

Chapitre 2 : Nomenclature des composés organiques

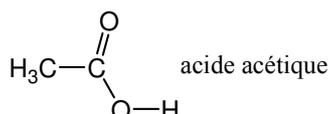
Objectifs du chapitre :

- * Savoir donner une structure chimique à partir du nom et l'inverse (nommer un composé à partir de sa structure sans ambiguïté) pour des molécules relativement simples.
- * Savoir reconnaître dans un nom chimique les éléments constitutifs d'une structure relativement compliquée, même si l'on n'est pas capable de donner la structure exacte.
- * Connaître les noms des fonctions chimiques (alcools, amines etc.) et la structure correspondante.

1. Introduction : noms usuels et nomenclature systématique

Le nom usuel (ou trivial) d'un composé est un nom consacré par l'usage, il a souvent une origine historique, ou évocateur de sa source naturelle.

Exemple acide acétique, du latin *acetum* (vinaigre) :

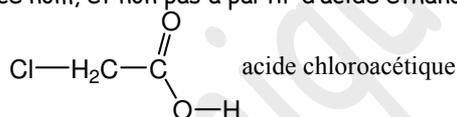


Le nom systématique est quant à lui établi selon des règles strictes édictées par un organisme international (IUPAC). Il permet à tout chimiste de retrouver la structure exacte d'un composé.

Exemple : acide éthanöique

La terminaison -oïque indique l'appartenance de ce composé à la famille des acides carboxyliques, donc sa structure fait apparaître le groupement fonctionnel -COOH. Le début du nom éthan- indique que ce composé possède deux carbones. Acide éthanöique correspond donc à CH_3COOH , acide acétique.

L'IUPAC admet pour la construction des noms systématiques l'utilisation de certains noms d'usage : exemple les dérivés de l'acide acétique sont construits avec ce nom, et non pas à partir d'acide éthanöique :



2. Principes de base de la nomenclature systématique

Un nom chimique peut se décomposer en 2 parties : racine-suffixe, parfois en trois, préfixe-racine-suffixe. Dans ce cas, racine-suffixe constitue le nom principal.

La racine est fonction de la chaîne la plus longue ne comportant que des carbones :

Nombre d'atomes de carbone	Racine
1	méth-
2	éth-
3	prop-
4	but-
5	pent-
6	hex-
7	hept-
8	oct-
9	non-
10	déc-

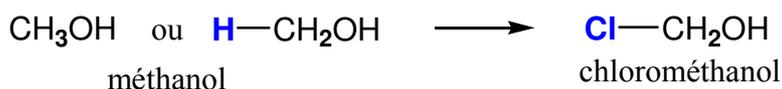
* Le suffixe renseigne sur la famille, ou fonction, chimique du composé : exemple éthanol.

La terminaison -anol indique que ce composé est un alcool, et donc que sa structure contient le groupement fonctionnel -OH. La racine éth- : 2 carbones, et la structure est complétée avec le nombre adéquat d'hydrogène → $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$

* Le préfixe indique que l'on a substitué (= remplacé) un H du composé répondant au nom principal par un substituant dont le nom figure dans le préfixe.

Exemple chlorométhanol :

Le nom principal est méthanol : ce composé dérive du méthanol, auquel on a retiré un H pour mettre à la place un chlore (= substituant) :



3. Nomenclature des alcanes

Les alcanes sont des hydrocarbures (constitués de C et de H uniquement), ne comportant que des liaisons sigma (on dit qu'ils sont saturés, car ils comportent un nombre maximum d'hydrogène compte tenu de la tétravalence du carbone). Le suffixe de la famille est -ane.

Ils peuvent être linéaires (aucun carbone n'est relié à plus de deux autres carbones), ou ramifiés (au moins un carbone relié à trois, voire 4 carbones).

3.1. Alcanes linéaires

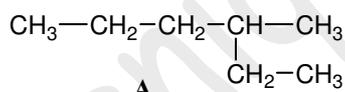
Leur nom = racine correspondant au nombre de carbone, suivi de ane

CH ₄	Méthane
CH ₃ -CH ₃	Ethane
CH ₃ -CH ₂ -CH ₃	Propane
CH ₃ -(CH ₂) ₂ -CH ₃	Butane
CH ₃ -(CH ₂) ₃ -CH ₃	Pentane
CH ₃ -(CH ₂) ₄ -CH ₃	Hexane
CH ₃ -(CH ₂) ₅ -CH ₃	Heptane
CH ₃ -(CH ₂) ₆ -CH ₃	Octane
CH ₃ -(CH ₂) ₇ -CH ₃	Nonane
CH ₃ -(CH ₂) ₈ -CH ₃	Décane

3.2. Alcanes ramifiés

Leur nom est construit à partir de celui de l'alcane linéaire le plus lourd (= constitué du plus de carbones possible). Le nom de cet alcane linéaire donnera son nom principal au composé (racine+ane).

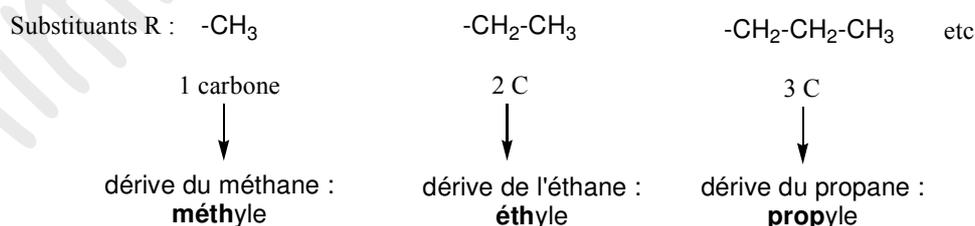
Exemple du composé **A** :



La chaîne linéaire de carbones la plus longue que l'on puisse dénombrer est formée de 6 carbones (attention linéaire ne veut pas forcément dire celle qui est présentée sur une même ligne). Le composé **A** dérive donc de l'hexane (nom principal), auquel on a retiré un hydrogène pour lui substituer un groupement R, que l'on appelle substituant. On utilise R de façon générique, quand on ne veut pas préciser la nature du groupement en question.

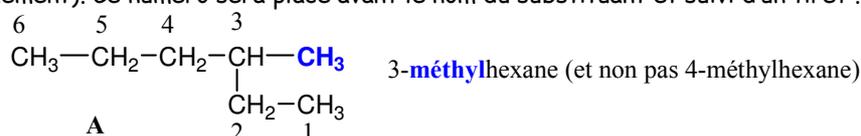


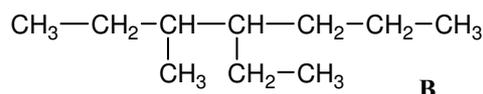
Les substituants sont nommés en fonction du nom de l'alcane leur correspondant (alcane → alkyle). Leur nom apparaît dans le préfixe.



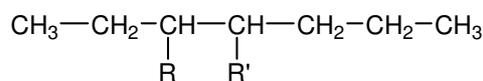
Pour **A**, R = CH₃, **A** est donc le méthylhexane. Remarque : on élide le « e » final du nom des substituants.

Cependant, la place exacte du méthyle sur la chaîne de carbone doit être spécifiée. Il faut donc numéroter la chaîne principale de carbone d'un bout à l'autre, le sens de numérotation étant choisi de façon à attribuer le plus petit chiffre possible au carbone portant le substituant. Dans le nom final, on affectera au substituant son indice de position (= numéro du carbone de rattachement). Ce numéro sera placé avant le nom du substituant et suivi d'un tiret .



*** Cas de plusieurs substituants**Exemple de **B** :

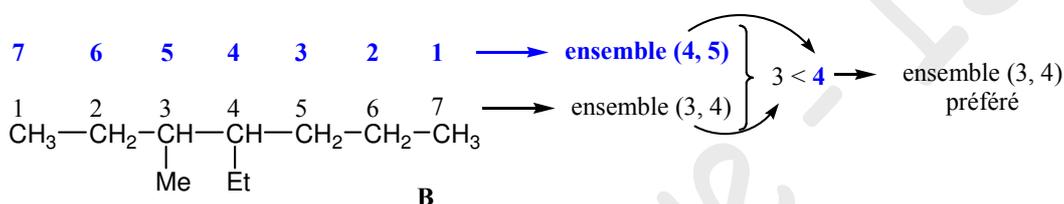
La chaîne linéaire de carbones la plus longue que l'on puisse dénombrer est formée de 7 carbones :



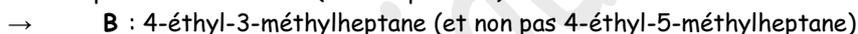
Le composé **B** dérive donc de l'heptane, auquel on a retiré deux hydrogènes pour leur substituer deux groupements R et R'. Pour **B**, R = CH₃, méthyle (souvent abrégé Me), et R' = CH₂CH₃, éthyle (souvent abrégé Et).

Pour attribuer les indices de position au méthyle et à l'éthyle, il faut numéroter la chaîne principale de 7 carbones.

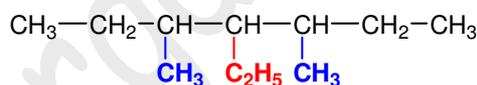
La chaîne principale sera donc numérotée d'un bout à l'autre, et le sens de numérotation sera choisi de façon à attribuer l'ensemble des chiffres les plus faibles possibles aux carbones portant les substituants. L'ensemble des indices de position affectés aux divers substituants, classés par ordre croissant, (N1, N2, ..., Ni, ..., Nz) est considéré plus faible (donc préférable) à l'ensemble (M1, M2, ..., Mi, ..., Mz) si le premier Ni différent de Mi est plus petit que Mi (ce qui revient généralement à choisir la somme des indices de position la plus faible possible, mais pas toujours).



Le nom des substituants sera indiqué dans le préfixe par ordre alphabétique, en élidant à chaque fois le « e » final. Les indices de position sont suivis et précédés d'un tiret (sauf le premier) :

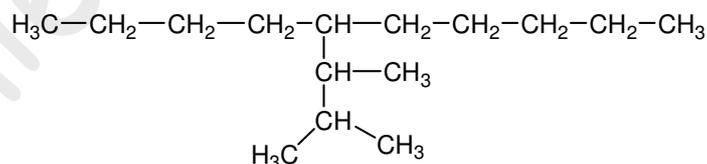


Quand le même substituant apparaît plusieurs fois, on place avant le nom du substituant le multiplicateur correspondant : di (2), tri (3), tétra (4), penta (5), hexa (6), hepta (7), octa (8), nona (9) etc et les indices de position sont placés à la suite les uns des autres, séparés par une virgule :

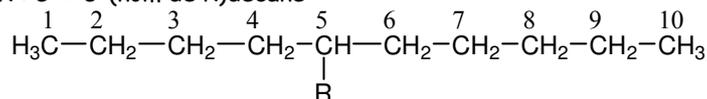


4-éthyl-3,5-diméthylheptane

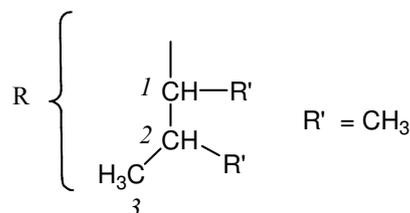
Remarque : le préfixe multiplicateur n'intervient pas pour l'ordre des substituants (éthyl avant diméthyl).

*** Quand un substituant est lui-même substitué :**exemple du composé **C** :

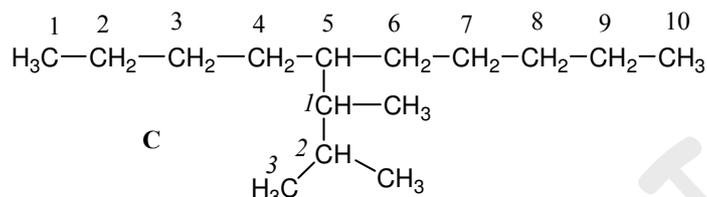
Pour nommer **C**, il faut chercher la chaîne linéaire de carbones la plus longue: suite de 10 carbones, décane, substitué en position 5 par le substituant R : **C** = 5-(nom de R)décane



On suivra pour nommer R, substituant ramifié, exactement les mêmes règles que celles édictées précédemment : on recherche la chaîne de carbone la plus longue, qui est une chaîne de 3 carbones :

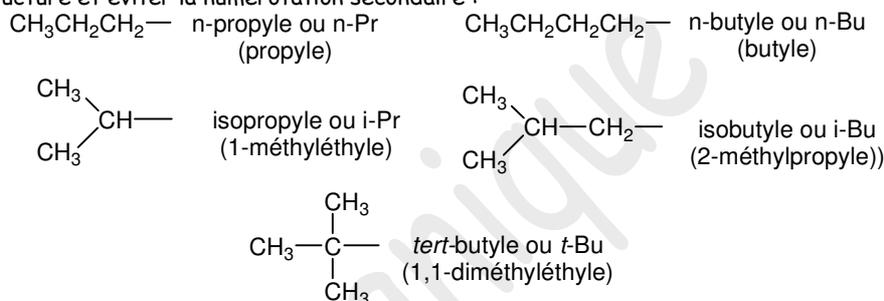


Le nom « principal » du substituant est donc propyl (racine prop- pour 3). Ce propyl est lui-même substitué par deux groupements méthyle. Il faut donc numérotter la chaîne propyle selon une numérotation qui lui est propre (numérotation secondaire), de façon à attribuer les indices de position aux méthyles. De façon générale, en cas de numérotation d'une chaîne appartenant au substituant, on attribue toujours le numéro 1 au carbone directement relié à la chaîne principale. Le nom de R est donc : 1,2-diméthylpropyl, le tout étant placé entre parenthèses pour éviter les confusions :



5-(1,2-diméthylpropyl)décane

* **noms d'usage de quelques substituants alkyles**, parfois utilisés en nomenclature (non recommandé). Ces noms sont utilisés pour simplifier une structure et éviter la numérotation secondaire :

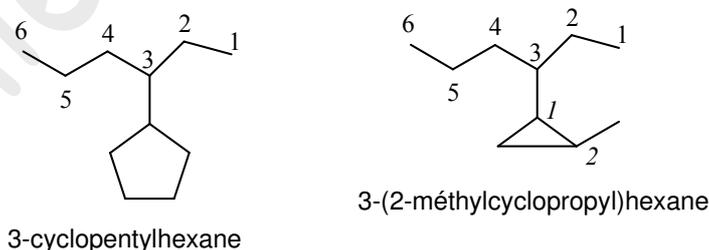


3.3. Alcanes cycliques

Les alcanes cycliques sont appelés cycloalcanes (avec « alc » = racine = nombre de carbones dans le cycle) :



En tant que substituant d'une chaîne : substituants cycloalkyles :

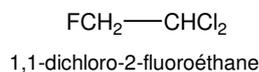


Remarque : le composé précédent 3-cyclopentylhexane peut également être appelé (1-éthylbutyl)cyclopentane, mais 3-cyclopentylhexane est l'appellation préférentielle.

3.4. Substituants autres que des groupes alkyles

* Atomes d'halogène,

Cl : Chloro, F : fluoro, Br : bromo, I : iodo



* Groupes -OR = alcoxy, la racine « alc » rendant compte du nombre de C dans R
-OCH₃ : 1 carbone donc méthoxy, -OC₂H₅ : deux carbones donc éthoxy etc

Pour nommer un composé comportant cet enchaînement, on choisit comme chaîne principale la chaîne linéaire de carbone la plus longue :

$\text{CH}_3\text{OC}_2\text{H}_5$: **méthoxyéthane** (et non pas éthoxyméthane)

Vous connaissez peut-être ce composé sous un autre nom: éthylméthyléther. Cette nomenclature est plus ancienne, et utilise le nom de la fonction chimique éther (une fonction éther est caractérisée par l'enchaînement C-O-C).

* Groupes nitro : $-\text{NO}_2$ et nitroso : $-\text{NO}$. Exemple $\text{C}_2\text{H}_5\text{-NO}_2$: nitroéthane

L'attribution d'un nom aux composés fonctionnalisés (vus famille par famille ci-dessous) se fera sur la base du nom d'une structure fondamentale (=chaîne principale) qui découle des règles de nomenclature qui viennent d'être détaillées pour les alcanes : numérotation de la chaîne de carbone la plus longue, attribution des indices de position aux substituants et aux groupements fonctionnels. Fera partie de la chaîne principale le carbone de la fonction quand le groupement fonctionnel correspondant en comporte un (exemple $-\text{COOH}$), ou le carbone portant la groupement fonctionnel quant celui-ci n'en comporte pas (exemple $-\text{OH}$).

4. Nomenclature des alcènes

Alcènes : hydrocarbures avec une double liaison (= composés insaturés)

Le suffixe de la famille est : -ène

* Alcènes linéaires

Leur nom est formé de racine+ène.

Le premier terme, en C2, (« éthène ») est appelé éthylène, d'où le nom de composés « éthyléniques » donné parfois aux alcènes.

$\text{CH}_2=\text{CH}_2$ éthène = éthylène (nom usuel, seul utilisé en pratique)

$\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_3$ propène

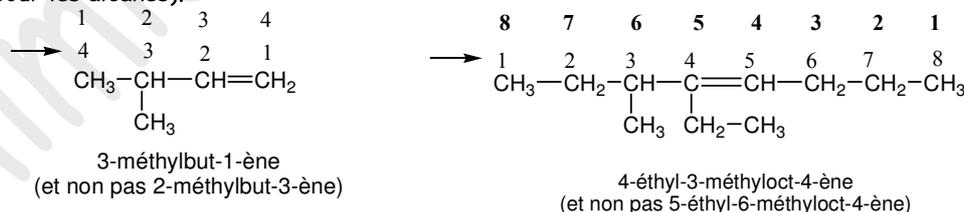
A partir du butène, il devient nécessaire de spécifier la place de la double liaison. La chaîne est numérotée de bout en bout et l'indice de position du premier carbone sp^2 rencontré est indiqué dans le nom, juste devant -ène, précédé et suivi d'un tiret :



Le sens de numérotation est celui attribuant le plus petit indice possible au carbone sp^2 .

* Alcènes ramifiés

Leur nom est bâti sur le même principe que celui des alcanes : préfixe-nom principal, avec le nom des substituants dans le préfixe. Le nom principal est issu de celui de la chaîne de carbone la plus longue contenant la double liaison. Cette chaîne est numérotée de bout en bout de façon à attribuer le plus petit chiffre au 1^{er} carbone sp^2 rencontré, puis, si plusieurs possibilités subsistent, de façon à ce que l'ensemble des indices de position des substituants soit le plus faible possible (même règle que pour les alcanes).



* Certains enchaînements contenant une double liaison portent un nom d'usage parfois retrouvé dans certains noms :



* **Alcènes cycliques** : cycloalcènes, la racine alc rendant compte du nombre de carbones dans le cycle

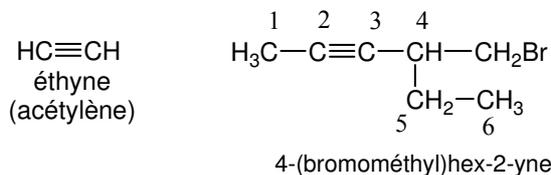


cyclobutène

5. Nomenclature des alcynes

Les alcynes sont des hydrocarbures contenant une triple liaison. Le suffixe de la famille est -yne.

Le 1^{er} terme est l'éthyne, pour lequel on utilise en pratique le nom usuel, acétylène, d'où l'appellation de composés « acétyléniques » donnée parfois aux alcynes.



4-(bromométhyl)hex-2-yne

Leur nomenclature est calquée sur celle des alcènes (-yne remplaçant -ène).

La chaîne principale est la chaîne linéaire comportant le plus de carbones et comprenant obligatoirement la triple liaison. L'indice de position du 1^{er} carbone sp rencontré est placé entre tirets avant « yne ». Entre le ou les substituants et la triple liaison, c'est cette dernière qui a la priorité pour l'affectation du plus petit indice de position. Pour l'exemple précédent, le substituant -CH₂Br dérive du groupe méthyle CH₃ auquel on a retiré un H pour le remplacer par un brome : bromométhyl.

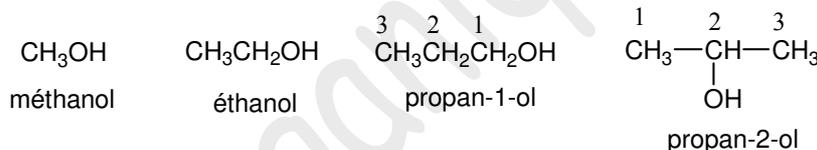
6. Nomenclature des alcanols (alcools)

Un alcool est caractérisé par la présence du groupement fonctionnel -OH, OH étant porté par un carbone sp³. Le groupement OH est appelé groupement hydroxyle.

Le suffixe de la famille est -anol, ou -an-x-ol, x étant l'indice de position du carbone portant OH.

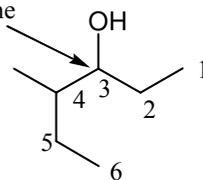
Les alcanols les plus simples sont le méthanol en C1 et l'éthanol en C2.

A partir du propanol, il est nécessaire de numéroté la chaîne de carbone de bout en bout et d'indiquer la position de OH dans le nom juste avant « ol ».



Les alcools ramifiés : la chaîne de carbone la plus longue choisie doit obligatoirement contenir le carbone lié à OH. Elle est numérotée de bout en bout de telle sorte que l'indice le plus faible soit attribué d'abord à celui-ci, puis aux substituants éventuels :

la chaîne principale comporte obligatoirement ce carbone

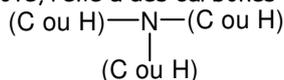
4-méthylhexan-3-ol
(et non pas 3-méthylhexan-4-ol)

Remarque : les thiols sont les homologues soufrés des alcools (le soufre S remplace l'oxygène O). Leur nomenclature se calque sur celle des alcools, le suffixe -thiol remplaçant le suffixe -ol.

Exemple CH₃CH₂OH = éthanol et CH₃CH₂SH = éthanethiol (on ajoute le « e » entre n et t parce que ce n et t sont deux consonnes)

7. Nomenclature des amines (= alcanamines)

Les amines sont des composés comportant un azote, relié à des carbones ou à des hydrogènes.



On distingue trois grands groupes d'amines, en fonction du nombre de carbones reliés à l'azote :

Les amines primaires, R-NH_2 ; les amines secondaires $\text{RR}'\text{NH}$; les amines tertiaires, $\text{RR}'\text{R}''\text{N}$, avec R , R' et $\text{R}'' \neq \text{H}$.

Il existe plusieurs façons différentes de construire le nom d'une amine, la nomenclature présentée ici est la nomenclature substitutive et est calquée sur celle que nous venons de voir pour les alcools .

Le suffixe de la famille est -anamine, ou -an-x-amine, x étant l'indice de position du carbone relié à l'azote, s'il y a lieu de le préciser.

7.1 Amines I, de type R-NH_2

La chaîne principale choisie doit être la chaîne de carbones la plus longue contenant le carbone relié à l'azote.

La chaîne doit être numérotée de bout en bout, en affectant le plus petit indice possible d'abord au carbone relié à l'azote, puis aux substituants éventuels.

Les premiers termes sont la méthanimine (un carbone) et l'éthanamine (2 carbones) :



Pour nommer le composé suivant :



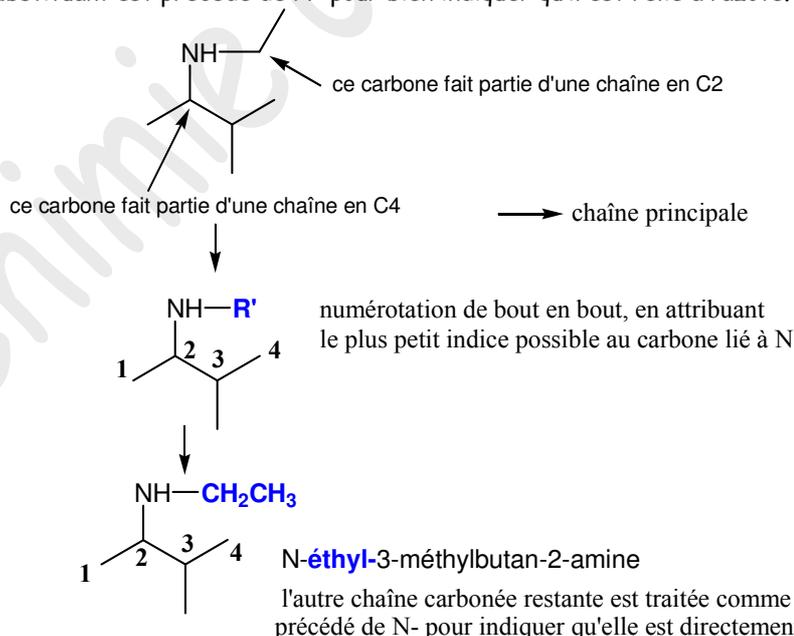
7.2. Amines II du type $\text{R-NH-R}'$

R' est considéré comme un substituant de R-NH_2 (R chaîne la plus longue)



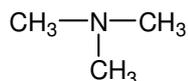
N-méthylméthanimine (encore appelée diméthylamine)

Le nom du substituant est précédé de N- pour bien indiquer qu'il est relié à l'azote. Exemple d'un composé à nommer :

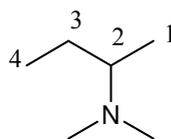


7.3. Amines III, du type (R)₃N

R' et R'' sont considérés comme des substituants de R-NH₂ (R chaîne la plus longue)

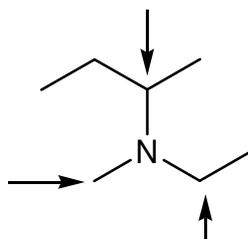


N,N-diméthyl-méthanamine
(encore appelée triméthylamine)



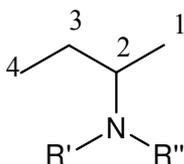
N,N-diméthyl-butan-2-amine
(préfixe multiplicateur pour le même substituant apparaissant plusieurs fois, N,N indiquant que les deux méthyles sont chacun sur l'azote)

Exemple du composé suivant à nommer :

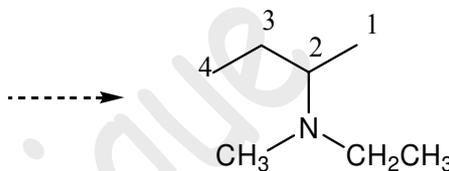


3 carbones sont reliés à l'azote : un fait partie d'une chaîne en C1; un autre fait partie d'une chaîne en C2; le 3ème fait partie d'une chaîne en C4, la plus longue

Ce composé dérive donc de la butanamine :



numérotation en attribuant le plus petit indice possible au carbone relié à N



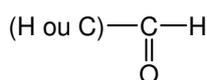
N-éthyl N-méthyl-butan-2-amine
une chaîne éthyle sur N une chaîne méthyle sur N

8. Nomenclature des aldéhydes et cétones

Les aldéhydes et les cétones sont des dérivés carbonylés (carbonyle : C=O).

* Aldéhydes

La fonction aldéhyde est caractérisée par l'enchaînement :



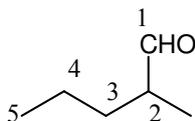
Le suffixe de la famille est -anal. Les deux premiers termes, méthanal (C1) et éthanal (C2) sont nommés en pratique par leurs noms usuels, formaldéhyde et acétaldéhyde. Le formol est une solution de formaldéhyde dans l'eau.

HCHO Méthanal = formaldéhyde

CH₃CHO Ethanal = acétaldéhyde

La fonction aldéhyde est ce que l'on appelle une fonction « terminale » (= obligatoirement en fin de chaîne, rien ne pouvant venir après -CO-H). Le carbone de la fonction fait obligatoirement partie de la chaîne principale et sera numéroté 1, la numérotation est ensuite poursuivie sur la chaîne linéaire la plus longue de carbones.

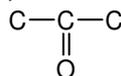
Le nom ne fait pas apparaître l'indice 1 pour la fonction, car cette précision est toujours superflue, cet indice étant toujours 1.



2-méthylpentanal

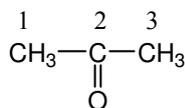
*** Cétones**

La fonction cétone est caractérisée par l'enchaînement :



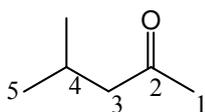
Le suffixe de la famille est -anone ou -an-x-one, avec indication de x, indice de position du carbone de C=O si nécessaire.

Le premier terme est l'acétone :

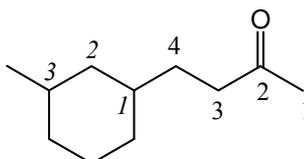


propan-2-one = acétone

Les cétones sont nommées en considérant la chaîne linéaire de carbones la plus longue qui contient le carbone de la fonction, numérotée de bout en bout en veillant à affecter au carbone de la fonction (C=O) le plus petit indice possible.



4-méthylpentan-2-one

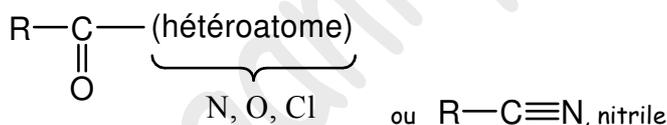


4-(3-méthylcyclohexyl)butan-2-one

le substituant cyclohexyl est numéroté, avec pour (1) le carbone directement relié à la chaîne principale et en tournant dans le sens qui donne le plus petit indice possible au substituant CH₃

9. Nomenclature des acides carboxyliques et dérivés

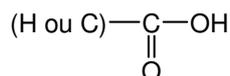
Ce sont des dérivés qui ont pour structure générale :



Remarque : de façon générale, un hétéroatome est un atome autre qu'un carbone ou un hydrogène

9.1. Acides carboxyliques

Un acide carboxylique est caractérisé par l'enchaînement :



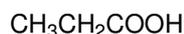
Le suffixe de la famille est -anoïque, mais beaucoup d'acides portent un nom usuel. En pratique, l'acide méthanoïque est toujours appelé acide formique (composé qu'on retrouve dans les fourmis), et l'acide éthanoïque, acide acétique. L'acide en C3 est appelé indifféremment acide propanoïque ou acide propionique.



acide méthanoïque
= acide formique

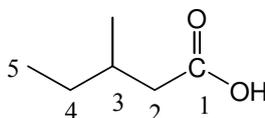


acide éthanoïque
= acide acétique



acide propanoïque
= acide propionique

La fonction acide carboxylique est une fonction « terminale ». Le carbone de la fonction fait obligatoirement partie de la chaîne principale et sera numéroté 1, la numérotation est ensuite poursuivie sur la chaîne linéaire la plus longue de carbones.

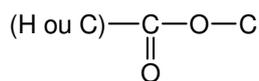


acide 3-méthylpentanoïque

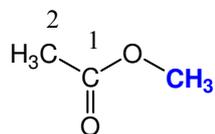
9.2. Esters et chlorures d'acides carboxyliques

* Esters

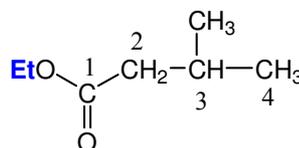
Un ester est caractérisé par l'enchaînement :



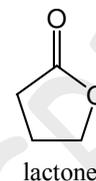
Le suffixe de la famille est -anoate d'alkyle. Pour la numérotation, l'indice 1 est attribué au carbone de la fonction $-COO-$, puis on numérote la chaîne de carbone la plus longue (donc **pas** du côté de l'oxygène $-COO-$). Le terme de lactone est utilisé pour tous les esters cycliques (COO dans un cycle), quelle que soit leur taille.



éthanoate de **méthyle**
= acétate de méthyle



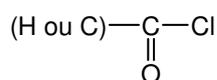
3-méthylbutanoate d'**éthyle**



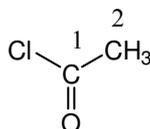
lactone

* Chlorures d'acide

Enchaînement :



La nomenclature systématique des chlorures d'acide est : chlorure d'alkanoyle, mais en langage courant, on les appelle d'après le nom de l'acide correspondant (RCOCl, chlorure de l'acide « X », X nom de nomenclature de l'acide carboxylique correspondant, RCOOH).

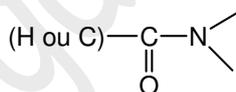


chlorure d'éthanoyle
ou chlorure de l'acide acétique
ou chlorure d'acétyle

Un groupement acétyle = CH_3CO- , abréviation Ac, par exemple AcOH = acide acétique CH_3COOH .

9.3. Amides

Un amide est caractérisé par l'enchaînement :



Le suffixe de la famille est -anamide.

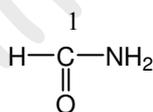
Comme les amines, ils peuvent être classés en trois familles selon le nombre d'hydrogènes portés par l'azote :

R-CONH₂ : amide I

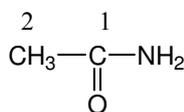
R-CONHR' : amide II

R-CON(R')(R'') : amide III

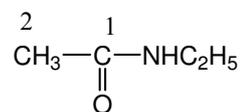
Le carbone du C=O est numéroté 1.



méthanamide
(= formamide)



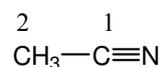
éthanamide
(= acétamide)



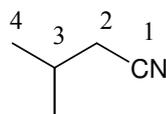
N-éthyléthanamide
(= N-éthylacétamide)

9.4 Nitriles

Le suffixe de la famille est -anenitrile

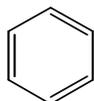


éthanenitrile
(= acétonitrile)



3-méthylbutanenitrile

10. Nomenclature des dérivés substitués du benzène

benzène, C_6H_6

10.1. Dérivés monosubstitués

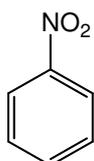
On différencie les composés substitués par un substituant (halogènes, alcoxy, alkyles...) et ceux substitués par une fonction (aldéhyde etc).

Le nom des premiers est formé comme suit : nom du substituant suivi de benzène ; le nom des seconds est habituellement formé par benz-ou benzo, suivi du nom de la fonction.

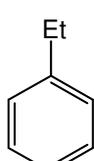
Il est à noter que beaucoup de composés de cette famille portent un nom usuel.

Les six sommets du benzène étant équivalents, la place du substituant n'a pas à être mentionnée.

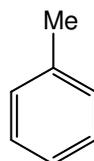
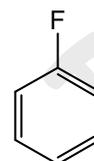
Exemples :



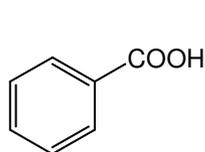
nitrobenzène



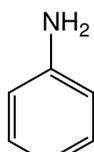
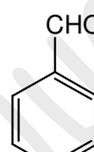
éthylbenzène

Toluène
nom usuel

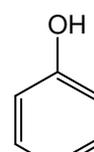
fluorobenzène



acide benzoïque

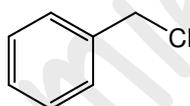
aniline
nom usuel

benzaldéhyde

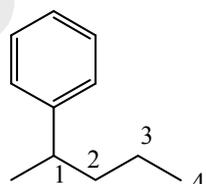
phénol
nom usuel

Quand le benzène est substitué par une chaîne alkyle que l'on peut qualifier elle-même de substituée, cette chaîne est nommée selon les règles de nomenclature vue ci-dessus, le carbone numéroté 1 étant celui directement rattaché au benzène. Quand la chaîne rattachée au benzène est fonctionnalisée, on nomme cette chaîne selon les règles de nomenclature vue ci-dessus, le benzène étant alors considéré comme un substituant ($-C_6H_5$). Son nom en tant que substituant est « phényle », à ne pas confondre avec le substituant « benzyle » ($= -CH_2C_6H_5$).

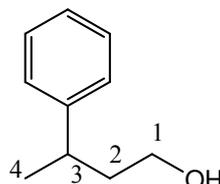
Remarque : on peut trouver en écriture courante, pour simplifier une structure les notations suivantes pour phényle : Ar- (abréviation d'aromatique), Ph-, ϕ ...



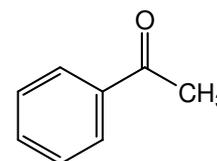
(chlorométhyl)benzène



(1-méthylbutyl)benzène



3-phénylbutan-1-ol



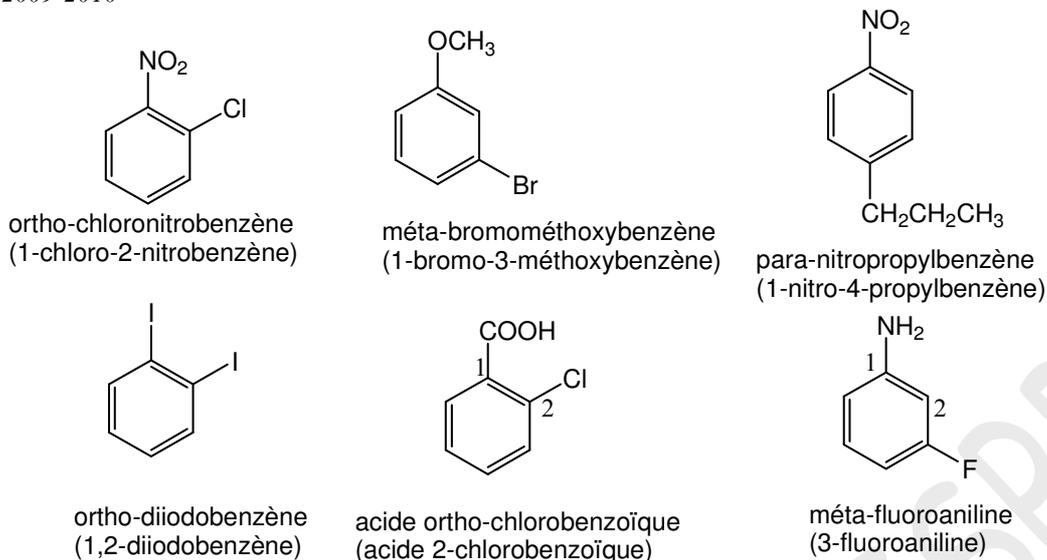
acétophénone = 1-phényléthanone

Remarque : l'usage des parenthèses est fondamental : par exemple pour le (chlorométhyl)benzène : la parenthèse indique que le chlore est le substituant du méthyle et non du benzène.

10.2. Dérivés disubstitués du benzène

Les places respectives des substituants doivent être indiquées. On utilise alors des descripteurs propres à cette famille : ortho, méta, para. Ortho veut dire que les deux substituants sont sur des sommets adjacents (position relative 1,2), méta qu'ils sont séparés par un sommet (position relative 1,3), para qu'ils sont l'un en face de l'autre (position relative 1,4).

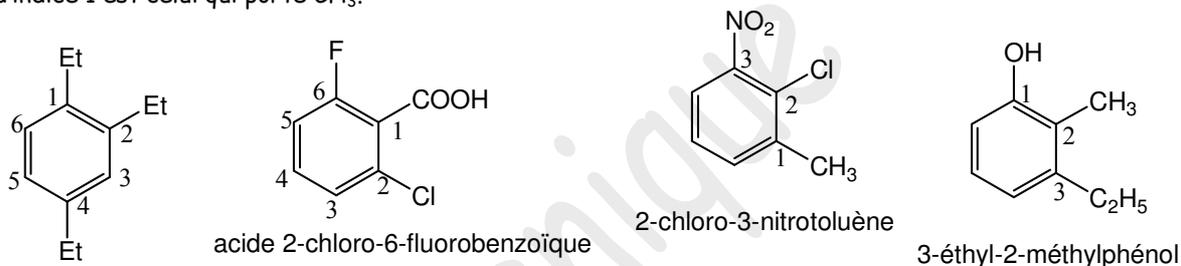
Si l'on utilise la numérotation classique (1, 2 etc) : pour les substituants (type NO_2 , Cl ...), aucun n'a priorité sur l'autre, le plus petit indice de position est alors affecté au substituant arrivant en premier dans le nom par ordre alphabétique. Quand le benzène porte une fonction, le carbone relié à cette fonction est obligatoirement n°1.



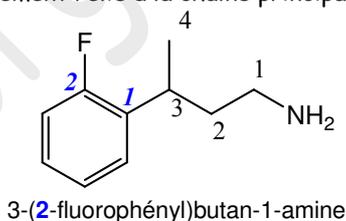
10.3. Dérivés polysubstitués du benzène

Numérotation : pour les dérivés du benzène ne portant que des substituants (type NO₂, Cl...), aucun n'a priorité sur l'autre, on numérote les sommets du benzène de façon à ce que l'ensemble des indices de position des substituants soit la plus faible possible. Quand le benzène porte une fonction, le carbone relié à cette fonction est obligatoirement n°1.

Cas des dérivés du toluène : CH₃ n'est pas à proprement parler une fonction, mais le nom principal étant toluène, le carbone d'indice 1 est celui qui porte CH₃.



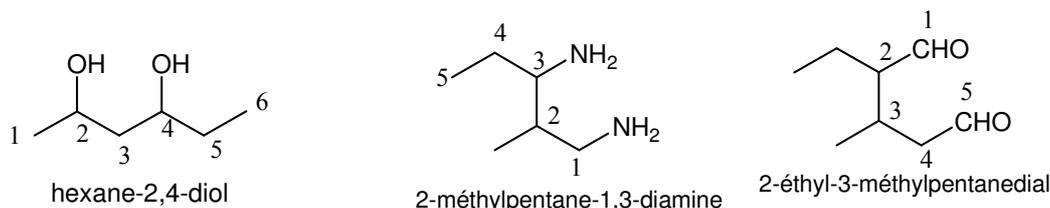
Quand le benzène est substitué par une chaîne fonctionnalisée et que le benzène est le substituant, celui-ci est numéroté de façon secondaire de façon à attribuer les plus petits indices possibles aux groupements portés par le phényl, le carbone 1 étant le sommet du benzène directement relié à la chaîne principale :



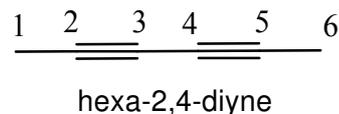
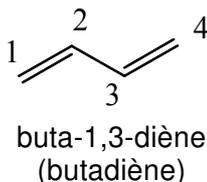
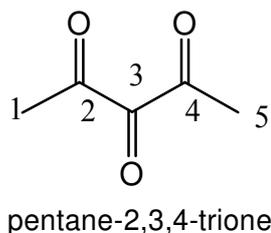
11. Nomenclature des composés plurifonctionnels

11.1. Plusieurs groupements fonctionnels identiques

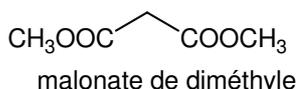
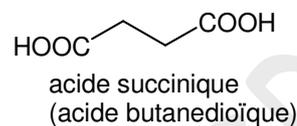
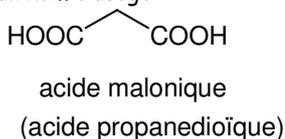
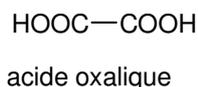
On utilise les multiplicateurs di, tri, tétra, penta, hexa etc placés devant le suffixe, précédés des indices de position des groupements fonctionnels. La chaîne principale est la chaîne de carbone la plus longue contenant soit tous les carbones de la fonction pour les fonctions qui en comportent un (-COOH, -CHO etc), soit tous les carbones portant le groupement fonctionnel (pour les fonctions telles que -OH, -NH₂, etc). Elle est numérotée de bout en bout dans le sens qui fait attribuer les plus petits indices possibles aux carbones des fonctions (ou aux carbones qui portent le groupement fonctionnel).



Remarque : par rapport à propan-1-ol par exemple, on ajoute un « e » après « an » car suivi d'une consonne (hexanediol).



Remarque : par rapport à but-2-ène par exemple, on ajoute un « a » après « but » car suivi d'une consonne (butadiène).
Les diacides et leurs dérivés portent souvent un nom d'usage :



11.2. Plusieurs groupements fonctionnels différents

Une des fonctions sera prioritaire (choisie en fonction du tableau suivant) et son suffixe figurera à la fin du nom. Les autres seront les fonctions secondaires et elles figureront dans le nom en tant que substituant (dans le préfixe).

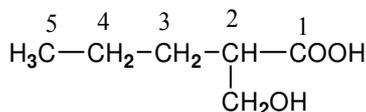
* La plus longue chaîne linéaire de carbones qui va donner la racine du nom :

- 1) Contient obligatoirement le C de la fonction prioritaire (ou le C la portant)
- 2) Contient un maximum des liaisons multiples présentes (doubles ou triples)
- 3) ne contient pas forcément la ou les fonctions secondaires

Remarque : la fonction aldéhyde, si elle ne fait pas partie de la chaîne principale est désignée par le terme « formyl » en préfixe.

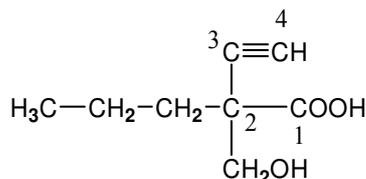
* Le plus petit indice possible est attribué à la fonction prioritaire, puis au C sp² ou sp, pour l'indication de l'insaturation éventuelle puis aux substituants

Fonction par ordre de priorité	Terminaison si fonction prioritaire			Préfixe si fonction secondaire
	Pas de liaison π	Présence liaison Double	Présence liaison Triple	
Acide carboxylique	-anoïque	-énoïque	-ynoïque	-
Nitrile	-anenitrile	-énenitrile	-ynenitrile	cyano
Aldéhyde	-anal	-énal	-ynal	oxo
cétone	-anone	-ènone	-ynone	oxo
alcool	-anol	-énol	-ynol	hydroxy
thiol	-anethiol	-énethiol	-ynethiol	mercapto
amine	-anamine	-énamine	-ynamine	amino



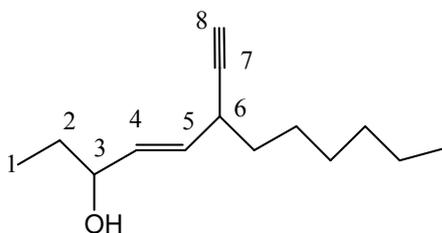
acide 2-(hydroxyméthyl)pentanoïque

La fonction prioritaire est la fonction acide, la chaîne linéaire de carbone la plus longue est en C5. Là encore la parenthèse est fondamentale : elle indique que le groupe hydroxy est bien le substituant du groupe méthyle, et non de la chaîne principale en C5.



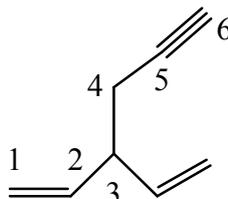
acide 2-(hydroxyméthyl)-2-propylbut-3-ynoïque

La fonction prioritaire est la fonction acide, la chaîne linéaire de carbone la plus longue contenant la triple liaison est en C4 (racine but).



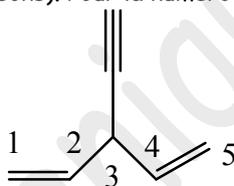
6-hexyloct-4-èn-7-yn-3-ol

La fonction prioritaire est la fonction alcool, la chaîne linéaire de carbone la plus longue contenant la double et la triple liaison est en C8 (racine oct). Cette chaîne est numérotée de bout en bout, en veillant à attribuer le plus petit indice possible (soit 3) au carbone portant le groupe OH. Dans le nom, l'indication d'une double liaison (èn) est placée avant l'indication de la triple liaison (yn), on parle d'ailleurs d' « ényne » pour un composé qui comporte une double et une triple liaison.



3-vinylhex-1-èn-5-yne

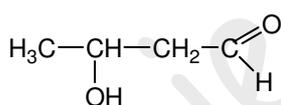
Pour ce composé, au maximum deux liaisons multiples peuvent être comprises dans la chaîne principale : une double + la triple, ou les deux doubles. On choisit la chaîne contenant une double + la triple, car ainsi la chaîne principale est en C6 (seulement en C5 si on choisit les deux doubles liaisons). Pour la numérotation, la double liaison a la priorité.



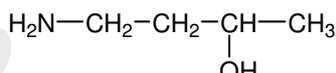
3-éthynylpenta-1,4-diène

Pour ce composé également, au maximum deux liaisons multiples peuvent être comprises dans la chaîne principale : une double + la triple, ou les deux doubles. Le nombre de carbones est équivalent dans les deux cas (C5). Dans ce cas, on donne la priorité à la double liaison.

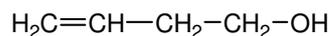
Quelques exemples supplémentaires :



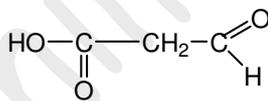
3-hydroxybutanal



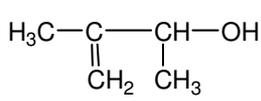
4-aminobutan-2-ol



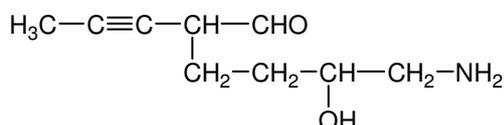
but-3-èn-1-ol



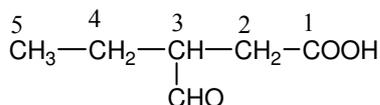
Acide 3-oxopropanoïque



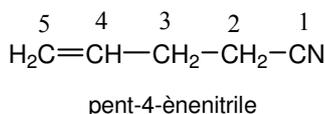
3-méthylbut-3-èn-2-ol



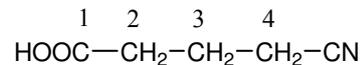
2-(4-amino-3-hydroxybutyl)pent-3-ynal



acide 3-formylpentanoïque



pent-4-ènitrile



acide 4-cyanobutanoïque

Vous pouvez remarquer que dans l'acide 4-cyanobutanoïque, le terme cyano représente le groupe -CN, et que le carbone de ce groupe, déjà indiqué dans le préfixe, n'est donc pas pris en compte dans la chaîne principale.