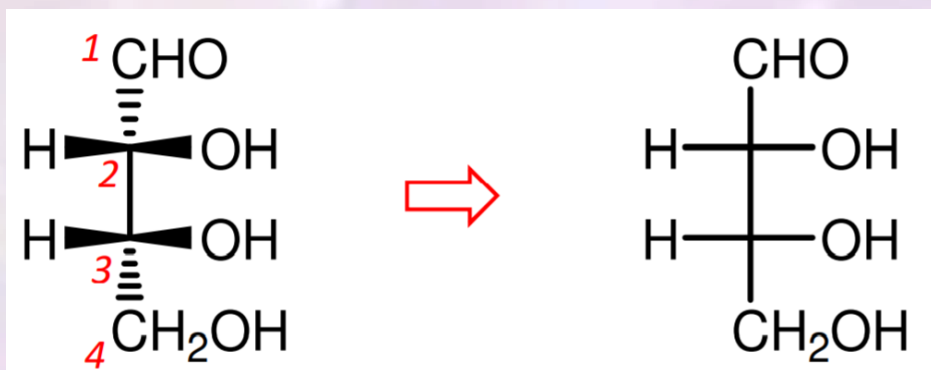
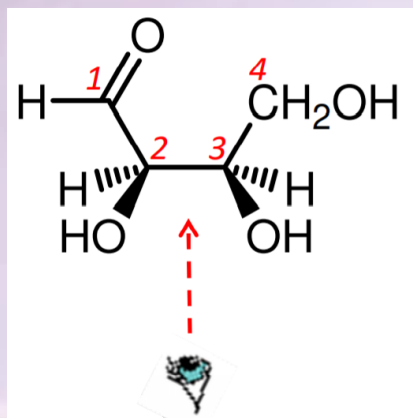
# II – Représentation des molécules ✨

La projection de Newman :



# II – Représentation des molécules ✨

## La représentation de Fischer :



Savoir passer de l'une à l'autre +++

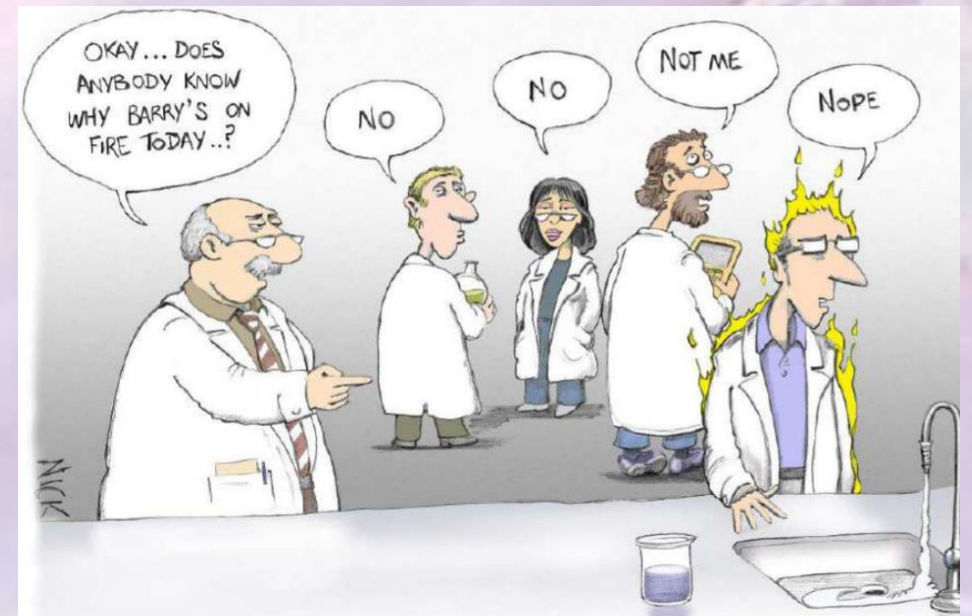
# III – Nomenclature

## Règles :

I. Déterminer les fonctions chimiques + la **fonction principale en suffixe**

II. On trouve : chaîne carbonée la plus longue + insaturations & substituants. Les halogènes sont **toujours** considérés comme des **substituants +++**

III. On numérote : fonctions chimiques secondaires, insaturations, substituants -> les numéros doivent être les **plus petits possibles**

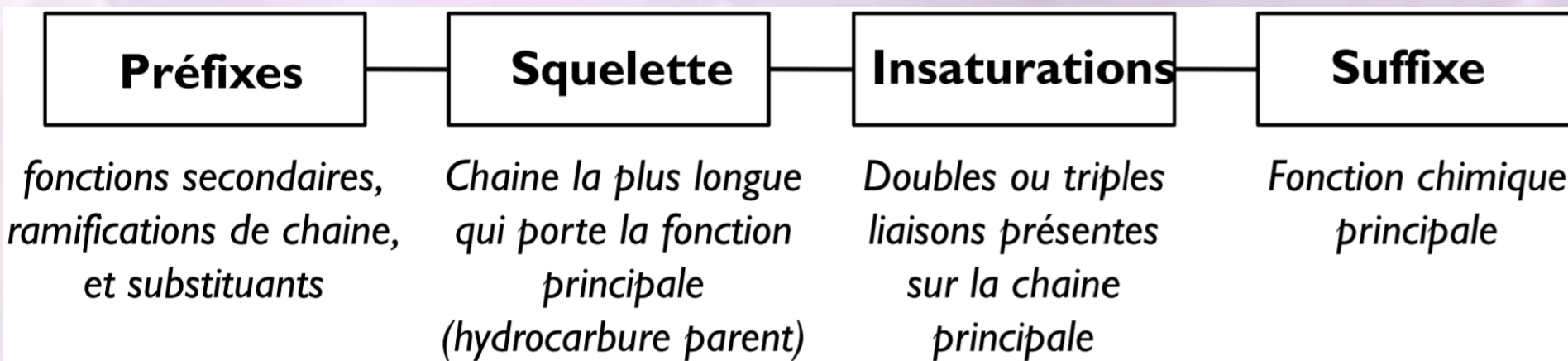




# III – Nomenclature

IV. Pour les insaturations : Dans le nom de l'hydrocarbure correspondant, on remplace « -an » par « -**èn** » pour un **alcène** ou par « -**yn** » pour un **alcyne**

IV. On établit le nom final de la molécule selon le schéma ci-contre en donnant les **préfixes dans l'ordre alphabétique** :




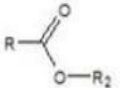



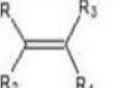
# III – Nomenclature

## Fonctions chimiques :

**Fonction chimique  
(=groupe fonctionnel):**

Un ensemble de propriétés portées par un atome ou un groupe structuré d'atomes (acide, base...).




Plus une fonction est **oxygénée**, plus elle est **prioritaire**.



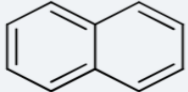
Classe	Formule	Suffixe	Préfixe
Acide carboxylique		-oïque	Carboxy
Ester		-oate	Alkyloxycarbonyl
Amide		-amide	Carbamoyl
Aldéhyde		-al	Formyl
Cétone		-one	Oxo
Alcool	$R-OH$	-ol	Hydroxy
Amine	$R-NH_2$	-amines	Alkyloxy
Alcène		-ène	Alkényle
Alcane	$R-H$	-ane	Alkyle

# III – Nomenclature

## Hydrocarbures :

Quand la formule brute correspond à  $C_nH_{2n+2}$  -> hydrocarbure saturé (= alcane).

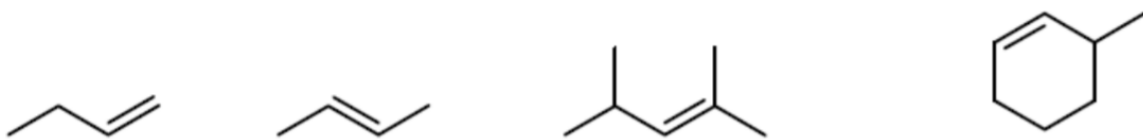
Hydrocarbure	Formule	Préfixe
Méthane	$CH_3-$	Méthyl-
Ethane	$CH_3CH_2-$	Ethyl-
Propane		Propyl-
Butane		Butyl-
Pentane		Pentyl-
Hexane	$C_6$	hexyl-

Hydrocarbure	Formule	Préfixe
Heptane	$C_7$	Heptyl-
Octane	$C_8$	Octyl-
Nonane	$C_9$	Nonyl-
Cyclohexane		Cyclohexyl-
Benzene		Phényl-
Naphatène		Naphtyl-

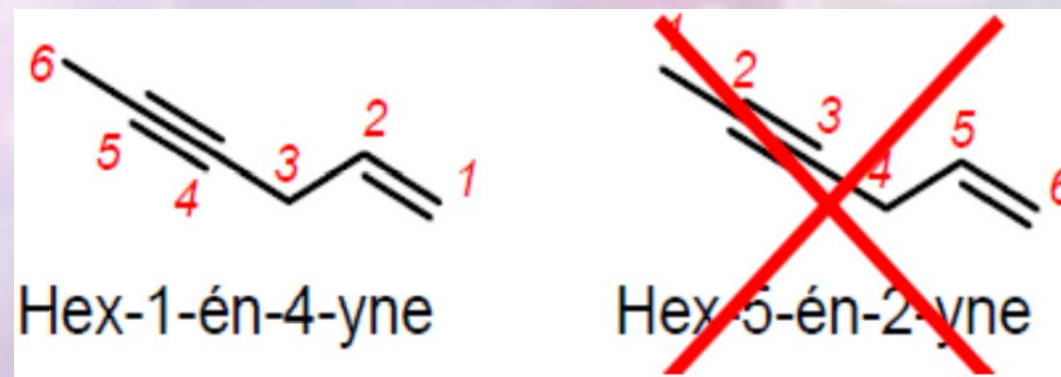
# III – Nomenclature

## Insaturations :

Double liaison entre 2 atomes de carbone  $\Rightarrow$  **alcène**



Triple liaison entre 2 atomes de carbone  $\Rightarrow$  **alcyne**

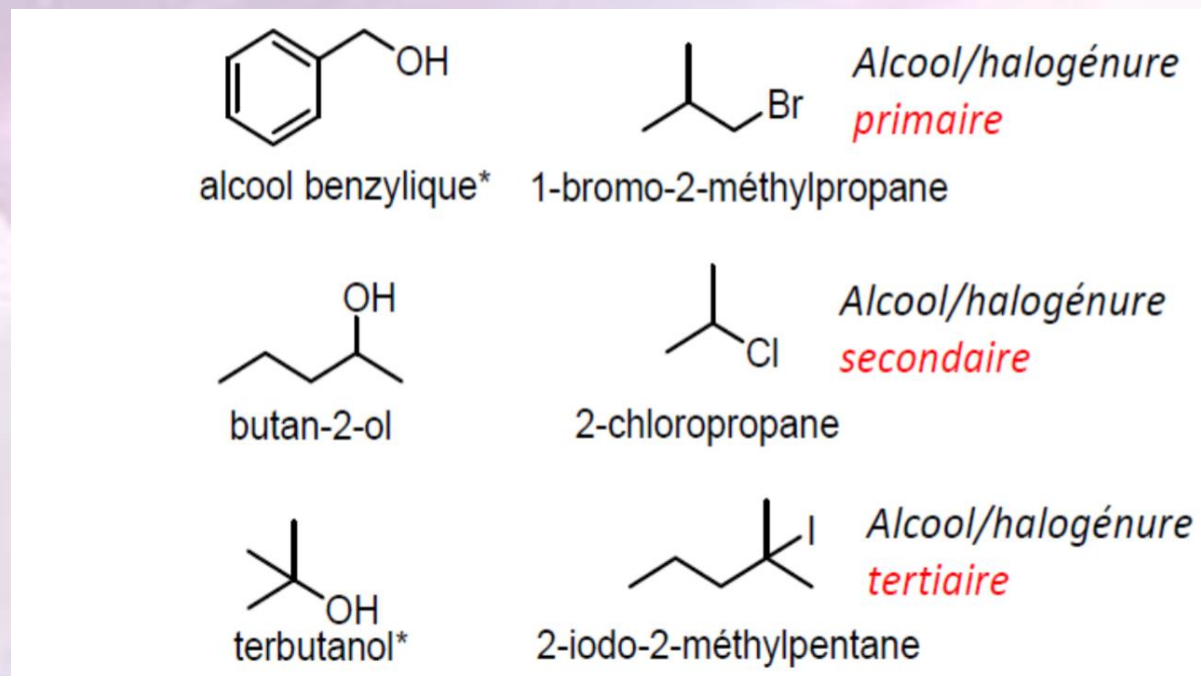


**La double liaison est prioritaire sur la triple liaison !**

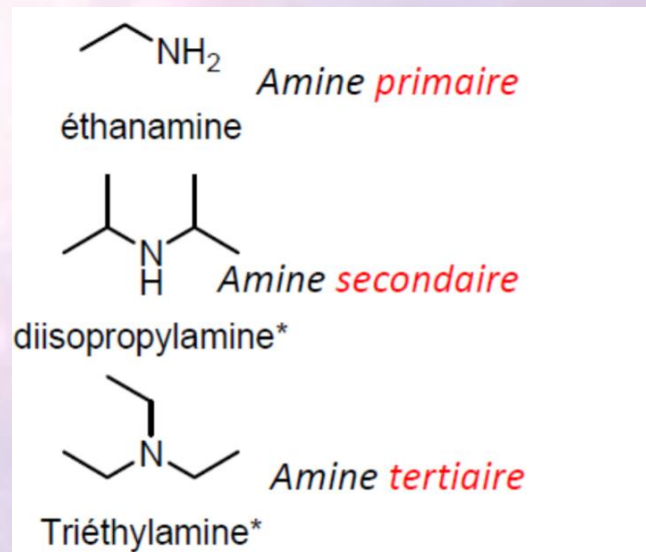


# III – Nomenclature

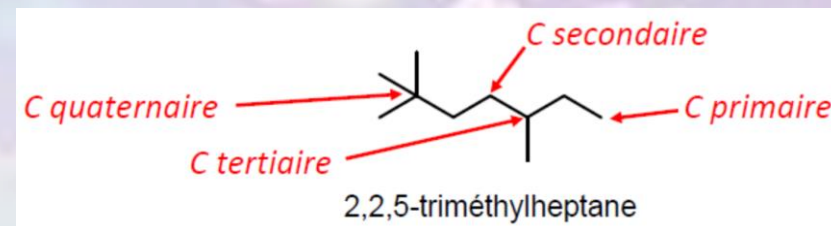
## Vocabulaire associé :



Classe des alcools & halogènes



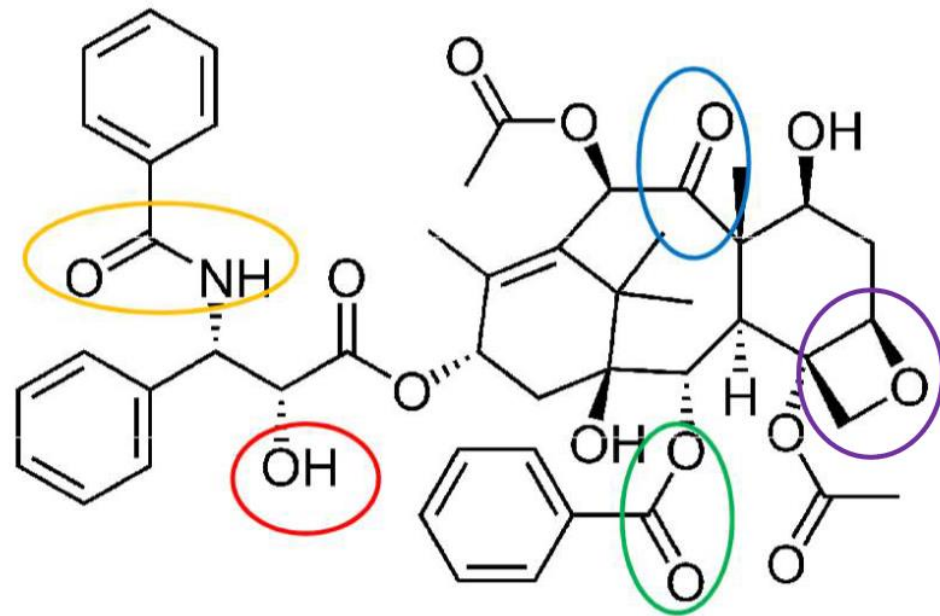
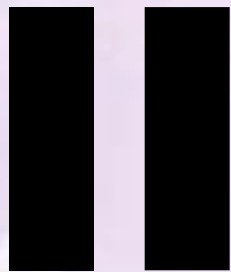
Classe des amines



Classe des carbones

# III – Nomenclature

**Exercice :** *Savoir identifier les fonctions chimiques*



Taxol (paclitaxel)  
anticancéreux

# III – Nomenclature

**Exercice :** *Savoir identifier les fonctions chimiques*



**Rouge : alcool**



**Jaune : amide**



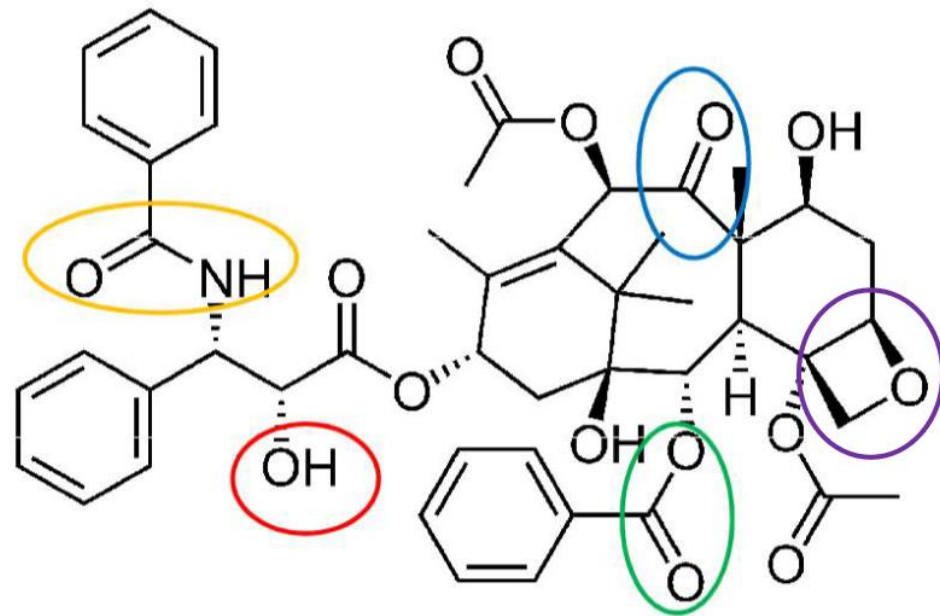
**Bleu : cétone**



**Vert : ester**



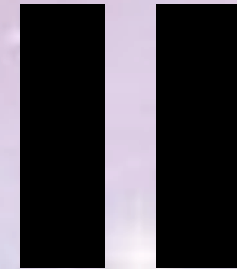
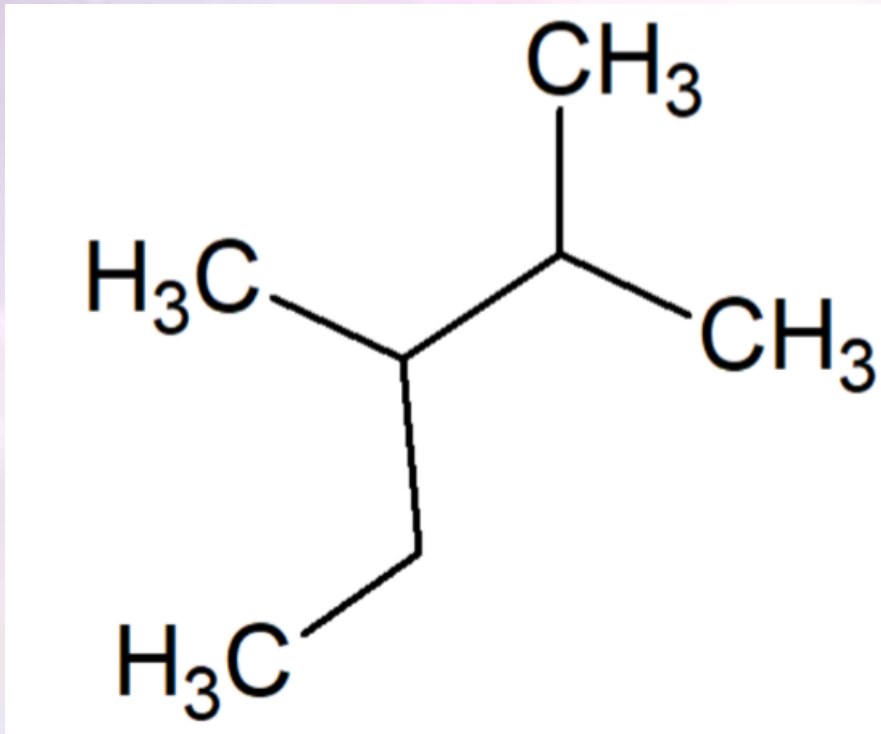
**Violet : éther**



Taxol (paclitaxel)  
anticancéreux

# III – Nomenclature

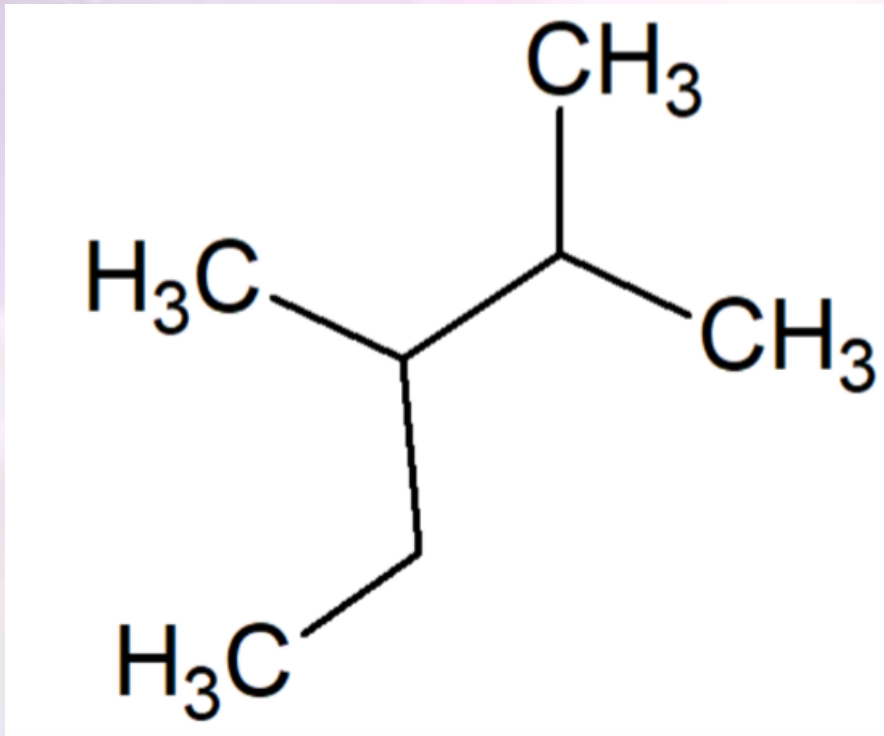
**Exercice :** *Savoir nommer une molécule*





# III – Nomenclature

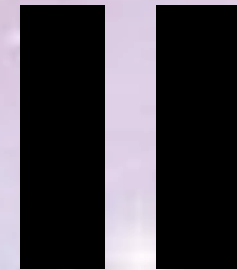
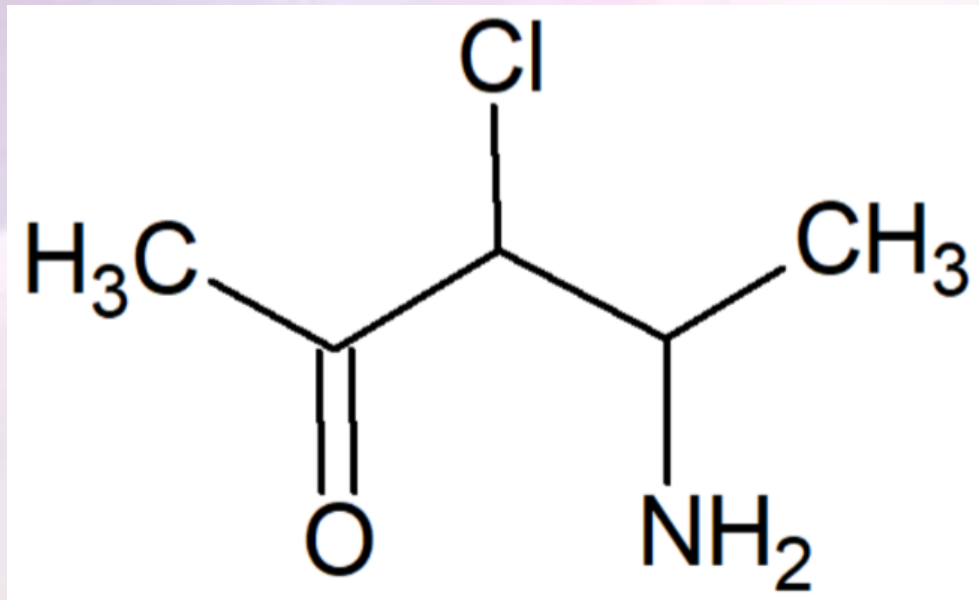
**Exercice :** *Savoir nommer une molécule*



**2,3-diméthylpentane**

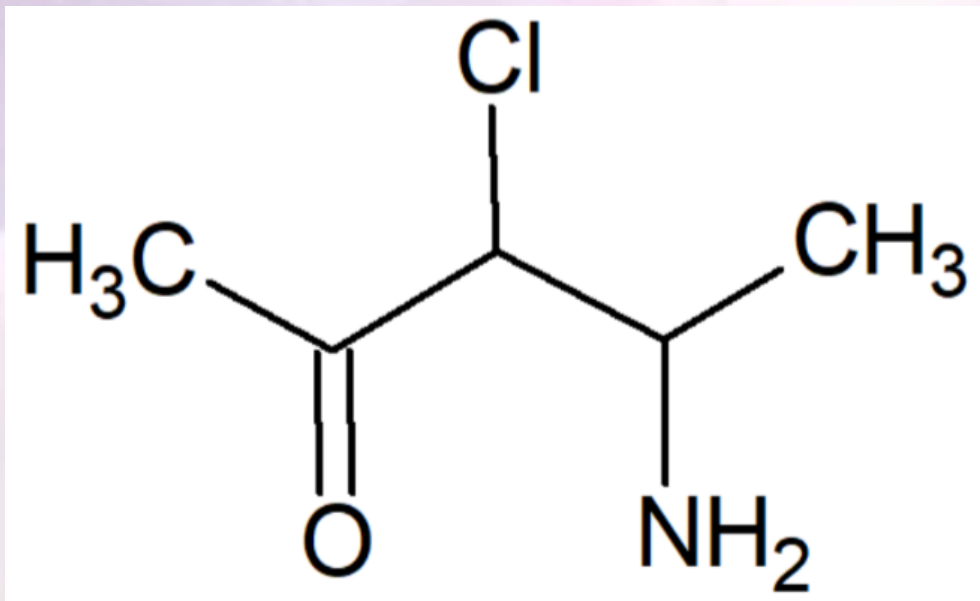
# III – Nomenclature

**Exercice :** *Savoir nommer une molécule*



# III – Nomenclature

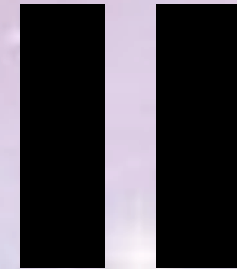
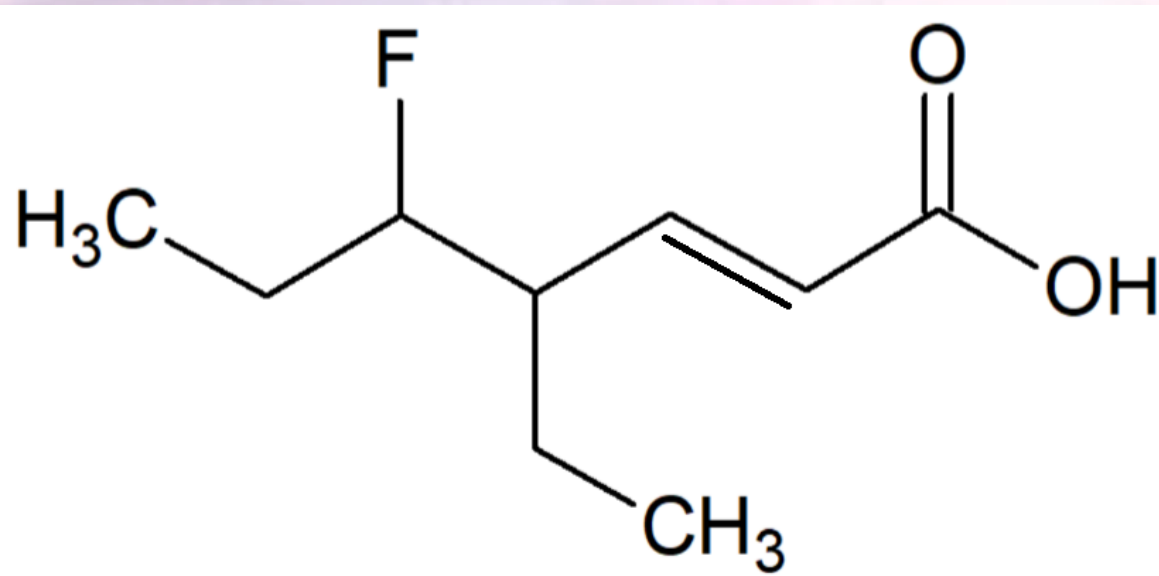
**Exercice :** *Savoir nommer une molécule*



**4-amino-3-chloropentan-2-one**

# III – Nomenclature

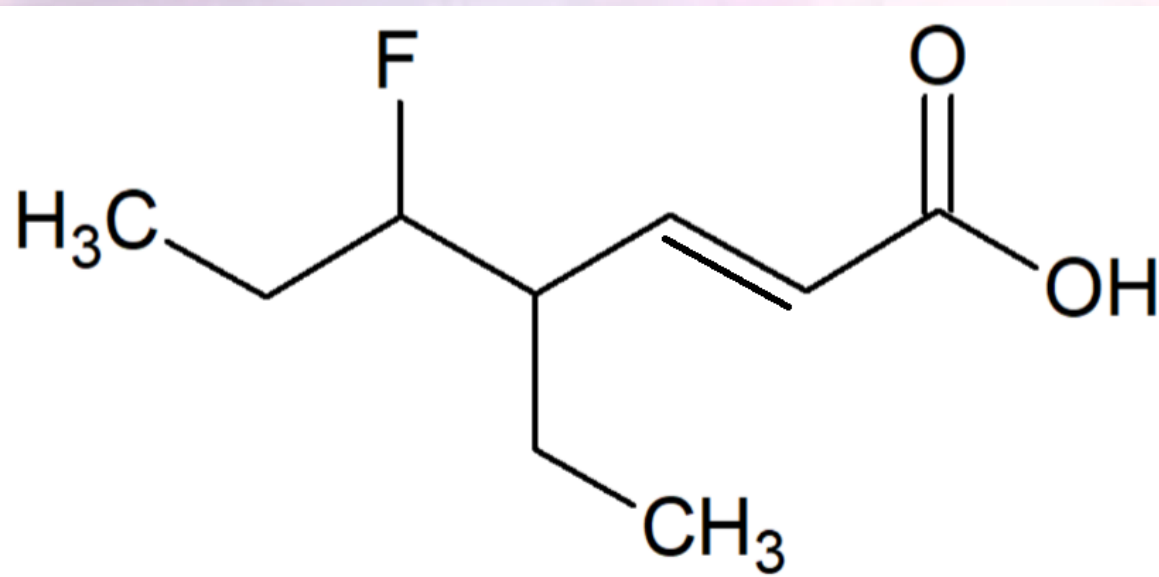
**Exercice :** *Savoir nommer une molécule*





# III – Nomenclature

**Exercice :** *Savoir nommer une molécule*



**Acide 4-éthyl-5-fluoro-  
hept-2-énoïque**

# Merci de votre attention !



## CyCloéXane

Le tutorat est gratuit. Toute reproduction ou vente est interdite.