

Activité 1.2 – Fonctions organiques et nomenclature

Objectifs :

- Rappeler les 8 familles organiques à connaître et la nomenclature associée.

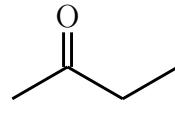
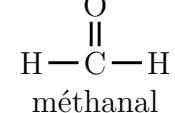
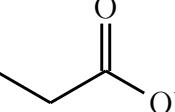
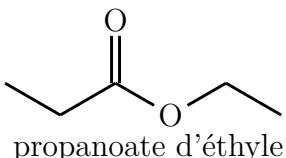
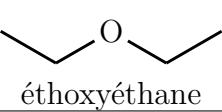
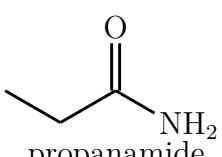
1 ➤ Les fonctions organiques

Document 1 – Fonctions organiques

Certaines séquences d'éléments donnent des **propriétés** spécifiques aux molécules organiques que l'on classe en différentes familles ou fonctions organiques ou encore famille fonctionnelle.

En ST2S on étudie 8 familles : **alcool, aldéhyde, cétone, acide carboxylique, ester, éther, amine et amide.**

R_1 , R_2 et R_3 sont des chaînes carbonées appelées « **radicaux alkyles** ».

Groupe caractéristique	Famille organique	Formule	Exemple
Hydroxyle	Alcool	$R_1 - \text{OH}$	$\text{H}_3\text{C} - \text{OH}$ méthanol
Carbonyle	Cétone	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{C} \\ \\ \text{R}_1 - \text{C} - \text{R}_2 \end{array}$	 butan-2-one
	Aldéhyde	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{C} \\ \\ \text{R}_1 - \text{C} - \text{H} \end{array}$	 méthanal
Carboxyle	Acide carboxylique	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{C} \\ \\ \text{R}_1 - \text{C} - \text{OH} \end{array}$	 acide propanoïque
Ester	Ester	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{C} \\ \\ \text{R}_1 - \text{C} - \text{O} - \text{R}_2 \end{array}$	 propanoate d'éthyle
Éther-oxyde	Éther	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \\ \text{R}_1 - \text{O} - \text{R}_2 \end{array}$	 éthoxyéthane
Amine	Amine	$\text{R}_1 - \text{NH}_2$	$\text{H}_3\text{C} - \text{CH}_2 - \text{NH}_2$ ethan-1-amine
Amide	Amide	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{C} \\ \\ \text{R}_1 - \text{C} - \text{N} \\ \\ \text{R}_2 - \text{R}_3 \end{array}$	 propanamide

Pour trouver les groupes caractéristiques d'une molécule, il faut repérer tous les éléments qui ne sont ni des carbones, ni des hydrogènes.

2 ➤ La nomenclature

Document 2 – Principe de la nomenclature

La **nomenclature** est l'ensemble des règles établies pour nommer les molécules organiques.

La nomenclature moderne repose sur deux principes :

- décrire la **géométrie** de la molécule nommée ;
- indiquer les **fonction organiques** présentes dans la molécule.

Document 3 – Nommer une chaîne carbonée

Toute molécule organique possède au moins une chaîne carbonée. Pour nommer une chaîne carbonée, on va associer un **préfixe** avec un **suffixe**. Le suffixe dépend de la fonction organique, mais le préfixe est déterminé par le nombre de carbones qui composent la chaîne.

Nombre de carbone C	1	2	3	4	5	6	7	8
Préfixe	meth-	éth-	prop-	but-	pent-	hex-	hept-	octa-

A – Règles pour les alcanes, alcènes ou alcynes

Document 4 – Les alcanes

Une molécule d'alcane est un **hydrocarbure** composé de **liaisons simples**.

Pour nommer un alcane, il faut déterminer la chaîne carbonée la plus longue qui compose la molécule.

On écrit alors le préfixe lié à la longueur de la chaîne et on ajoute le suffixe « **-ane** ».

Un alcane a toujours une formule brute de la forme $C_nH_{2(n+1)}$.

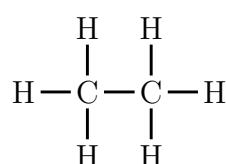
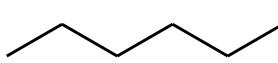
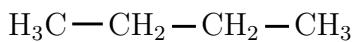
► *Exemple* : $H_3C—CH_2—CH_3$ trois carbones dans la chaîne, donc prop- + -ane : propane.

Un **hydrocarbure** est une molécule qui ne contient que des éléments carbones et hydrogènes.

Un hydrocarbure est **saturé** (en hydrogène) s'il ne comporte que des **liaisons carbone-carbone simples**.

Si l'hydrocarbure comporte des **liaisons doubles** ou **triples**, on dit qu'il est **insaturé**.

1 – Nommer les molécules suivantes :



Document 5 – Les alcènes

Les alcènes sont des hydrocarbures avec au moins une liaison double. Le suffixe « -ane », devient « **-ène** ». On indique le (ou les) numéro de la liaison double avant le suffixe, de sorte que **le numéro soit le plus petit possible**.

► Exemple : $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_3$ cinq carbones dans la chaîne (pent-) et la liaison double se trouve en position 3 ou 2 (si on compte depuis la droite). Donc pent + 2 + ène : pent-2-ène.

Document 6 – les alcynes

Les alcynes sont des hydrocarbures avec au moins une liaison triple. Le suffixe « -ane », devient « **-yne** ». On indique le (ou les) numéro de la liaison triple avant le suffixe, de sorte que **le numéro soit le plus petit possible**, comme pour les alcènes.

► Exemple :  : trois carbones dans la chaîne (prop-) et la liaison triple se trouve en position 1. Donc prop-1-yne ou propyne (le 1 est implicite).

B – Règles pour les ramifications

Document 7 – Ramification à la chaîne principale

Une **ramification** est un substituant qui remplace un hydrogène sur la chaîne principale.

Si le substituant est un **alkyle** (un hydrocarbure), son nom prend le suffixe « **-yl** ».

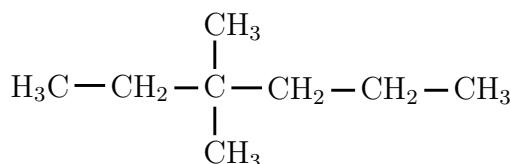
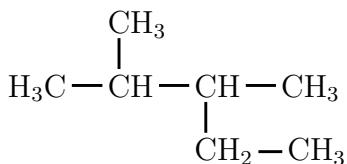
► Exemples : — CH_3 : méthyl, — CH_2-CH_3 éthyl.

Document 8 – Nommer une ramification

Pour nommer une molécule contenant des ramifications, il faut :

- trouver la **plus longue chaîne carbonée** pour déterminer son nom.
- **Numérotter** la chaîne carbonée afin que la ramification ait le numéro le plus **petit possible**, comme pour les alcènes ou les alcynes.
- Placer le **numéro** et le **nom** de l'alkyle avant le nom de la chaîne.
- S'il y a plusieurs ramifications, leurs noms sont placés par ordre alphabétique.

2 – Nommer les molécules suivantes :



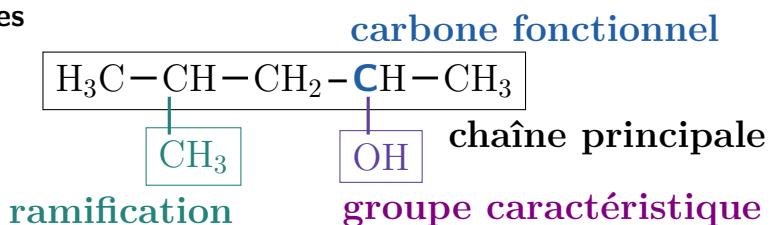
3 — Donner la formule semi-développée du 4-méthyl-octane.

.....
.....

C – Règles pour les groupes caractéristiques

Document 9 – Groupes caractéristiques

Pour nommer les molécules contenant des groupes caractéristiques, on utilise les règles décrites dans le tableau ci-dessous, en respectant la priorité des fonctions organiques.



Le **carbone fonctionnel** désigne le carbone contenant la fonction de la molécule.

Pour les cétones, alcools et amines, le numéro est celui du **carbone fonctionnel**, comme pour les ramifications il **doit être le plus petit possible**. (R_1) et (R_2) représentent les noms des chaînes carbonées auxquels les groupes caractéristiques sont attachés.

Priorité	Famille fonctionnelle	Formule	Nom si famille prioritaire
1	Acide carboxylique	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{R}_1-\text{C}-\text{OH} \end{array}$	acide (R_1)-oïque
2	Ester	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{R}_1-\text{C}-\text{O}-\text{R}_2 \end{array}$	(R_1)-oate de (R_2)-yle
3	Amide	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{R}_1-\text{C}-\text{NH}_2 \end{array}$	(R_1)-amide
4	Aldéhyde	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{R}_1-\text{C}-\text{H} \end{array}$	(R_1)-al
5	Cétone	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{R}_1-\text{C}-\text{R}_2 \end{array}$	(R_1)-(numéro)-one
6	Alcool	R_1-OH	(R_1)-(numéro)-ol
7	Amine	R_1-NH_2	(R_1)-(numéro)-amine
8	Éther	$\text{R}_1-\text{O}-\text{R}_2$	(R_1)-oxy-(R_2)

⚠ Pour ces 8 familles organiques, vous devez savoir :

- les noms de chacune des familles et leur groupes fonctionnels ;
- les reconnaître dans une molécule si on vous en donne une représentation.