Structure : formules topologiques, isomérie et polymères

Fiche méthode

(Physique-chimie Tle spécialité · Constitution et transformations de la matière · Élaborer des stratégies en synthèse organique : structure et propriétés)

La démarche pour passer d'une formule à un nom, et inversement

1. Je repère les atomes autres que C et H et leurs voisins : groupe caractéristique et famille ; liaisons doubles et cycles.

2. Je choisis la chaîne principale : la plus longue qui contient la liaison double ou le carbone du groupe (pour un ester, je coupe d'abord après l'oxygène simple).

3. Je numérote : plus petit indice pour le groupe ou la liaison double, puis pour les ramifications.

4. J'assemble : préfixes par ordre alphabétique + chaîne + terminaison (-ène, -amine, -amide, -oate de . . .yle).

5. Je contrôle : 4 liaisons par carbone, formule brute recomptée.

Le réflexe — Le nom se lit à l'envers pour écrire la formule : terminaison (famille), chaîne (nombre de C), indices, puis ramifications ; chaque carbone est ensuite complété par des H jusqu'à 4 liaisons.

Cas 1 · Lire une formule topologique, nommer un alcène

Réflexe — un sommet = un C ; H = 4 − liaisons ; liaison double au plus petit indice.

Exemple. $CH_3–CH_2–CH=CH–CH_3$: nom et formule brute.

5 C ; depuis la droite, la liaison double part du carbone 2 : **pent-2-ène**.

Alcène : C_nH_{2n} → $\mathbf{C_5H_{10}}$.

Attention — c'est la liaison double, pas la ramification, qui fixe le sens de la numérotation.

Cas 2 · Nommer un ester

Réflexe — couper après l'oxygène simple : . . .oate (C du groupe compris) de . . .yle.

Exemple. $CH_3–CH_2–COO–CH_2–CH_2–CH_2–CH_2–CH_2–CH_3$.

Côté C=O : 3 C → « propanoate » ; côté oxygène simple : 6 C → « hexyle ».

Propanoate d'hexyle, issu de l'acide propanoïque et de l'hexan-1-ol.

Attention — ne pas oublier le carbone du groupe –COO– dans la partie « . . .oate ».

Cas 3 · Amine, amide ou halogénoalcane

Réflexe — N lié au C d'un C=O → amide ; sinon amine ; halogène → préfixe.

Exemple. $H–CO–NH–CH_2–CH_3$.

L'azote est lié au carbone du C=O : **amide** ; chaîne du C=O : 1 C → « méthanamide ».

Éthyle sur l'azote : **N-éthylméthanamide**.

Attention — « N- » désigne l'azote, ce n'est pas un numéro de carbone.

Cas 4 · Reconnaître et écrire des isomères

Réflexe — même formule brute, noms différents ; préciser chaîne, position ou fonction.

Exemple. Hexan-2-ol $CH_3–CH(OH)–(CH_2)_3–CH_3$ et hexan-3-ol $CH_3–CH_2–CH(OH)–(CH_2)_2–CH_3$.

Tous deux $C_6H_{14}O$, enchaînements différents : **isomères de constitution**.
Même squelette, même groupe, autre carbone : isomérie de **position**.

Attention — une formule écrite dans l'autre sens est la même molécule.

Cas 5 · Motif, monomère, degré de polymérisation

Réflexe — $CH_2=CHR \rightarrow –CH_2–CHR–$; n = M(polymère) ÷ M(motif).

Exemple. Polymère d'addition du but-1-ène $CH_2=CH–CH_2–CH_3$.

La liaison double s'ouvre, l'éthyle reste en ramification : motif $\mathbf{–CH_2–CH(CH_2–CH_3)–}$.
Même formule brute que le monomère : C_4H_8.

Attention — le motif n'a plus de liaison double ; seuls les deux carbones de la C=C entrent dans la chaîne.

Les pièges

- Compter un sommet de formule topologique comme un H, ou oublier les carbones des extrémités.
- Numéroter un alcène depuis la ramification au lieu de la liaison double.
- Lire un ester à l'envers, ou oublier le carbone du groupe dans « . . .oate ».
- Prendre un amide pour une amine (ou pour « une cétone et une amine »).
- Compter deux fois la même molécule écrite dans les deux sens parmi des isomères.

Ce document est la propriété intellectuelle de Ben, professeur particulier (benprofparticulier.fr), protégée par le Code de la propriété intellectuelle (art. L. 111-1 et L. 122-4). Il est mis à disposition pour un usage personnel de révision. Toute reproduction, diffusion, mise en ligne ou revente, totale ou partielle, sans autorisation écrite est interdite et constitue une contrefaçon (art. L. 335-2).