

## C7 : Structure des entités organiques.

### 1 Formules d'une molécule organique.

#### Définition Molécules organiques

Les molécules étudiées en chimie organique contiennent principalement des atomes de carbone et d'hydrogène.

Une formule :

- **développée** indique toutes les liaisons d'une molécule.
- **semi-développée** indique les liaisons entre tous les atomes sauf celles avec les atomes d'hydrogène.

### 2 Groupes caractéristiques et noms des espèces organiques.

#### A. Les alcanes

##### Définition Alcanes

- Les alcanes sont une famille de molécules ne contenant que des atomes de carbone et de l'hydrogène.
- Leur squelette est **saturé** c'est à dire que toutes les liaisons sont simples.

Noms des alcanes linéaires en fonction du nombre d'atomes de carbone

	1 C	2 C	3 C	4 C
Nom:	méthane	éthane	propane	butane
	5 C	6 C	7 C	8 C
Nom:	pentane	hexane	heptane	octane

#### B. Les groupes caractéristiques.

##### Définition Groupe caractéristique

Un **groupe caractéristique** est un ensemble d'atomes d'une molécule qui permet d'identifier la famille chimie à laquelle elle appartient.

groupes caractéristiques	C—OH	$\begin{array}{c} \text{O} \\    \\ -\text{C}- \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{O} \\    \\ -\text{C}-\text{OH} \end{array}$	
Nom:	Hydroxyle	carbonyle		carboxyle
fonction chimique :	alcool	cétone si liaison C-H	aldéhyde si liaisons C-C	acide carboxylique
Exemples:	$\text{H}_3\text{C}-\text{OH}$	$\text{H}_3\text{C}-\overset{\text{O}}{\underset{  }{\text{C}}}-\text{CH}_3$	$\text{H}_3\text{C}-\overset{\text{O}}{\underset{  }{\text{C}}}-\text{H}$	$\text{H}_3\text{C}-\overset{\text{O}}{\underset{  }{\text{C}}}-\text{OH}$

### C. Nom d'une espèce chimique organique.

Le nom d'une molécule est généralement composé de 3 parties (préfixe) – radical – suffixe

- 1) le **radical** indique le nombre d'atomes de carbone de la chaîne linéaire la plus longue
- 2) le **suffixe** indique la nature et la position du groupe caractéristique

Groupe :	alcool	aldéhyde	cétone	acide carboxylique
Suffixe:	- ol	-al	-one	acide ... oïque

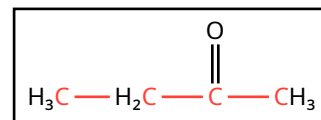
**Important:** On numérote la chaîne la plus longue de façon à ce que le groupe caractéristique ait le numéro le plus petit possible.

3) Si la molécule possède une chaîne carbonée avec une branche latérale (appelée ramification), on ajoute un **préfixe**. Celui-ci indique le nombre d'atomes de carbone et la position de la ramification

**Remarque :** On place toujours un tiret entre un chiffre et une lettre.

**Exemple: le butan-2-one:**

- la chaîne la plus longue a **4 carbones**.
- le groupe caractéristique se trouve sur le carbone n°2



### 3 Spectres infrarouges.

#### A. Principe.

- Une molécule peut absorber l'énergie d'une onde infrarouge (IR) et la convertir en vibrations.



- Les fréquences d'absorptions dépendent de la nature des liaisons de la molécule.
- En déterminant les valeurs de ces fréquences, on peut trouver la nature des liaisons présentes dans une molécule et en déduire quels groupes caractéristiques elle possède.

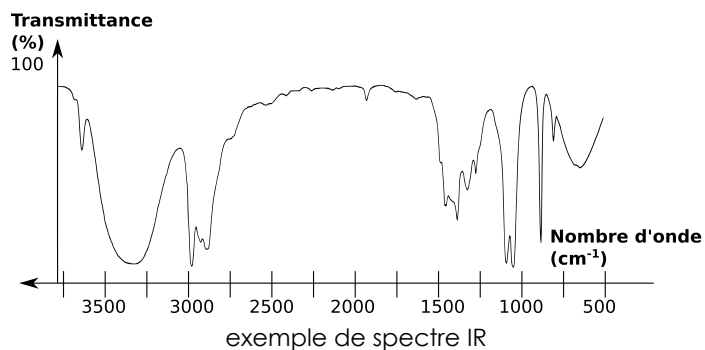
#### B. Lecture d'un spectre IR.

##### Définition Spectre infra-rouge

Un spectre IR est un graphique sur lequel on trouve :

1. la **transmittance** (entre 0 et 100%) en ordonnée.
2. le nombre d'onde (en  $\text{cm}^{-1}$ ) en abscisse.

**Attention** l'axe des abscisses est généralement inversé !



#### Remarques :

- Un spectre IR présente des raies d'absorptions tournée vers le bas !
- Le nombre d'onde est l'inverse de la longueur d'onde.

#### Méthode d'analyse :

On lit les valeurs des nombres d'onde où la transmittance est petite, puis recherche ces valeurs dans un tableau de référence

Liaisons :	O-H alcool	O-H acide	C-H tétra-édrique
Nombre d'onde (cm <sup>-1</sup> )	3200 – 3650	2500 – 3200	2800 – 3100

Liaisons :	C=O alcool	C-H tétra-édrique	C-O
Nombre d'onde (cm <sup>-1</sup> )	1650 - 1730	1415 - 1470	1050 - 1450

#### Ce qu'il faut savoir faire ↓

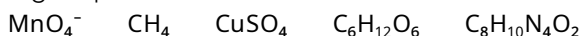
- ✓ Identifier, à partir d'une formule semi-développée, les groupes caractéristiques associés aux familles de composés : alcool, aldéhyde, cétone et acide carboxylique
- ✓ Justifier le nom associé à la formule semi-développée de molécules simples possédant un seul groupe caractéristique et inversement.
- ✓ Exploiter, à partir de valeurs de référence, un spectre d'absorption infrarouge.

## C7 : Activité et Exercices

### ⚠ Méthode de travail à suivre :

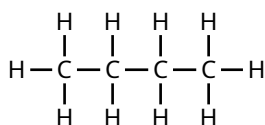
- **Lire** la partie cours et suivre les **explications** du professeur.
- **Rédiger** les réponses aux questions **Q1**.. sur une feuille de travail. Ne pas attendre la correction pour commencer !
- **Réaliser** une carte mentale (ou un résumé) du cours
- **Faire les exercices** dans l'ordre (sur une feuille)

**Q1.** Parmi les espèces suivantes quelles sont celles qui sont organiques ?



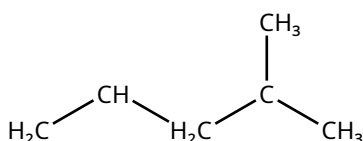
NB: Les espèces non organiques sont souvent appelées « minérales »

**Q2.** Écrire la formule brute puis la formule semi-développée de la molécule suivante:



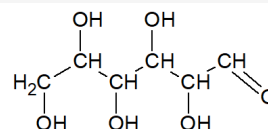
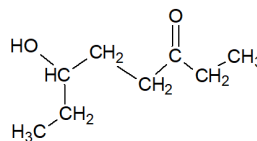
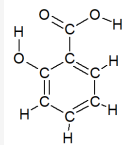
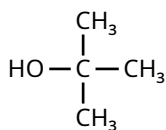
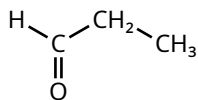
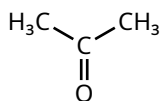
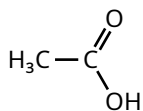
Quel est le nom de cette molécule ?

**Q3.** Corriger la formule semi-développée de l'alcane suivant:



**Q4.** Justifier que le nom de la molécule précédente est « 2-méthylpentane »

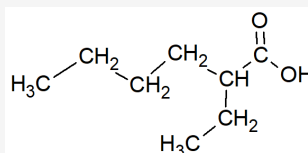
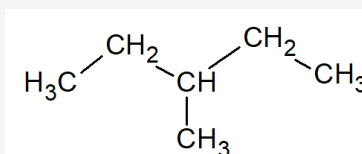
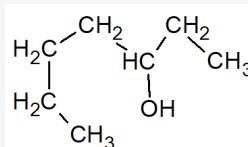
**Q5.** Entourer et nommer les groupes caractéristiques dans les molécules suivantes :



**2)** Entourer les groupes caractéristiques de ces molécules et indiquer leurs fonctions chimiques

### Exercice 2: Noms et formules d'une molécule

Donner les noms des molécules suivantes :



### Exercice 3: Donner les formules des molécules:

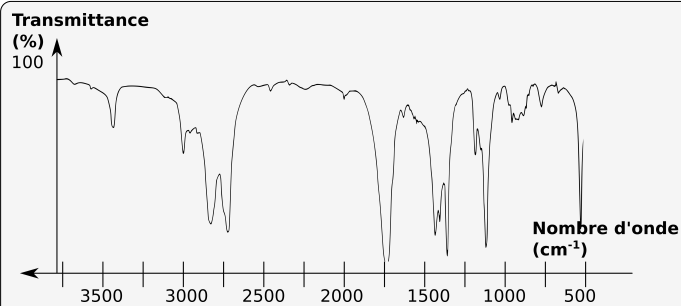
- 1) Hexan-2-ol
- 2) 2-méthylpropanal
- 3) Acide 3-méthylbutanoïque
- 4) 3-méthylpentan-2-one

### Exercice 4: Spectre infrarouge 1

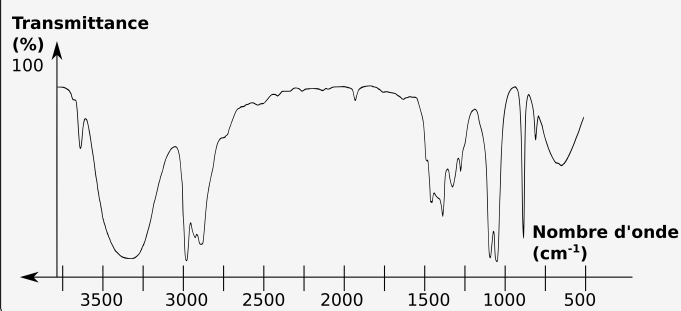
En utilisant le tableau de la partie 3B du cours, analyser les deux spectres infrarouges ci-dessous.

### Exercice 1: Fonctions et groupes caractéristiques

**1)** Donner les formules brutes des molécules suivantes.

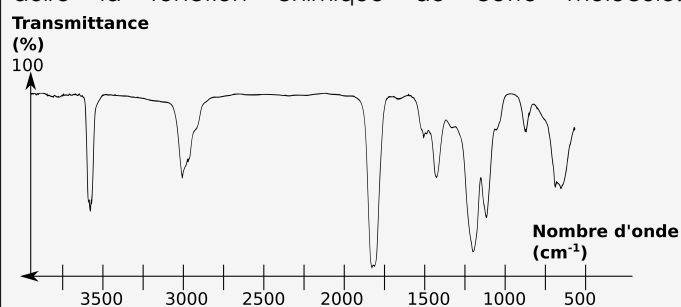


L'un des spectres est celui de l'éthanal, l'autre celui de l'éthanol. Attribuer à chaque espèce son spectre. (Justifier)



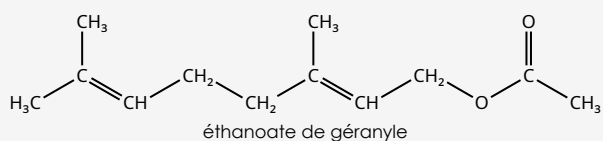
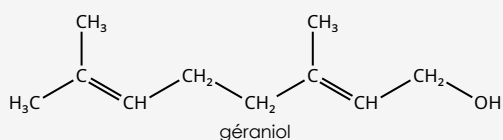
#### Exercice 5: Spectre infrarouge 2

Analyser le spectre suivant, et en déduire la fonction chimique de cette molécule.



#### Exercice 6: D'après bac 2025

Utilisés en parfumerie, le géraniol et l'éthanoate de géranyle sont deux espèces chimiques à l'odeur florale. Si le géraniol peut être extrait en grande quantité dans la nature, cela n'est pas le cas de l'éthanoate de géranyle qui doit être synthétisé en laboratoire.



Données:

Liaisons	Nombre d'onde	Intensité
O-H Alcool	3200-3700	Forte
O-H acide	2500-3200	Forte et large
C-H	2800-3300	Moyenne fine
C=O	1700-1800	Forte et fine

- 1) Entourer et nommer le groupe caractéristique du géraniol puis indiquer la famille chimique à laquelle il appartient.
- 2) Attribuer, en justifiant, le spectre infrarouge représenté sur la figure ci-après à la bonne espèce chimique parmi le géraniol et l'éthanoate de géranyle.

