



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



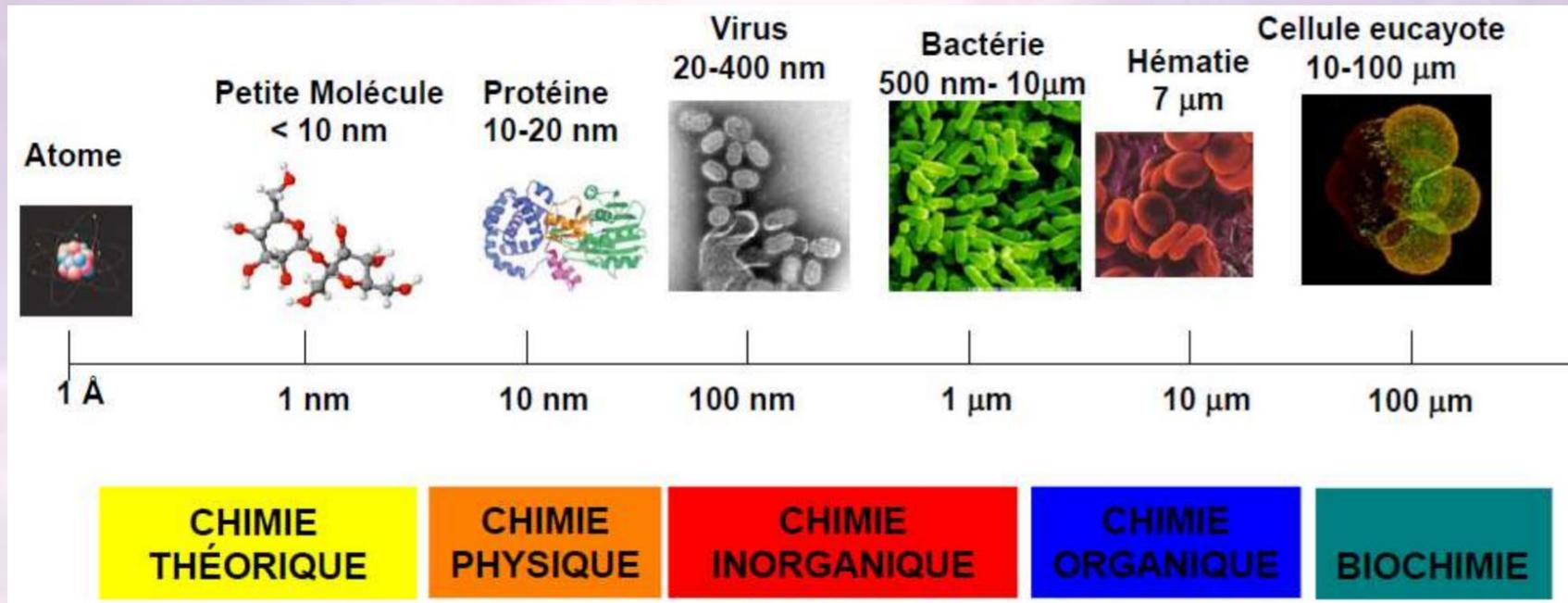
Cours 2 : Isomérisation et stéréoisomérisation



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** ?

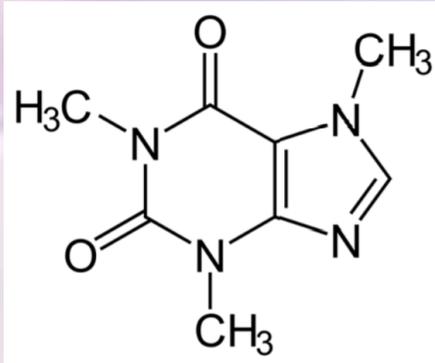
¹H																	²He
³ Li	⁴ Be											⁵ B	⁶C	⁷N	⁸O	⁹ F	¹⁰ Ne
Na	Mg											Al	Si	P	S	Cl	Ar
K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr
Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe
Cs	Ba	La	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn
Fr	Ra	Ac	Rf	Db	Sg	Bh	Hs	Mt	Ds	Rg	Uub	Uut	Uuq	Uup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

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

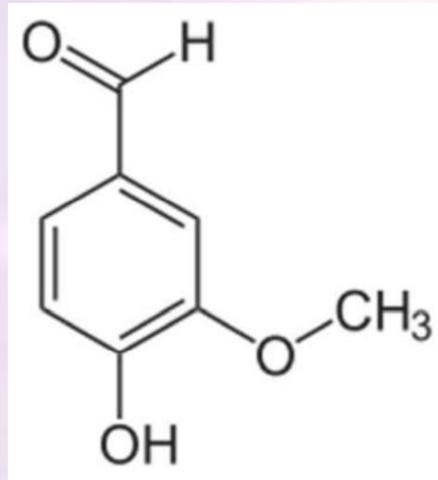
C, H, O, N, P, S représentent **98%** de la masse totale de tout organisme vivant.

Introduction

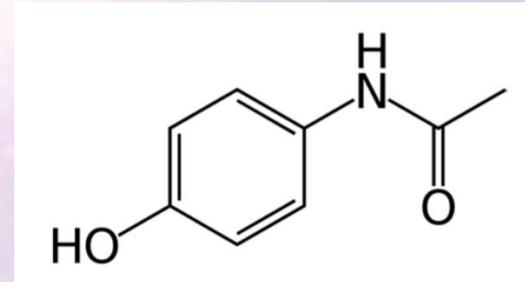
Dans la vie quotidienne :



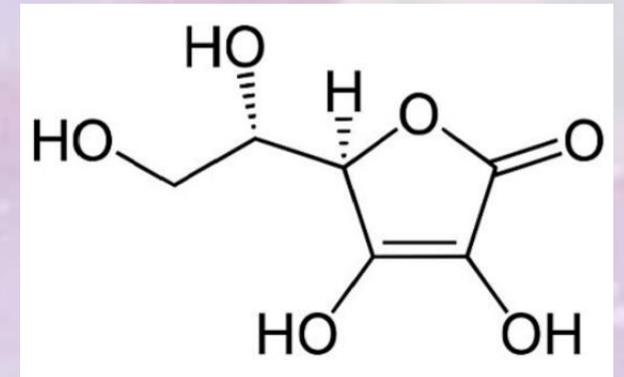
Caféine



Vanilline



Paracétamol

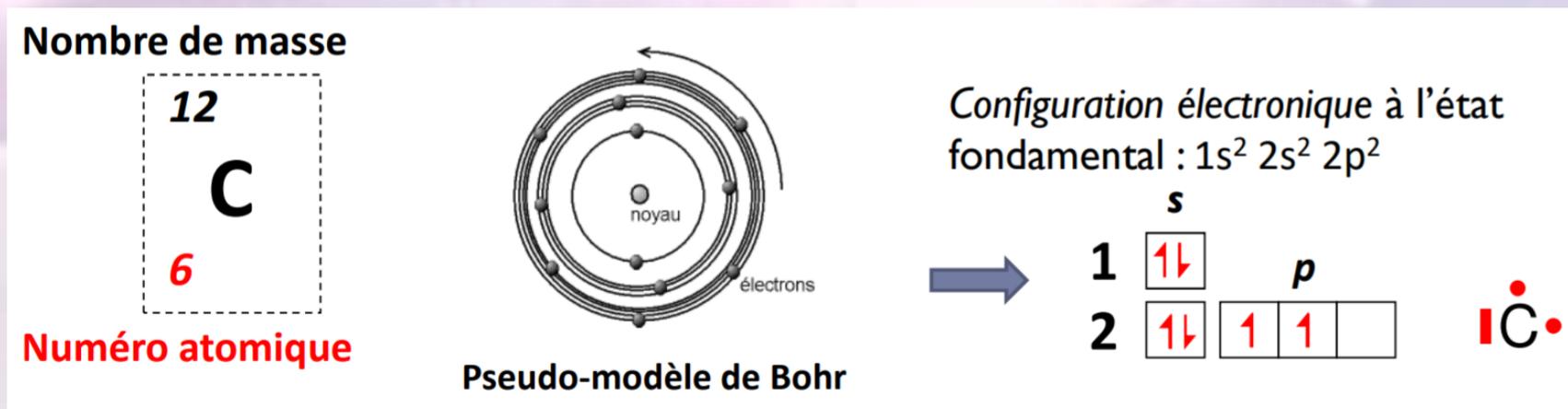


Vitamine C

I – Structure du carbone

Rappels de chimie générale :

(Revus avec le Pr. Golebiowski en chimie)



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

Configuration électronique du carbone (état fondamental) :
 $1s^2 2s^2 2p^2$

I – Structure du carbone

Rappels de chimie générale :

(Revus avec le Pr. Golebiowski en chimie)

En théorie : deux liaisons et un doublet non-liant

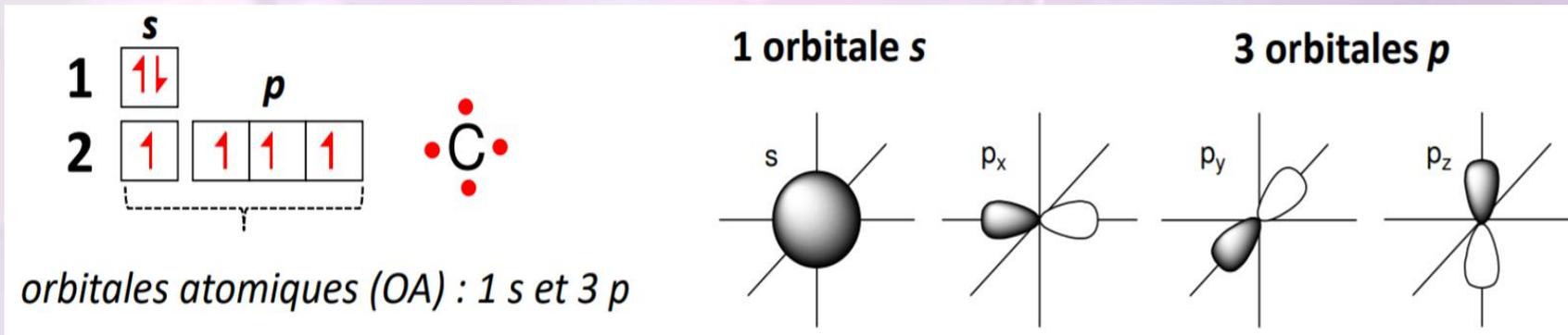
En pratique : réhybridation orbitalaire -> 4

liaisons !

4 électrons sur la couche de valence du carbone :

📍 2 dans l'orbitale **2s**
-> **doublet non-liant**

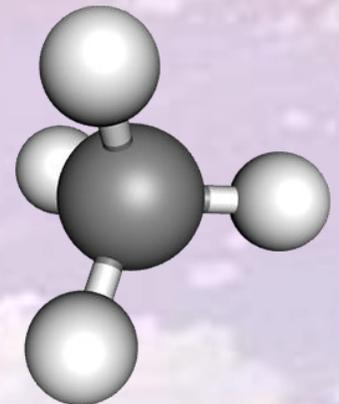
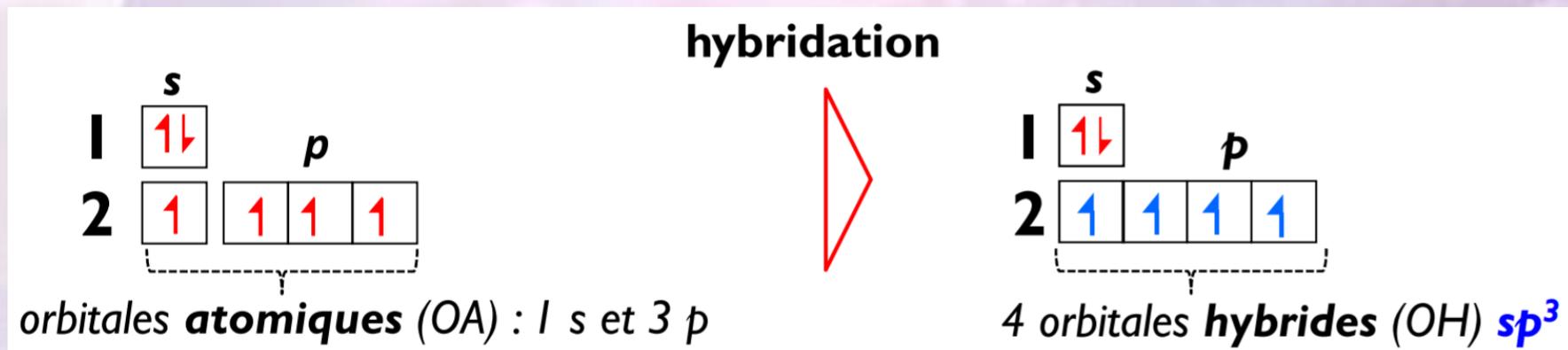
📍 2 dans l'orbitale **2p**
-> **liaisons covalentes**



I – Structure du carbone

Hybridation **sp³**

- 👤 Concerne les **alcanes**
- 👤 Géométrie **tétraédrique**
- 👤 VSEPR de type **AX₄**



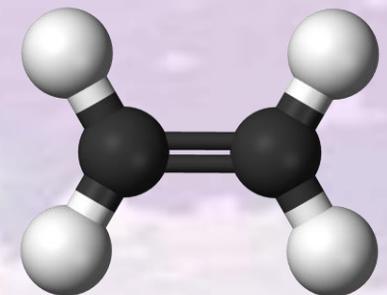
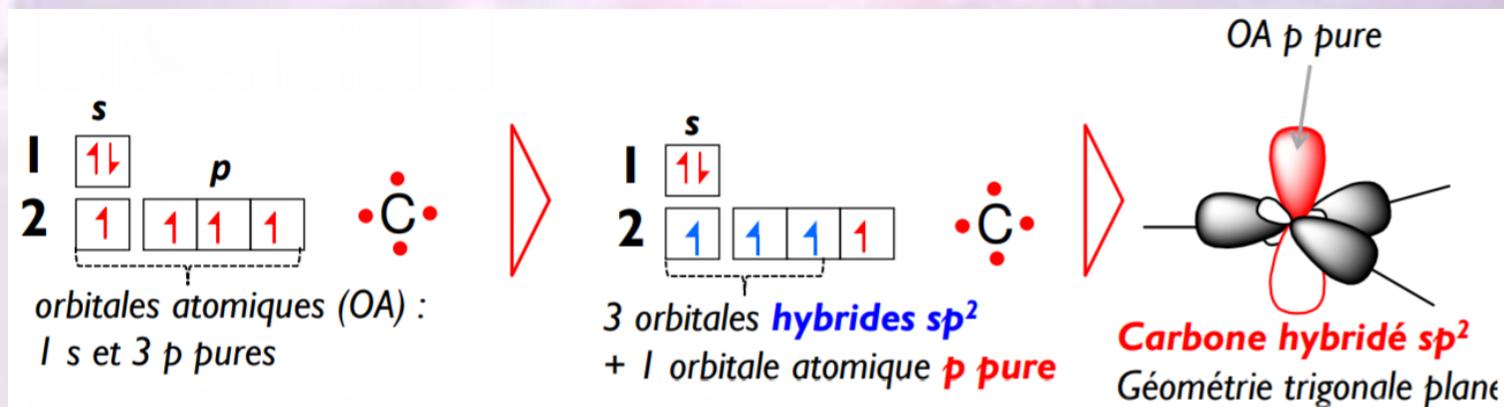
Permet de former **4 liaisons simples sigma (σ)**

I – Structure du carbone

Hybridation sp^2

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

La molécule est complètement plane ++

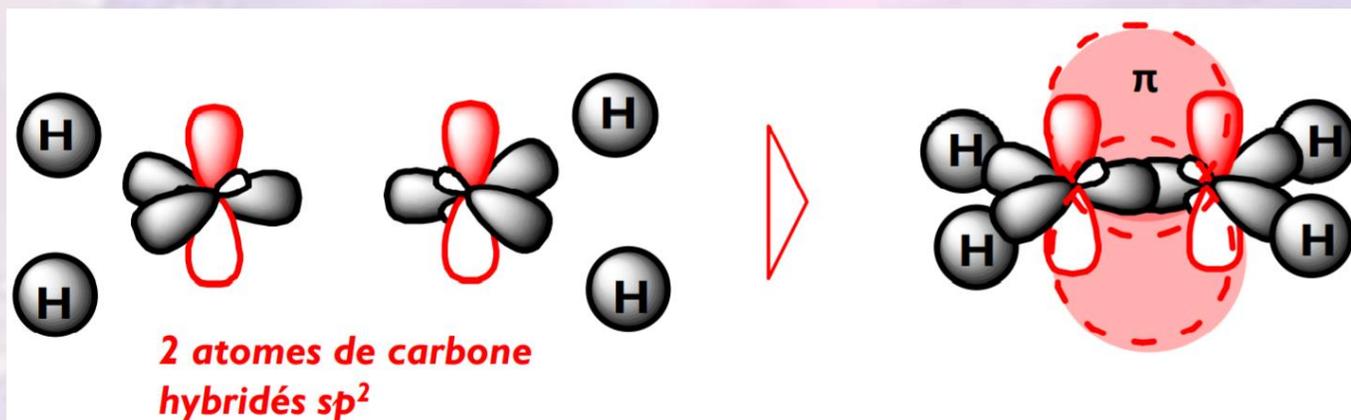


Permet de former **3 liaisons sigma** et **1 liaison pi (π)**

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.



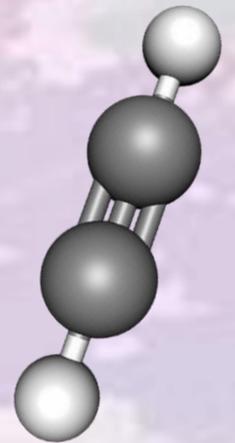
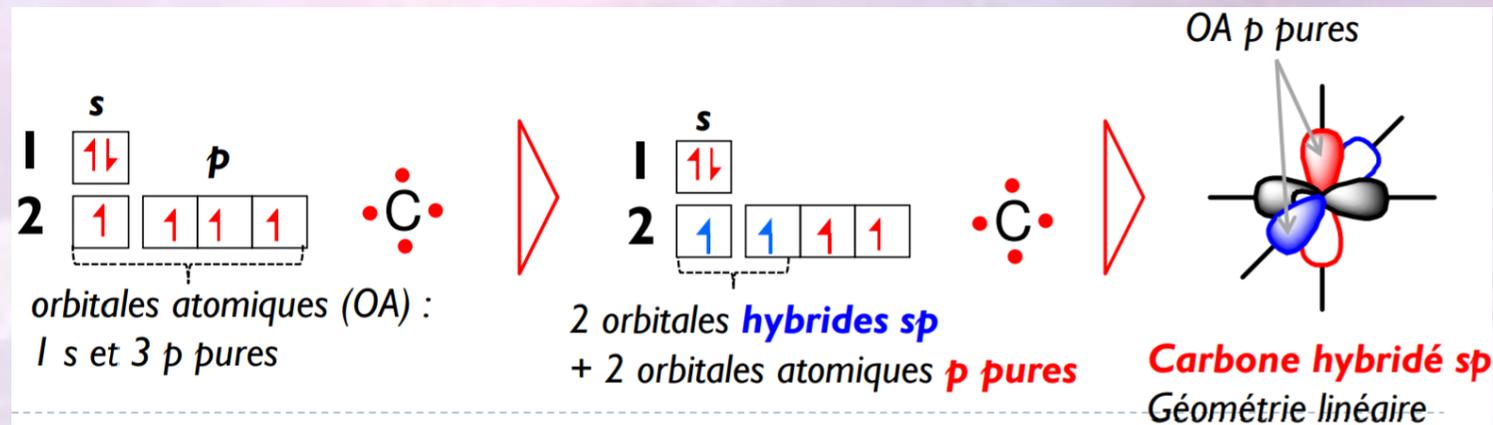
La double liaison résulte de:

- 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**

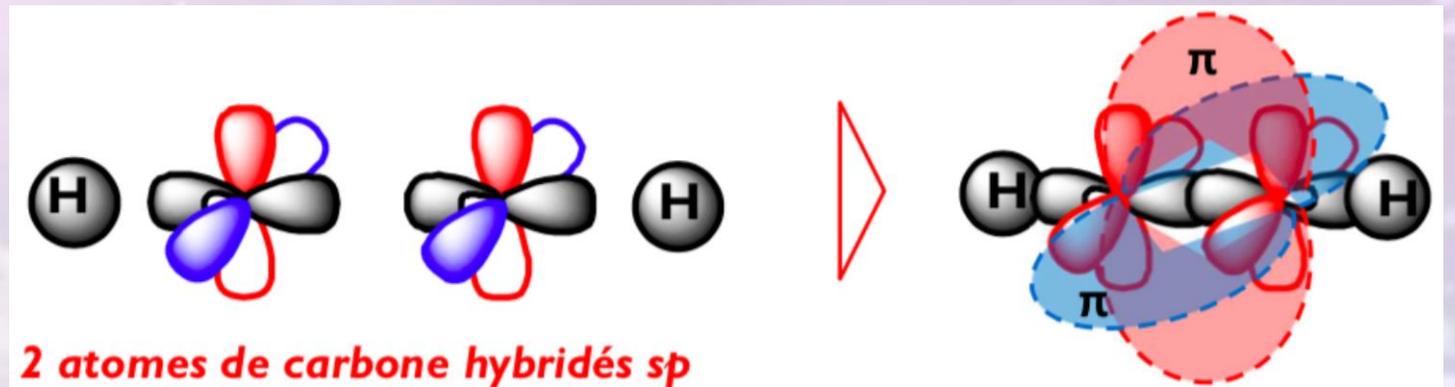
I – Structure du carbone

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 !

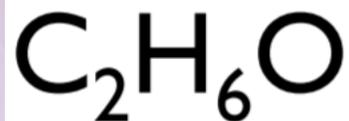
La triple liaison résulte de:

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

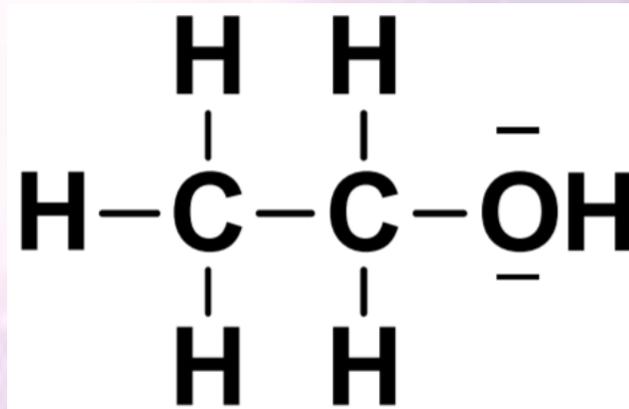


II – Représentation des molécules ✨

Les formules « planes » :



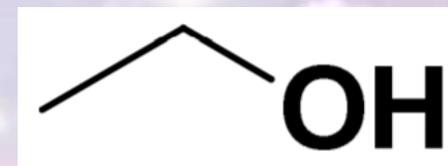
La formule brute



La formule développée
plane



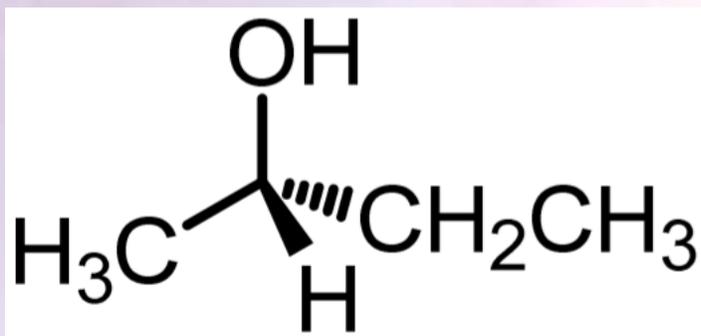
La formule semi-
développée



La formule topologique

II – Représentation des molécules ✨

La représentation de Cram :

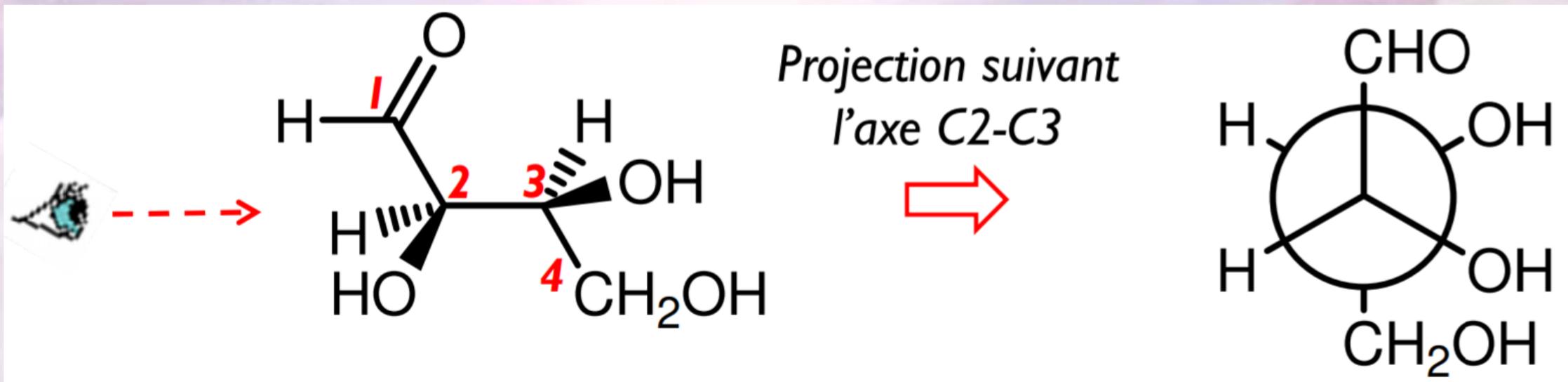


Butan-2-ol



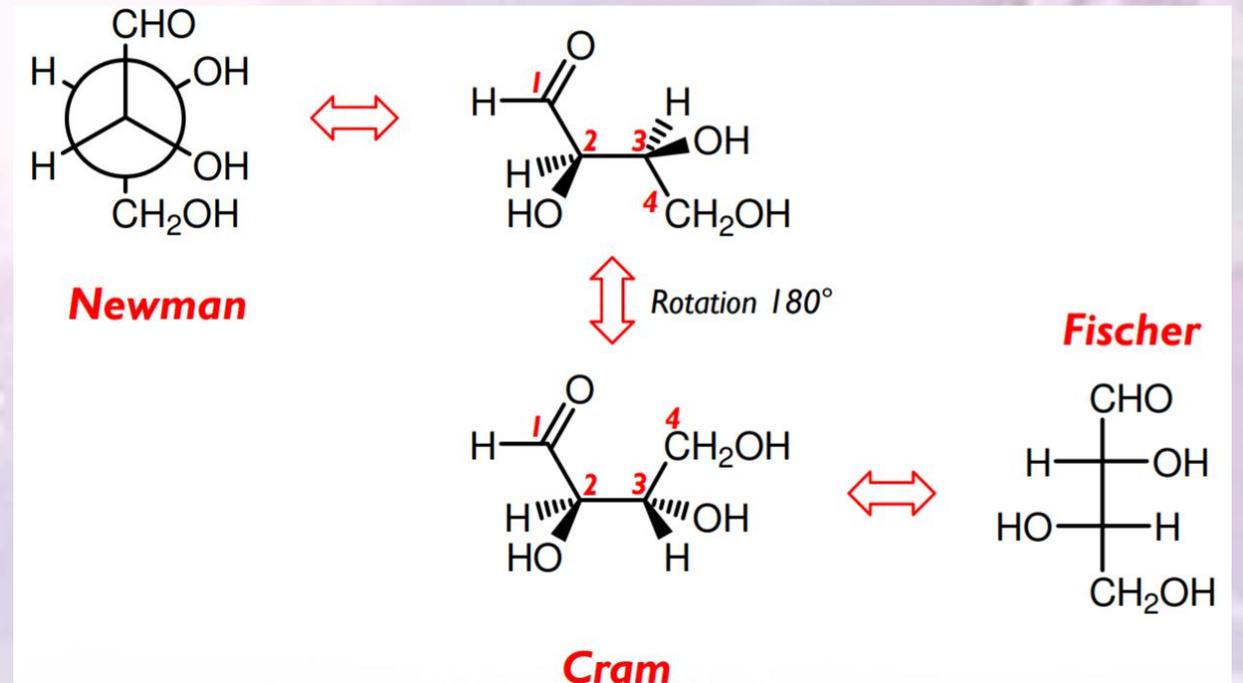
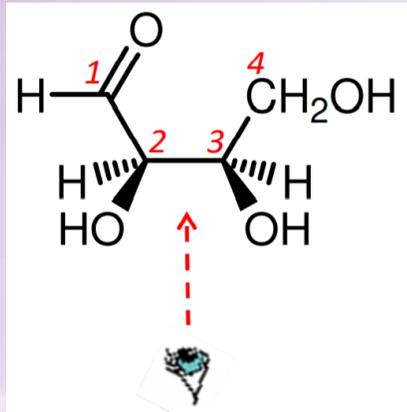
II – Représentation des molécules ✨

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 +++**

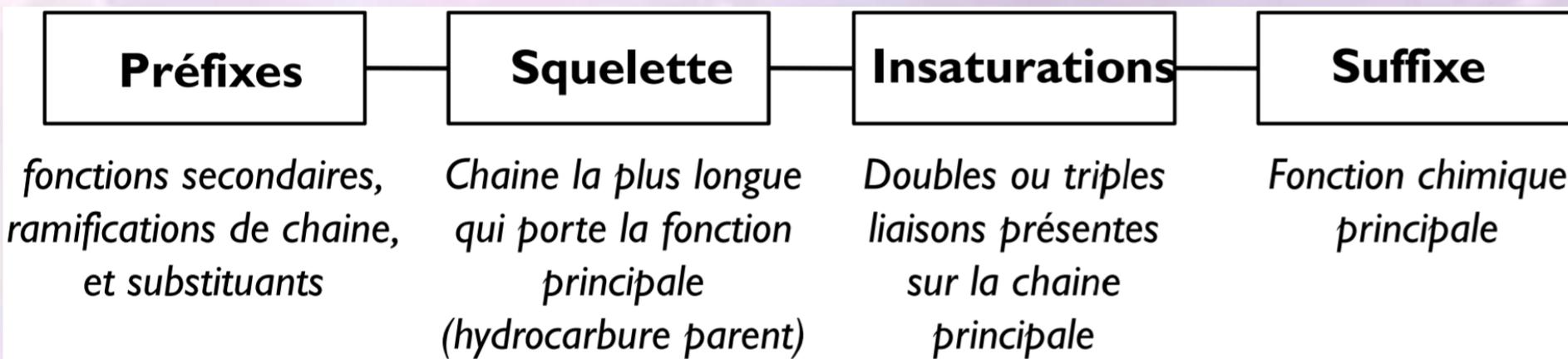
III. On numérote : fonctions chimiques secondaires, insaturations, substituants -> les numéros doivent être les **plus petits possibles**



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**.

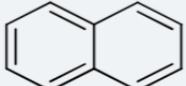
Classe	Formule	Suffixe	Préfixe
Acide carboxylique		-oïque	Carboxy
Ester		-oate	Alkyloxy-carbonyle
Amide		-amide	Carbamoyle
Aldéhyde		-al	Formyle
Cétone		-one	Oxo
Alcool	R-OH	-ol	Hydroxy
Amine	R-NH ₂	-amines	Alkyloxy
Alcène		-ène	Alkényle
Alcane	R-H	-ane	Alkyle

III – Nomenclature

Hydrocarbures :

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

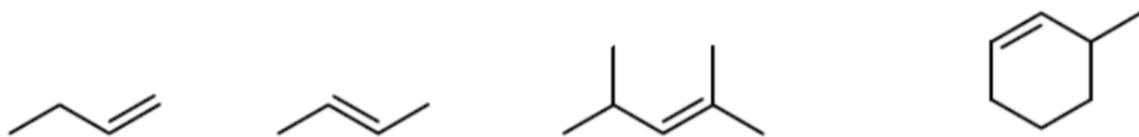
Hydrocarbure	Formule	Préfixe
Méthane	CH ₃ -	Méthyl-
Ethane	CH ₃ CH ₂ -	Ethyl-
Propane		Propyl-
Butane		Butyl-
Pentane		Pentyl-
Hexane	C6	hexyl-

Hydrocarbure	Formule	Préfixe
Heptane	C7	Heptyl-
Octane	C8	Octyl-
Nonane	C9	Nonyl-
Cyclohexane		Cyclohexyl-
Benzene		Phényl-
Naphatène		Naphtyl-

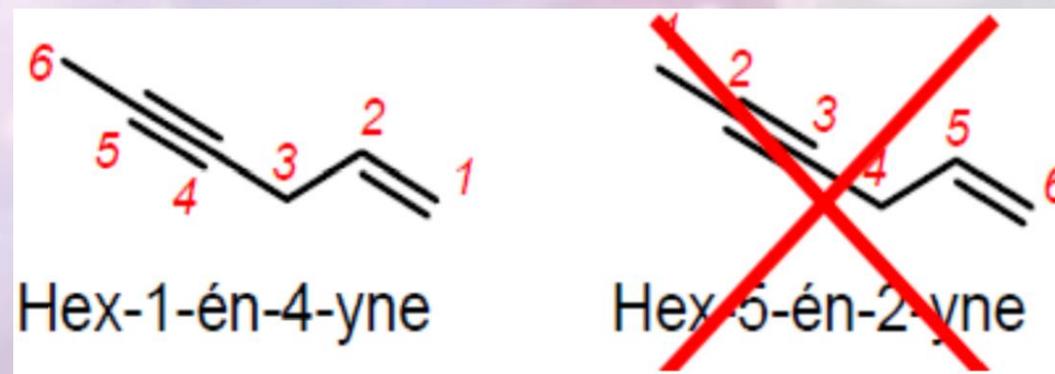
III – Nomenclature

Insaturations :

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



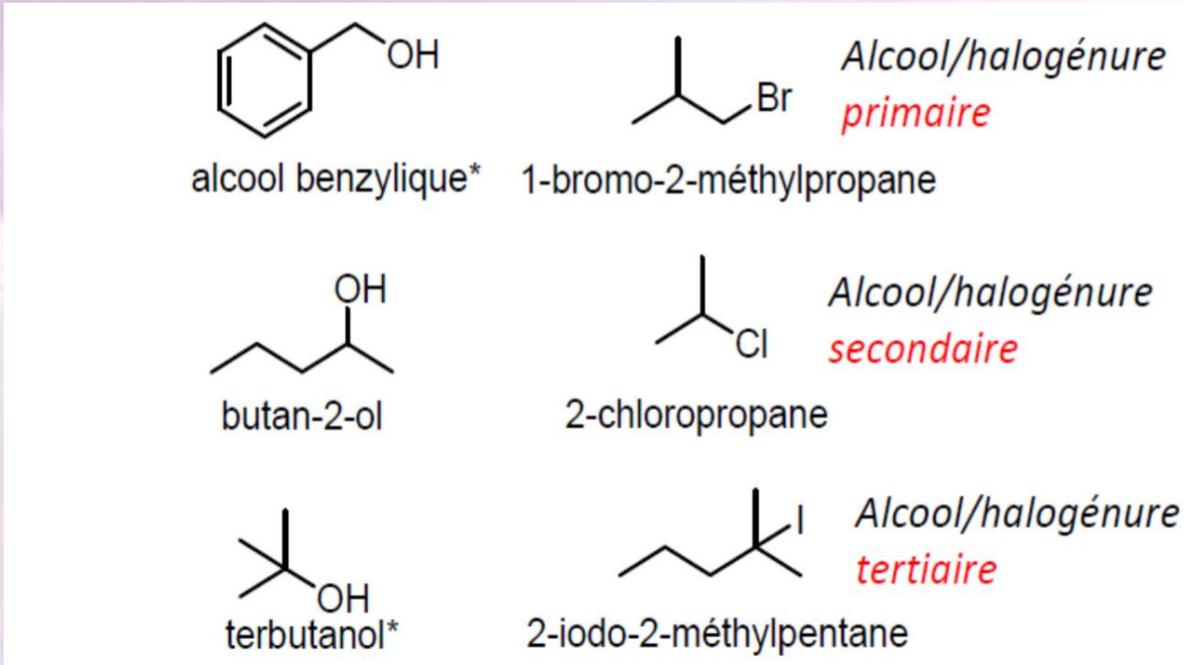
Triple liaison entre 2 atomes de carbone \Rightarrow **alcyne**



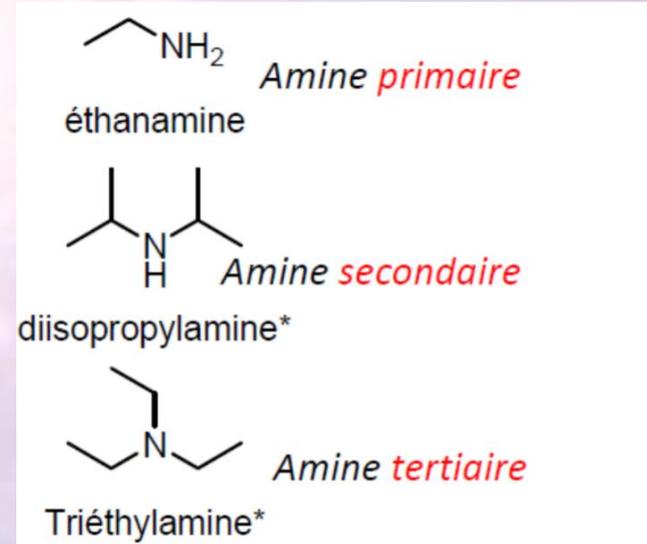
La double liaison est prioritaire sur la triple liaison !

III – Nomenclature

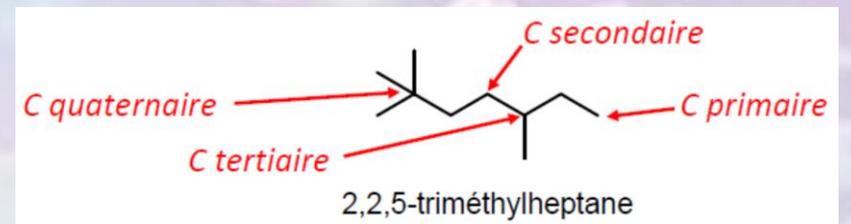
Vocabulaire associé :



Classe des alcools & halogènes



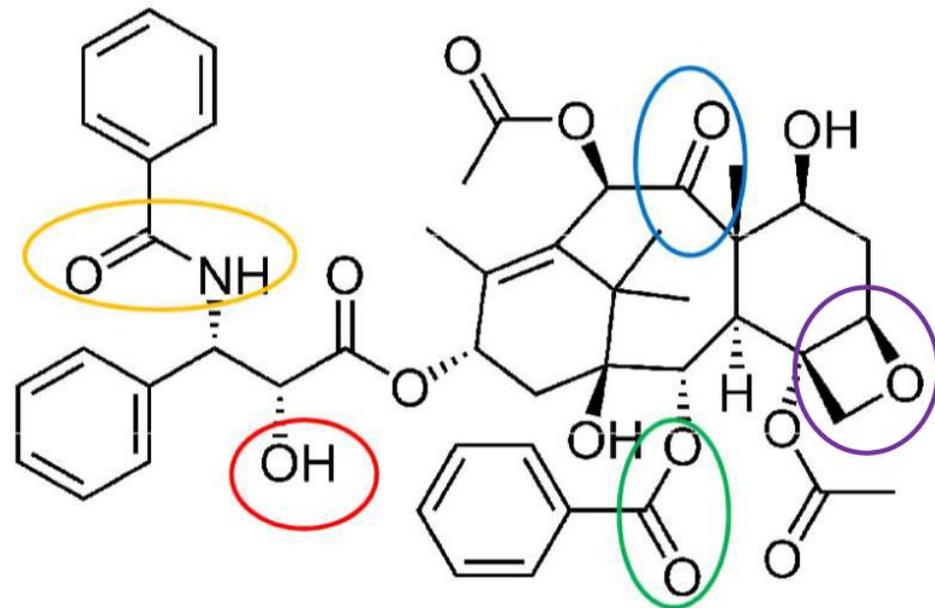
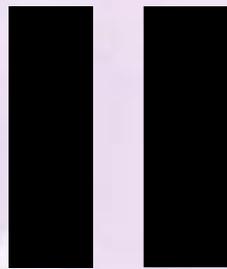
Classe des amines



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



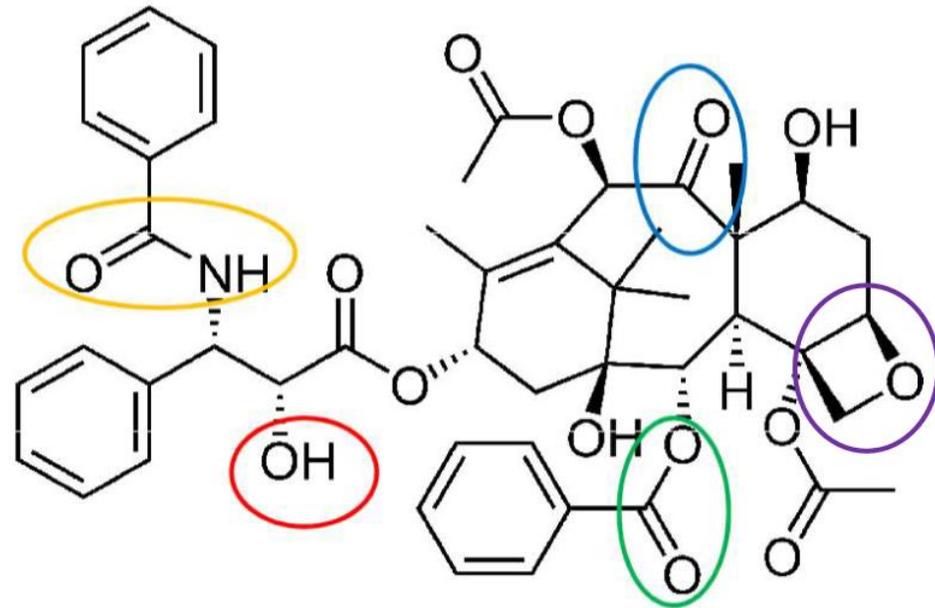
Bleu : cétone



Vert : ester



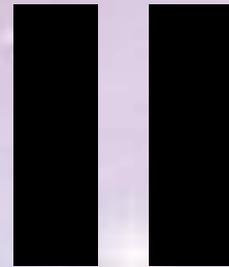
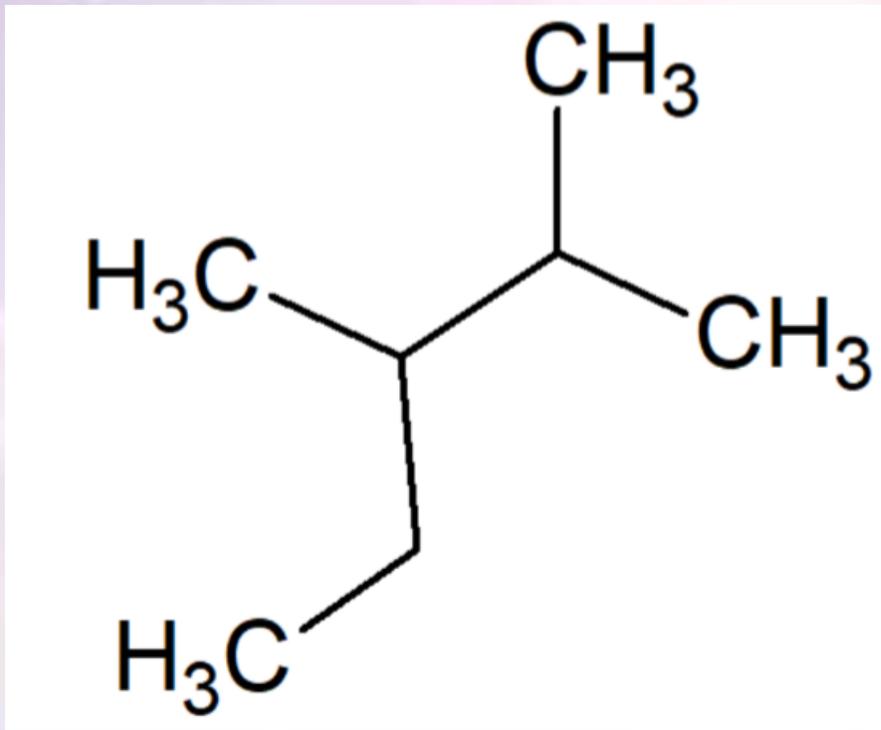
Violet : éther



Taxol (paclitaxel)
anticancéreux

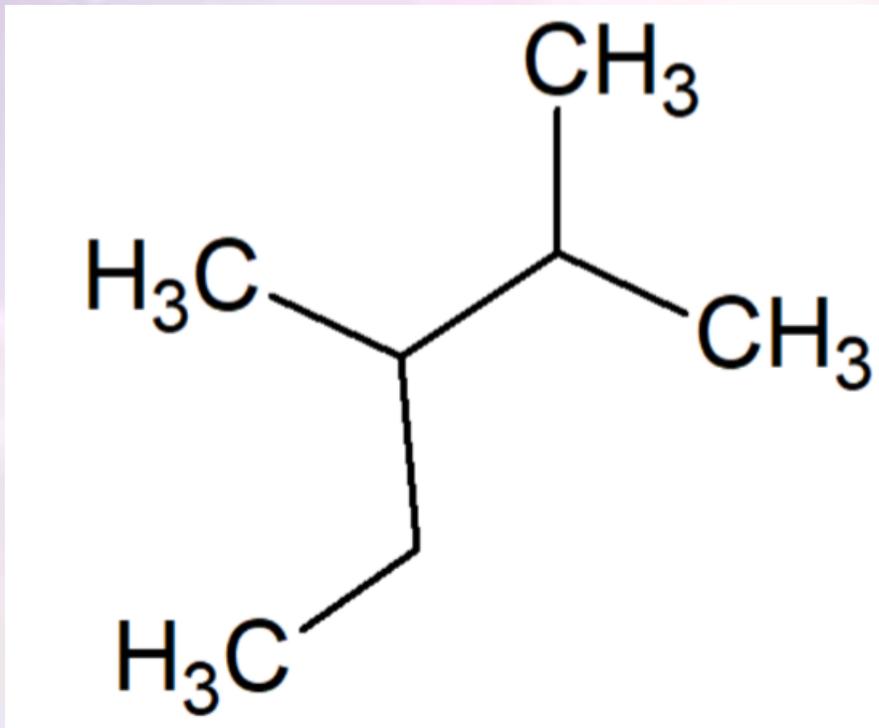
III – Nomenclature

Exercice : *Savoir nommer une molécule*



III – Nomenclature

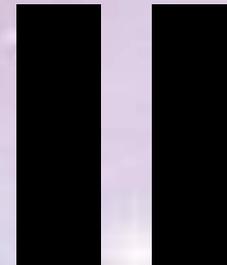
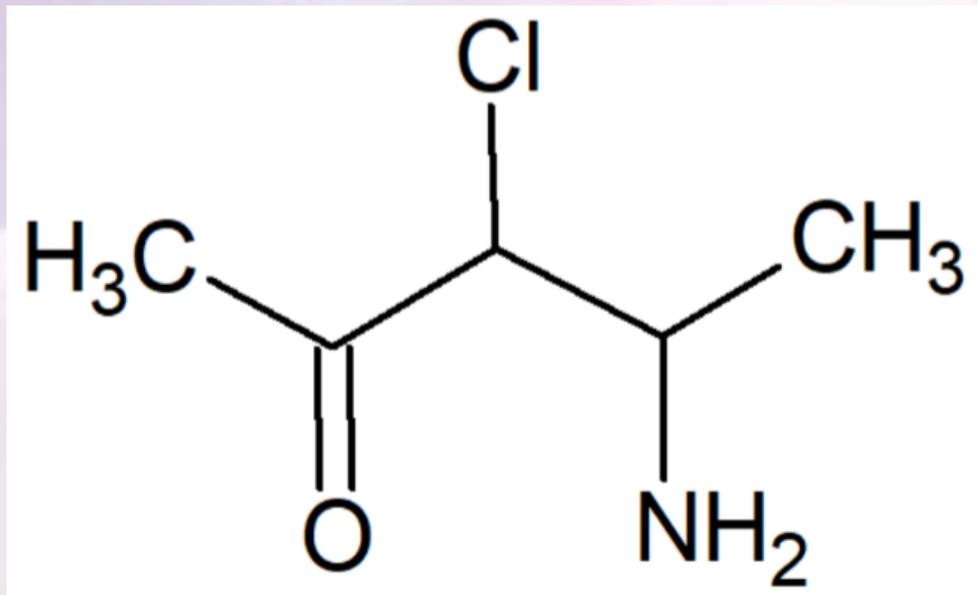
Exercice : *Savoir nommer une molécule*



2,3-diméthylpentane

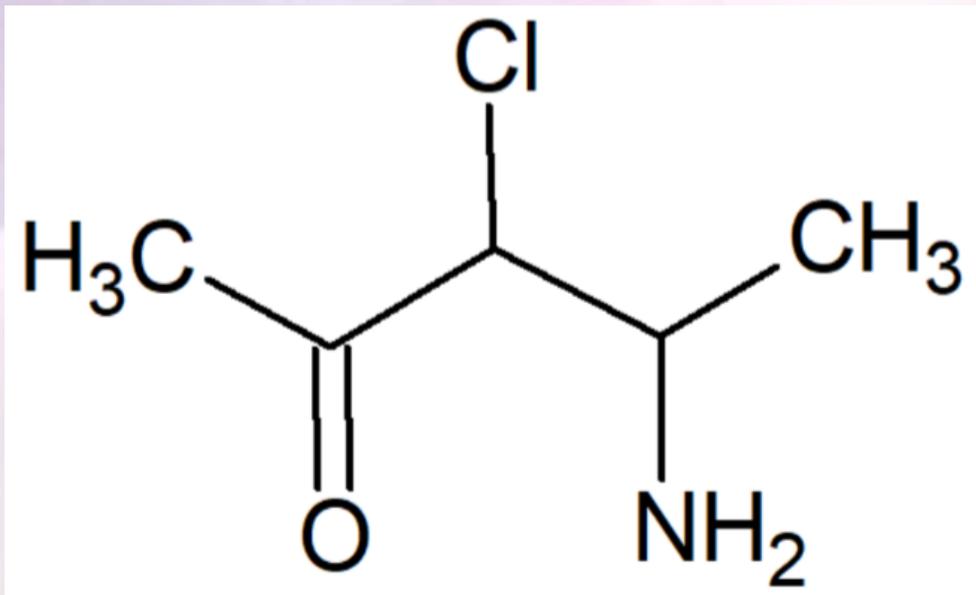
III – Nomenclature

Exercice : *Savoir nommer une molécule*



III – Nomenclature

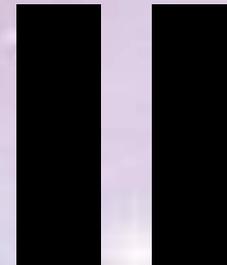
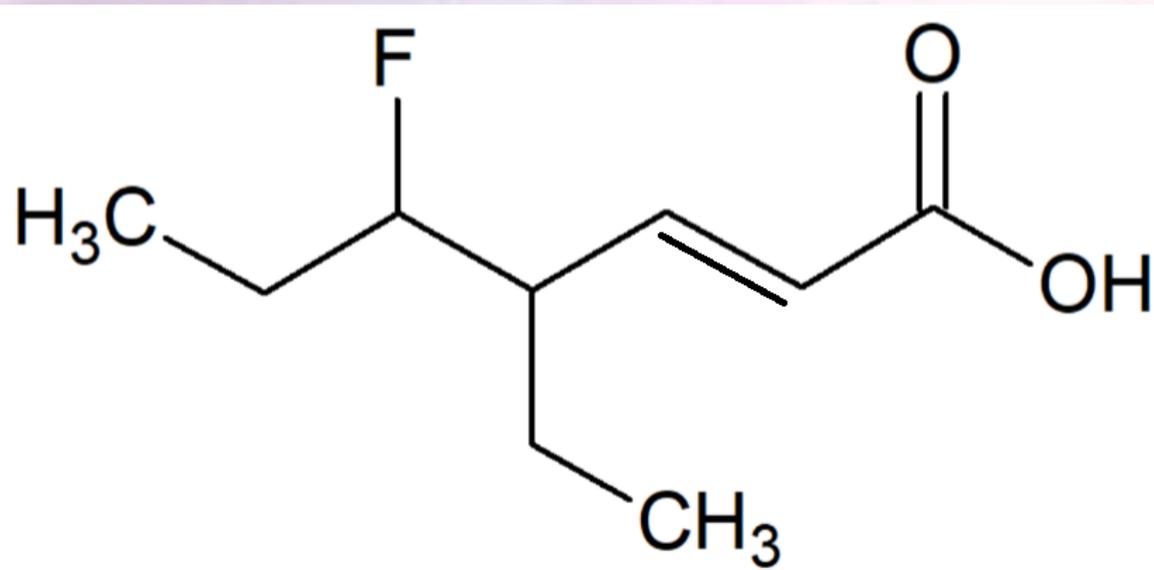
Exercice : *Savoir nommer une molécule*



4-amino-3-chloropentan-2-one

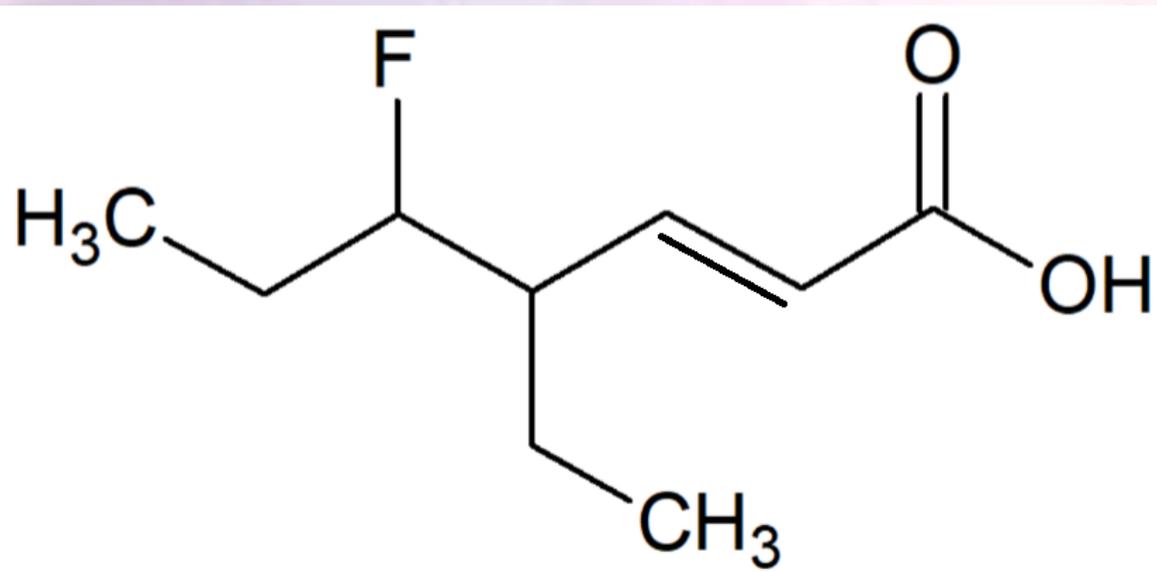
III – Nomenclature

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.