

Activité 1.2 – Fonctions organiques et nomenclature

Objectifs :

- Rappeler les familles organiques et la nomenclature

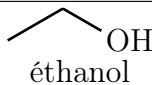
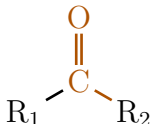
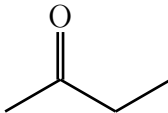
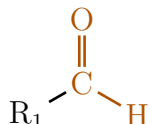
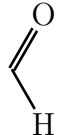
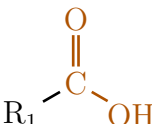
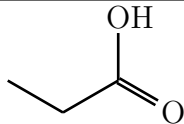
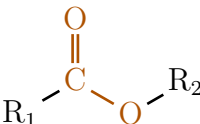
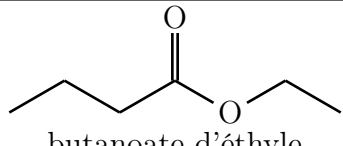
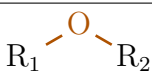
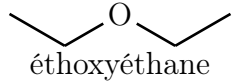
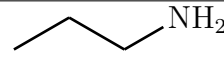
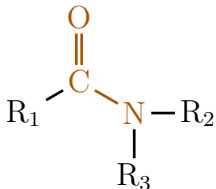
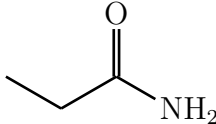
Contexte : Il existe des millions de molécules organiques, certaines avec des propriétés similaires
→ **Comment classer, décrire et nommer ces molécules selon leur propriétés ?**

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 : alcane, alcène, alcyne, alcool, aldéhyde, cétone, acide carboxylique, ester, éther, amine, amide, etc.

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

Groupe caractéristique	Famille fonctionnelle	Formule	Exemple
Hydroxyle	Alcool	$R_1 - \text{OH}$	 éthanol
Carbonyle	Cétone	 $R_1 - \text{C}(=\text{O}) - R_2$	 butan-2-one
	Aldéhyde	 $R_1 - \text{C}(=\text{O}) - \text{H}$	 méthanal ou formaldéhyde
Carboxyle	Acide carboxylique	 $R_1 - \text{C}(=\text{O}) - \text{OH}$	 acide propanoïque
Ester	Ester	 $R_1 - \text{C}(=\text{O}) - \text{O} - R_2$	 butanoate d'éthyle
Éther-oxyde	Éther	 $R_1 - \text{O} - R_2$	 éthoxyéthane
Amine	Amine	$R_1 - \text{NH}_2$	 propan-1-amine
Amide	Amide	 $R_1 - \text{C}(=\text{O}) - \text{N}(R_2)(R_3)$	 propanamide

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 $C_nH_{2(n+1)}$.

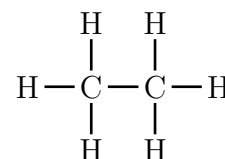
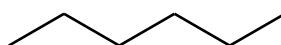
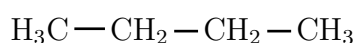
→ *Exemple* : $H_3C-CH_2-CH_3$ trois carbones dans la chaîne, donc prop- + -ane : propane.

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 :



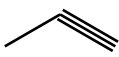
Document 5 – Les alcènes

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

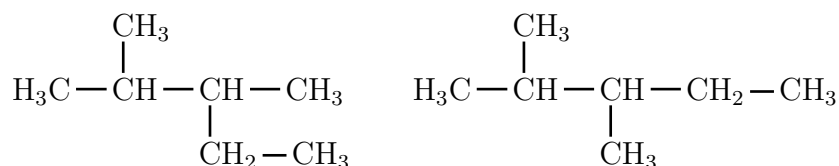
→ *Exemples* : $-\text{CH}_3$: méthyl, $-\text{CH}_2-\text{CH}_3$ éthyl.

Document 8 – Nommer une ramification

Pour nommer une molécule contenant des ramifications, il faut :

- trouver la **plus longue chaîne carbonée** pour déterminer son nom.
- **Numéroter** 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.

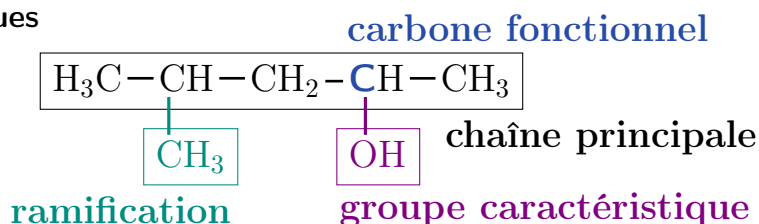
2 – Nommer les molécules suivantes :



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 attachées.

Priorité	Famille fonctionnelle	Formule	Nom si 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.

3 – Nommer la molécule du document 9.