

FICHE METHODE
Nommer une molécule organique

Problème à résoudre

1 Énoncé

A partir de l'écriture topologique d'une molécule organique, trouver son nom.

Rappels

- Les molécules organiques les plus simples sont les hydrocarbures qui sont seulement composés d'atomes de carbone C reliés entre eux et d'atomes d'hydrogène H liés aux C. Chaque atome de carbone peut former quatre liaisons avec ces voisins C ou H. Si toutes les liaisons sont simples, le nombre de H est maximal et l'hydrocarbure est saturé : c'est un alcane (son nom se termine par *ane*). Dans le cas contraire, s'il y a une liaison double C=C (il "manque" donc 2 H), il est non saturé : c'est un alcène (son nom se termine en *ène*). La position de la double liaison est repérée en numérotant les *liaisons* CC (sens choisi pour avoir le plus petit numéro possible ; ce sens s'impose à celui impliqué par les ramifications éventuelles). S'il y a une liaison triple C≡C (il manque 4 H), il s'agit d'un alcyne.
- L'écriture topologique des hydrocarbures est simplement composée de segments, chaque trait représente une liaison simple, chaque extrémité de segment est un C (un seul C s'il y a plusieurs extrémités au même point) et les H ne sont pas représentés.
- Les autres molécules organiques comportent, en plus des C et des H, des ensembles d'atomes, appelés des groupes caractéristiques, reliés à des atomes de carbone de la molécule. Dans ce cas, la représentation topologique est complétée par des segments reliant ces groupes aux C ; **ATTENTION : dans ce cas, les segments concernés ont un C à une extrémité mais non à l'autre, qui est occupée par le groupe caractéristique ; celui-ci est obligatoirement écrit entièrement (en particulier, les H non reliés à des C sont écrits).**
- Le nom de la molécule est formé à partir du nombre d'atomes de la chaîne linéaire la plus longue qu'elle comporte, complété de préfixes et suffixes pour désigner les ramifications ou groupes caractéristiques présents et de numéros pour indiquer leurs places. Le sens de numérotation de la chaîne est choisi pour que les numéros d'emplacements des ramifications soient les plus petits possibles.

3 **Méthode**

Idée de la méthode

Il faut procéder par étapes en décomposant la structure de la molécule en éléments simples puis appliquer les règles de nomenclature.

Description de la méthode

1/ Trouver la chaîne carbonée linéaire la plus longue. Compter le nombre de C qu'elle comporte et déterminer le radical du nom de la molécule à l'aide du tableau suivant :

Nombre de C	1	2	3	4	5	6
Radical :	méth	éth	prop	but	pent	hex

Si la chaîne est fermée sur elle-même, former un nouveau radical en ajoutant "cyclo" devant le radical ci-dessus.

2/ Trouver les ramifications composées d'atomes C et H et compter le nombre d'atomes C de chacune (sans compter le C déjà pris dans la chaîne principale). Lorsque cette ramification est saturée, son nom est formé avec le radical donné par le tableau ci-dessus en fonction de son nombre de C, complété par le suffixe "yl" (ex: -CH₃=méthyl). Si plusieurs ramifications identiques sont liées au même C, on les désigne ensemble en formant un nouveau nom en ajoutant "di" (pour 2) ou "tri" (pour 3) devant le nom de la ramification.

3/ Repérer les positions des ramifications en numérotant les atomes de C (dans le sens qui donne le plus petit numéro possible à la première ramification). Compléter le nom de chaque ramification en portant le numéro de sa position devant son nom (ex: 2-méthyl). NB : il arrive que les numéros soient inutiles, lorsqu'il y a une seule molécule possible.

4/ Si la molécule ne comporte pas de groupes caractéristiques, il s'agit d'un hydrocarbure et son nom se forme en écrivant dans l'ordre :

- les préfixes désignant les ramifications, dans l'ordre de leur numérotation,
- le radical de la chaîne principale,
- le suffixe "ane" si l'hydrocarbure est saturé (alcane), le suffixe "ène" si c'est un alcène. Dans ce deuxième cas, faire précéder "ène" par le numéro de position de la double liaison repérée en numérotant les liaisons CC (sens choisi pour avoir le plus petit numéro possible ; ce sens s'impose à celui impliqué par les ramifications éventuelles).

5/ Si la molécule comporte des groupes caractéristiques de certaines familles d'espèces chimiques, identifier les groupes présents en s'aidant du tableau suivant :

Espèce	Groupe	Suffixe	Préfixe [#]	Genre
Alcool	-O-H	ol	(hydroxy)	M
Composés halogénés	-F		fluoro	M
	-Cl		chloro	M
	-Br		bromo	M
	-I		iodo	M
Cétones (cétone : groupe lié à deux carbones)		one	(oxo)	F

1

Aldéhydes $\begin{array}{c} \text{H} \\ \diagdown \\ \text{C}=\text{O} \\ \diagup \end{array}$ al (oxo) M
(aldéhyde : groupe lié à au moins un H)

Acides carboxyliques $\begin{array}{c} \text{O} \\ // \\ \text{—C} \\ \diagdown \\ \text{O—H} \end{array}$ oïque (carboxy) M

Amines —N amino*
(l'atome d'azote est lié à au moins un C et à 0, 1 ou 2 H)

Les préfixes indiqués entre parenthèses sont plus rarement utilisés, seulement dans le cas où un autre groupe caractéristique est présent.

* Pour les amines, l'usage courant intervertit parfois radical et préfixe : on dit "méthylamine" au lieu de "aminométhane".

Remarque : les atomes C à la base des groupes cétones, aldéhydes et acides carboxyliques sont pris en compte pour évaluer la longueur des chaînes carbonées auxquelles les groupes sont liés.

6/ Pour chaque groupe caractéristique, on repère sa position en numérotant les C (dans le sens qui donne la plus petite position possible ; ce critère s'impose à celui de numérotation des ramifications). Pour chaque groupe, on complète le préfixe ou le suffixe en le faisant précéder de son numéro de position.

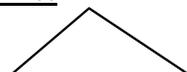
7/ On adopte comme radical le nom de l'hydrocarbure dont la molécule est dérivée. Par exemple, si la molécule est saturée (la présence du groupe a pour simplement effet de remplacer des liaisons C-H d'un alcane par des liaisons C-autre atome), alors c'est le nom de l'alcane (sans e terminal) qui sert de radical.

8/ On compose le nom en concaténant les préfixes dans l'ordre de numérotation, le radical puis les suffixes.

2

Exemple d'application

Donnée



Résolution

1/ Chaîne de 3 C \Rightarrow prop

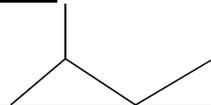
2/ que des liaisons simples C-H \Rightarrow hydrocarbure saturé \Rightarrow ane

3/ le nom est propane

3

Exemple d'application

Donnée

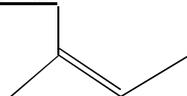


Résolution

- 1/ Chaîne linéaire de 4 C \Rightarrow but
- 2/ une ramification saturée comportant un seul C \Rightarrow méthyl
- 3/ la ramification est placée sur le deuxième carbone \Rightarrow 2-méthyl
- 4/ que des liaisons simples entre des C et H \Rightarrow alcane \Rightarrow ane
- 5/ nom complet : 2-méthylbutane
- 6/ remarque : la ramification méthyl ne peut pas être ailleurs que sur 2 car, en 1 ou 4, il formerait une chaîne de 5 C et, en 3, il faut renuméroter dans l'autre sens qui donne aussi 2 ; donc le 2 du préfixe est inutile.
En définitive, le nom cherché est : méthylbutane.

Exemple d'application

Donnée

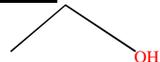


Résolution

- 1/ Chaîne linéaire de 4 C \Rightarrow but
- 2/ une ramification saturée comportant un seul C \Rightarrow méthyl
- 3/ la ramification est placée sur le deuxième carbone \Rightarrow 2-méthyl
- 4/ la deuxième liaison de la chaîne est double \Rightarrow alcène \Rightarrow 2-ène
- 5/ nom complet : 2-méthylbut-2-ène
- 6/ remarque : la ramification méthyl ne peut pas être ailleurs que sur 2 car, en 1 ou 4, il formerait une chaîne de 5 C et, en 3, il faut renuméroter dans l'autre sens qui donne aussi 2 ; donc le 2 du préfixe est inutile.
En définitive, le nom cherché est : méthylbut-2-ène.

Exemple d'application

Donnée



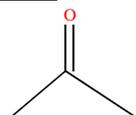
Résolution

- 1/ Chaîne de 2 C \Rightarrow éth
- 2/ un groupe caractéristique d'un alcool \Rightarrow suffixe ol
- 3/ la ramification ne peut être placée que sur le 1^{er} C \Rightarrow pas de n°
- 4/ la molécule dérive de l'éthane en remplaçant un H par OH \Rightarrow le radical est "éthan"
- 5/ nom complet : éthanol.

Exemple d'application

1

Donnée



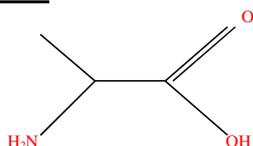
Résolution

- 1/ Chaîne de 3 C \Rightarrow prop
- 2/ un groupe caractéristique d'une cétone, placé sur le 2^{ème} C \Rightarrow suffixe 2-one
- 3/ la molécule dérive du propane en remplaçant 2 H par O \Rightarrow le radical est "propan"
- 5/ nom : propan-2-one. Toutefois, si le O était ailleurs que sur le 2^{ème} C, la molécule serait un aldéhyde. Le 2 est inutile et le nom cherché est simplement propanone.

Exemple d'application

2

Donnée



Résolution

- 1/ Chaîne de 3 C \Rightarrow "prop"
- 2/ un groupe caractéristique d'un acide carboxylique \Rightarrow suffixe "oïque" (\Rightarrow COOH)
- 3/ un groupe amine placé sur le deuxième carbone \Rightarrow préfixe 2-amino. Préciser que le groupe amine est en 2 implique que le groupe carboxylique est en 1 (ou 3, ce qui est la même chose) ; il est donc inutile de préciser "1-oïque".
- 4/ la molécule dérive du propane en remplaçant 2 H par O, 1 H par OH et 1 H par H₂N \Rightarrow le radical est "propan"
- 5/ nom complet : acide 2-aminopropanoïque.

Contre-exemple d'application

3

Donnée



Résolution

- 1/ Pas de chaîne la plus longue
- 2/ Trois ramifications méthyl sur un azote
- 3/ Nom : triméthylamine (CH₃)₃N (présente parmi les produits de putréfaction des chairs de poisson).