

Chapitre 3 : **Nomenclature**

Dr. Marine PEUCHMAUR

Plan du cours

1. Méthode pour nommer un composé organique
2. Nommer une molécule
3. Représenter une molécule citée
4. Quelques hétérocycles

1. Méthode pour nommer un composé organique

Les règles de **nomenclature systématique** sont fixées par
l' " International Union of Pure and Applied Chemistry " (**IUPAC**)

1. Méthode pour nommer un composé organique

Etape 1 : Rechercher les **différentes fonctions organiques** portées par la molécule étudiée, définir la **fonction principale** d'après les règles de priorités indiquées dans le tableau ci-dessous, puis attribuer un terme à chaque fonction suivant s'il s'agit de la fonction principale (suffixe) ou d'une fonction secondaire (substituant - préfixe).

Fonction	Formule	Substituant (préfixe)	Fonction principale (suffixe)
Acide carboxylique		carboxy-	acide ...-oïque
Ester		R-oxycarbonyl- (R sans suffixe -yl)	...-oate d' <i>alkyle</i> (=R)
Chlorure d'acyle		chloroformyl-	chlorure de ...-oyle
Amide		carbamoyl-	-amide
Nitrile		cyano-	-nitrile
Aldéhyde		oxo- (ou formyl-)	-al

Fonction	Formule	Substituant (préfixe)	Fonction principale (suffixe)
Cétone		oxo-	-one
Alcool / Hydroxyle		hydroxy-	-ol
Amine		amino-	-amine
Ether		R-oxy- (R sans suffixe -yl)	--
Halogénure d'alkyle		halogéno- (chloro-, bromo-, iodo-, fluoro-)	--
Nitro		nitro-	--

+ prioritaire

- prioritaire

1. Méthode pour nommer un composé organique (suite)

Etape 2 : Recenser les insaturations : cycle, $C=C$, $C\equiv C$.

S'il n'y a pas d'insaturations, le nom fera intervenir -an- avant la terminaison de la fonction principale.

S'il y a des liaisons $C=C$: -èn-.

S'il y a des liaisons $C\equiv C$: -yn-.

Etape 3 : Définir le nombre d'atomes de carbone qui forment la chaîne principale.

La chaîne carbonée principale est la chaîne carbonée la plus longue qui contient obligatoirement la fonction principale et le maximum d'insaturations.

Si la fonction principale est portée par un cycle, la chaîne principale sera ce cycle.

Si la fonction principale est portée par une chaîne linéaire, la chaîne principale sera cette chaîne.

Nombre de carbones	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Terme	méth	éth	prop	but	pent	hex	hept	oct	non	déc	undéc	dodéc

Etape 4 : Repérer les ramifications.

Les ramifications sont considérées comme des substituants.

Pour une ramification, la terminaison est « yl »

Nombre de radicaux	1	2	3	4	5	6
Terme	/	di	tri	tétra	penta	hexa

1. Méthode pour nommer un composé organique (suite)

Etape 5 : Numéroter la chaîne principale.

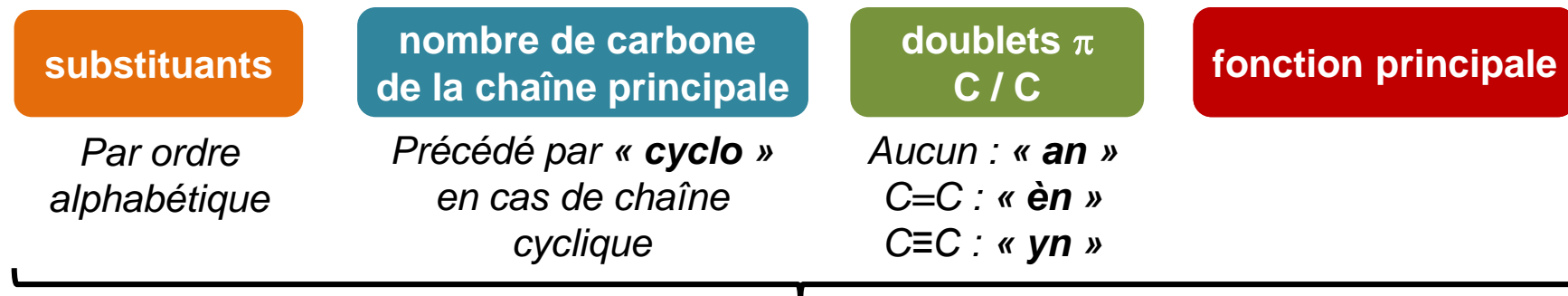
Cette numérotation permet d'attribuer à la fonction principale, aux insaturations et aux substituants dont les ramifications, des indices permettant de les localiser.

La numérotation est effectuée, en commençant par une extrémité, de telle sorte que la fonction principale ait le plus petit indice possible.

Si 2 numérotations sont possibles, il faut que les insaturations (s'il y en a) soient sises entre des carbones de plus petit numéro.

Si 2 numérotations sont encore possibles, la somme des indices relatifs aux substituants doit être la plus petite possible.

Etape 6 : Construire le nom



Précédés :

↗ d'un préfixe énumératif (di, tri, tétra...) si le groupement ou l'insaturation sont présents plusieurs fois.

↗ d'un indice de position.

1. Méthode pour nommer un composé organique (suite)

➤ Abréviations découlant de la nomenclature (les plus courantes) :



Abréviation	Signification	Formule	Exemple
Me	méthyle	CH ₃ -	MeOH ou CH ₃ OH (méthanol)
Et	éthyle	CH ₃ CH ₂ -	EtOH ou CH ₃ CH ₂ OH (éthanol)
Pr	propyle	CH ₃ CH ₂ CH ₂ -	PrOH (propanol)
Bu	butyle	CH ₃ CH ₂ CH ₂ CH ₂ -	BuOH (butanol)
...	...		

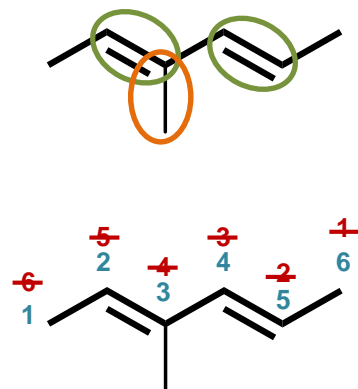
Remarques :

- Si la position de la fonction principale n'est pas ambiguë, son indice peut être omis.
- Une lettre et un chiffre seront séparés par un tiret, deux chiffres seront séparés par une virgule.
- Lorsque le nom comporte une voyelle de part et d'autre d'un indice de position, la voyelle terminale (précédant l'indice) peut être éliminée.
- Lorsque le nom comporte une consonne de part et d'autre d'un indice, un « a » est ajouté avant l'indice.
- La désinence « èn » devient « én » si le terme représentant la fonction principale commence par une voyelle autre que « e ».

2. Nommer une molécule

2. Nommer une molécule

Exemple 1



Etape 1 : fonction principale + fonctions secondaires

Etape 2 : insaturations

Etape 3 : chaîne principale

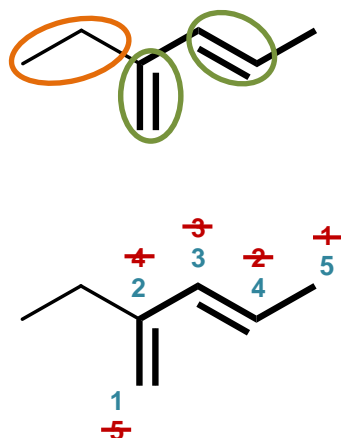
Etape 4 : ramifications

Etape 5 : numérotation

3-méthylhexa-2,4-diène

Remarque : La stéréochimie des doubles liaisons ou des centres asymétriques (voir chapitre suivant) peut être précisée dans le nom de la molécule. Dans ce cas, elle figure au début du nom (indication *Z/E* ou *R/S*). Voir exemple dans les exercices d'application.

Exemple 2



Etape 1 : fonction principale + fonctions secondaires

Etape 2 : insaturations

Etape 3 : chaîne principale

Etape 4 : ramifications

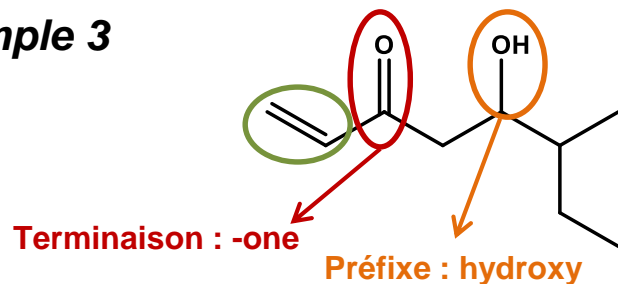
Etape 5 : numérotation

2-éthylpenta-1,3-diène

Remarque : Chaîne principale = chaîne la plus longue passant par le maximum d'insaturations.

2. Nommer une molécule (suite)

Exemple 3



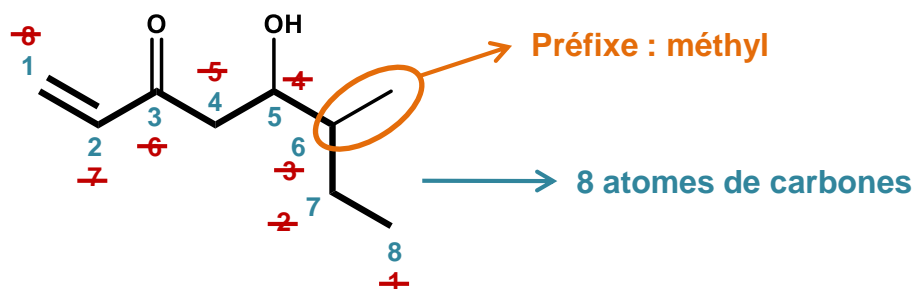
Etape 1 : fonction principale + fonctions secondaires

Etape 2 : insaturations

Etape 3 : chaîne principale

Etape 4 : ramifications

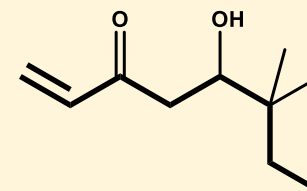
Etape 5 : numérotation



5-hydroxy-6-méthyloct-1-èn-3-one

A classer par ordre alphabétique

Remarque : Il ne faut pas prendre en compte les préfixes multiplicatifs (di, tri...) pour classer les substituants / ramifications par ordre alphabétique.

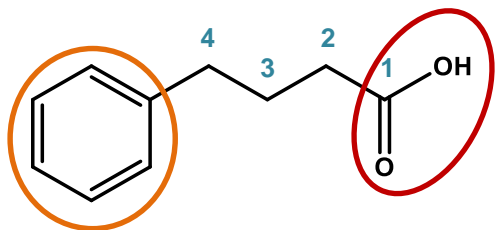


5-hydroxy-6,6-diméthyloct-1-èn-3-one

Remarque : Le classement par ordre alphabétique peut-être rapidement « difficile » pour les substituants complexes, pas besoin de le vérifier.

2. Nommer une molécule (suite)

Exemple 4

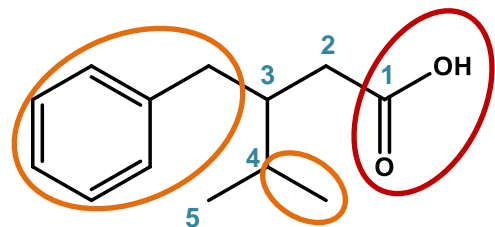


acide 4-phénylbutanoïque

Pas d'ambiguïté sur la position
de la fonction principale

Pas d'insaturations

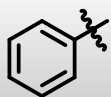
Exemple 5



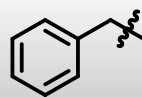
acide 3-benzyl-4-méthylpentanoïque

Remarque : Pour ne pas faire d'erreur entre phényl et benzyl, toujours suivre les règles dans l'ordre !! On recherche d'abord la chaîne principale (la plus longue) et ensuite, on regarde « ce qui reste » pour le nommer correctement.

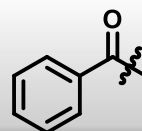
Phényle (Ph)



Benzyle (Bn)



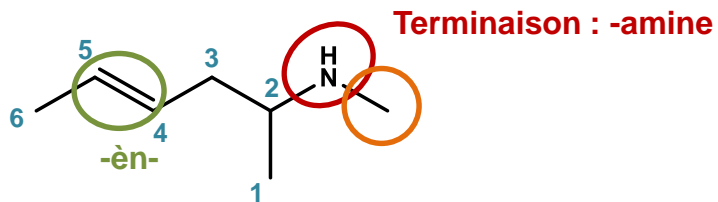
Benzoyle (Bz)



Remarque :
 $\text{Bn} = \text{PhCH}_2-$

2. Nommer une molécule (suite)

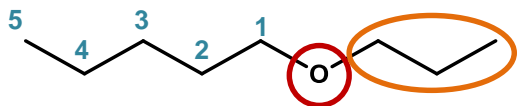
Exemple 6



N-méthylhex-4-én-2-amine

Remarque : Le substituant Me n'est pas lié directement à un C de la chaîne principale, il est lié par l'intermédiaire de l'atome d'azote, son indice de position est donc 'N'.

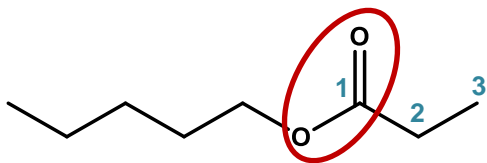
Exemple 7



1-propoxypentane

Remarque : La chaîne principale est le côté où la chaîne carbonée est la plus longue. Attention : dans le cas des étheroxydes, pour le substituant alkyle relié à l'oxygène, le suffixe '-yl' n'est pas noté...

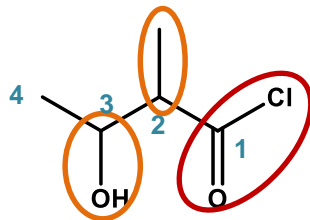
Exemple 8



propanoate de pentyle

Remarque : Le carbone du carbonyle doit forcément être inclus dans la chaîne principale !! Et comme il s'agit de la fonction principale, ce C sera numéroté '1'.

Exemple 9



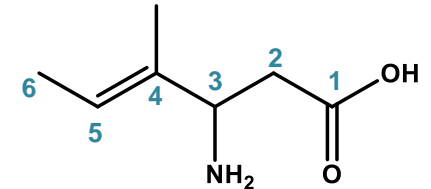
chlorure de 3-hydroxy-2-méthylbutanoyle

3. Représenter une molécule citée

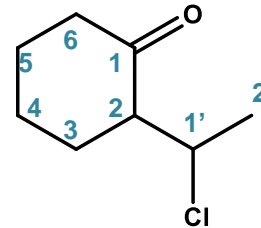
3. Représenter une molécule citée

Exemple 1 acide 3-amino-4-méthylhex-4-énoïque

- Fonction principale : -COOH
- Chaîne principale : 6 carbones
- 1 double liaison (en position 4)
- Substituants : -NH₂ (position 3)
 -CH₃ (position 4)

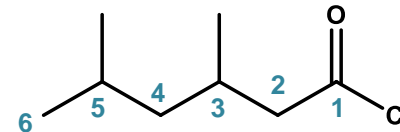


Exemple 2 2-(1-chloroéthyl)cyclohexanone

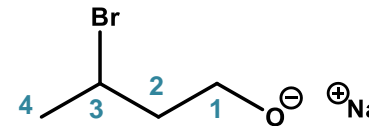


Remarque : si vous devez numéroté une ramification, le carbone 1 (noté 1' ici pour différencier de la numérotation de la chaîne principale) sera toujours celui lié à la chaîne principale.

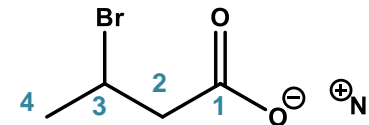
Exemple 3 chlorure de 3,5-diméthylhexanoyle



Exemple 4 3-bromobutan-1-olate de sodium



Exemple 5 3-bromobutan-1-oate de sodium

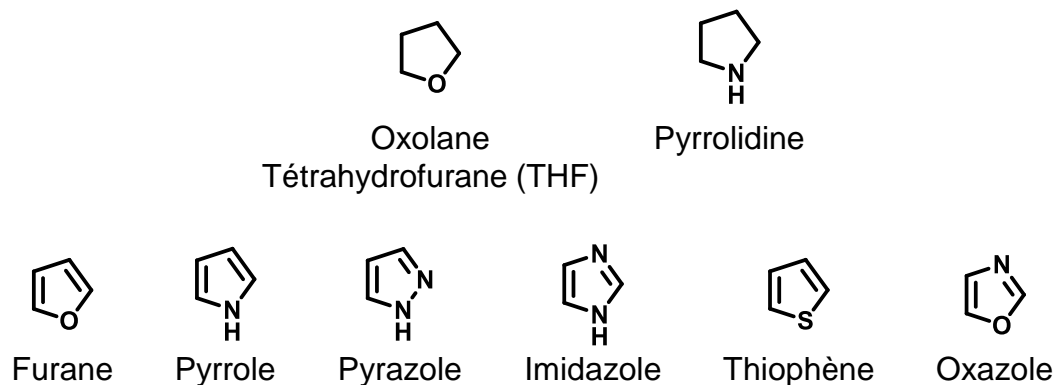


Remarque :
✓ alcoolate = base conjuguée alcool (terminaison : -olate)
✓ carboxylate = base conjuguée acide carboxylique (terminaison : -oate)

4. Quelques hétérocycles

4. Quelques hétérocycles

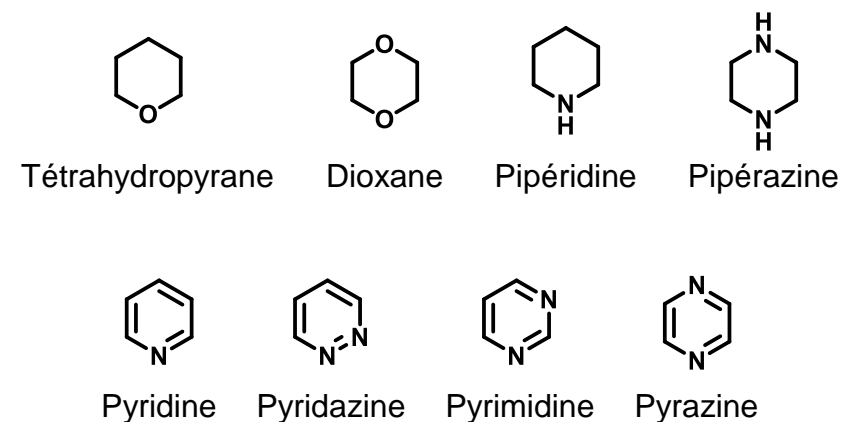
Hétérocycles à 5 chaînons



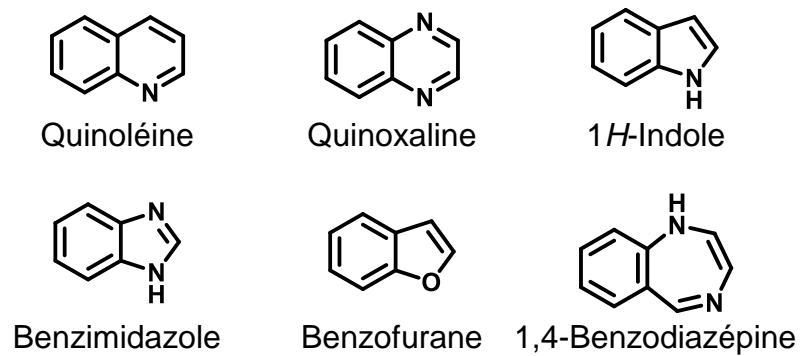
saturés

insaturés

Hétérocycles à 6 chaînons



Hétérocycles condensés



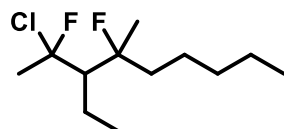
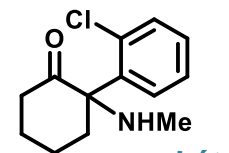
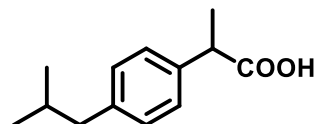
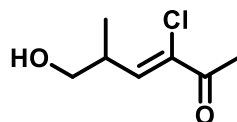
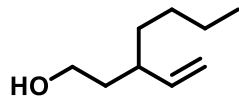
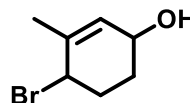
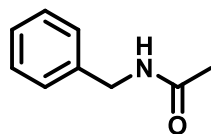
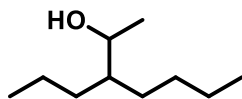
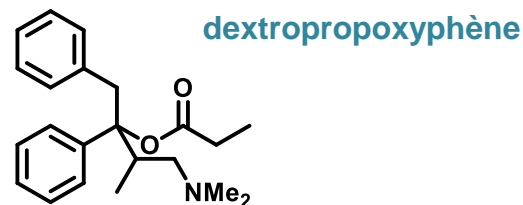
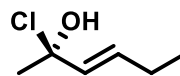
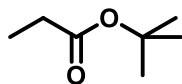
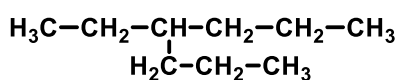
Ne pas à connaître

CQFR

- Comprendre la méthodologie exposée
- Connaître les tableaux présentées dans cette méthodologie
- Savoir nommer une molécule simple
- Savoir représenter une molécule simple à partir de son nom

Exercices d'application

1) Donnez le nom des molécules représentées ci-dessous selon la nomenclature officielle (IUPAC).

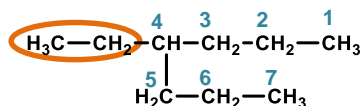


2) Donnez les formules topologiques des composés suivants :

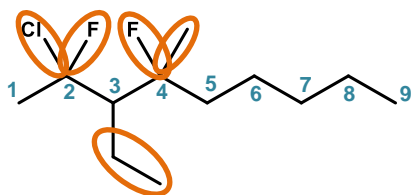
- pent-3-én-2-ol
- cyclopent-2-én-1-one
- 3-méthyl-2-(pent-2-ényl)-cyclopent-2-én-1-one
- 3-chloro-6-hydroxy-5-méthylhex-3-én-2-one
- 3-chlorobutanoate d'éthyle
- 3-chlorobutanolate de sodium
- 1-(3,4-dihydroxyphényl)-2-méthylaminoéthanol (**adrénaline**)

Correction des exercices d'application (1)

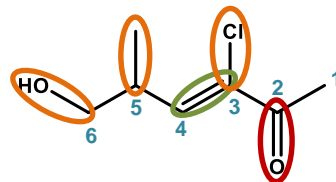
Exercice 1 :



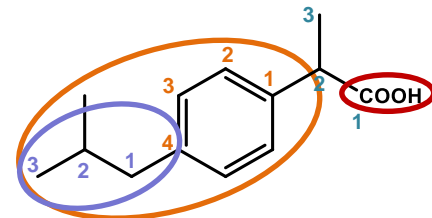
4-éthylheptane



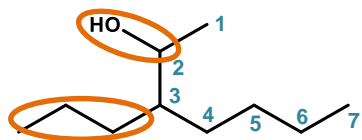
2-chloro-3-éthyl-2,4-difluoro-4-méthylnonane



3-chloro-6-hydroxy-5-méthylhex-3-én-2-one

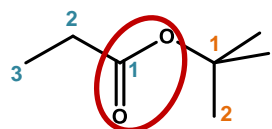


Acide 2-[4-(2-méthylpropyl)phényl]propanoïque

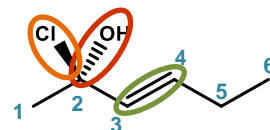


3-propylheptan-2-ol

Chaîne principale = la plus longue passant par la fonction principale

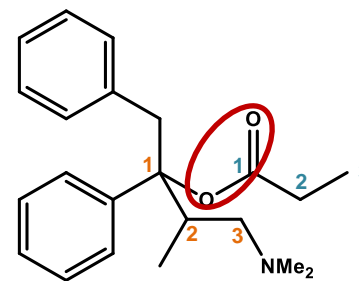


propanoate de 1,1-diméthyléthyle
ou propanoate de diméthyléthyle

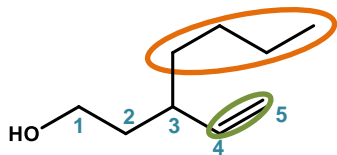


(2R,3E)-2-chlorohex-3-én-2-ol
ou (R,E)-2-chlorohex-3-én-2-ol

Stéréochimie précisée avant le nom, entre parenthèses (s'il n'y a pas d'ambiguïté sur les numéros, ils peuvent être omis)

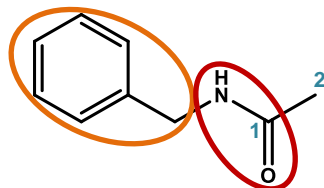


propanoate de 3-diméthylamino-1-benzyl-2-méthyl-1-phénylpropyle

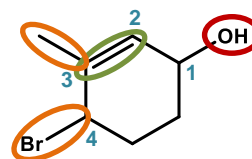


3-butylpent-4-én-1-ol

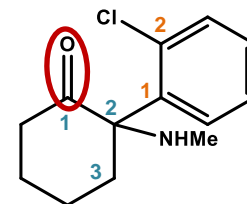
Chaîne principale = la plus longue passant par la fonction principale et les insaturations



N-benzyléthamide



4-bromo-3-méthylcyclohex-2-én-1-ol

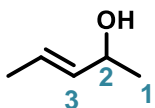


2-méthylamino-2-(2-chlorophényl)cyclohexanone

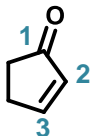
Correction des exercices d'application (2)

Exercice 2 :

a) pent-3-én-2-ol



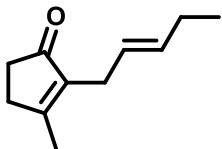
b) cyclopent-2-én-1-one



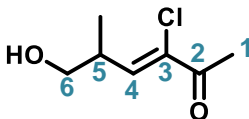
Remarque :

L'indice de position 1 pour la fonction cétone pourrait être omis.

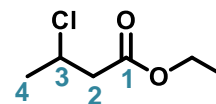
c) 3-méthyl-2-(pent-2-ényl)-cyclopent-2-én-1-one



d) 3-chloro-6-hydroxy-5-méthylhex-3-én-2-one



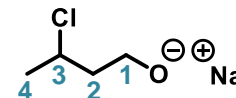
e) 3-chlorobutanoate d'éthyle



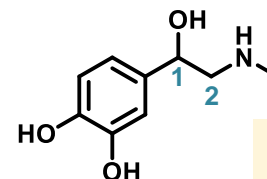
Remarque :

-oate de ...yle = ester
-olate de ... = alcoolate
(base conjuguée de l'alcool).

f) 3-chlorobutanolate de sodium



g) 1-(3,4-dihydroxyphényl)-2-méthylaminoéthanol (**adrénaline**)



Remarque :

La fonction alcool est prioritaire sur la fonction phénol (pas à savoir).



Mentions légales

L'ensemble de ce document relève des législations française et internationale sur le droit d'auteur et la propriété intellectuelle. Tous les droits de reproduction de tout ou partie sont réservés pour les textes ainsi que pour l'ensemble des documents iconographiques, photographiques, vidéos et sonores.

Ce document est interdit à la vente ou à la location. Sa diffusion, duplication, mise à disposition du public (sous quelque forme ou support que ce soit), mise en réseau, partielles ou totales, sont strictement réservées à l'Université Grenoble Alpes (UGA).

L'utilisation de ce document est strictement réservée à l'usage privé des étudiants inscrits à l'Université Grenoble Alpes (UGA) ou à l'Université Savoie Mont Blanc (USMB), et non destinée à une utilisation collective, gratuite ou payante.