



CHAPITRE 6 :
MOLÉCULES ORGANIQUES

compétences:

- *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.*

I) ALCANES

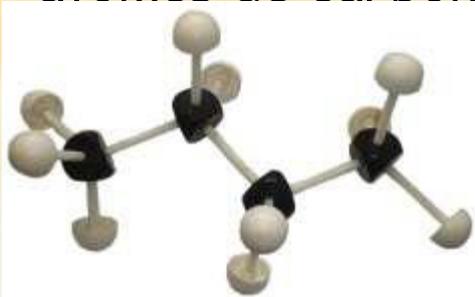
1) Des enchaînements variés

Voici quelques molécules, identifiez parmi elles :

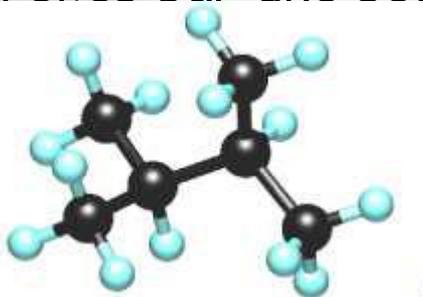
- des composés où la chaîne carbonée est linéaire ;
- des composés ramifiés où d'un carbone de milieu de chaîne partent au moins deux chaînes carbonées (il existe plusieurs chemins pour parcourir la chaîne carbonée) ;
- des chaînes cycliques.

Attention ! Linéaire ne signifie pas en ligne droite mais où les atomes de carbone sont reliés par une seule ligne.

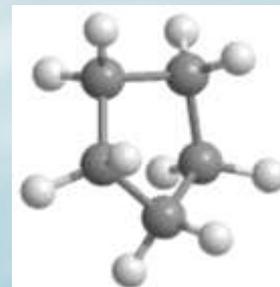
a



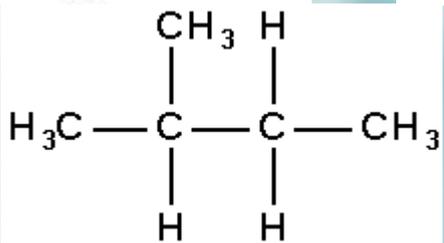
c



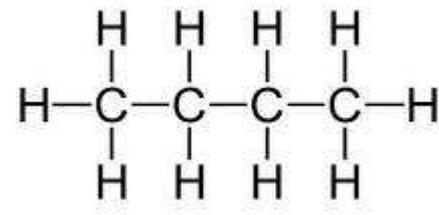
d

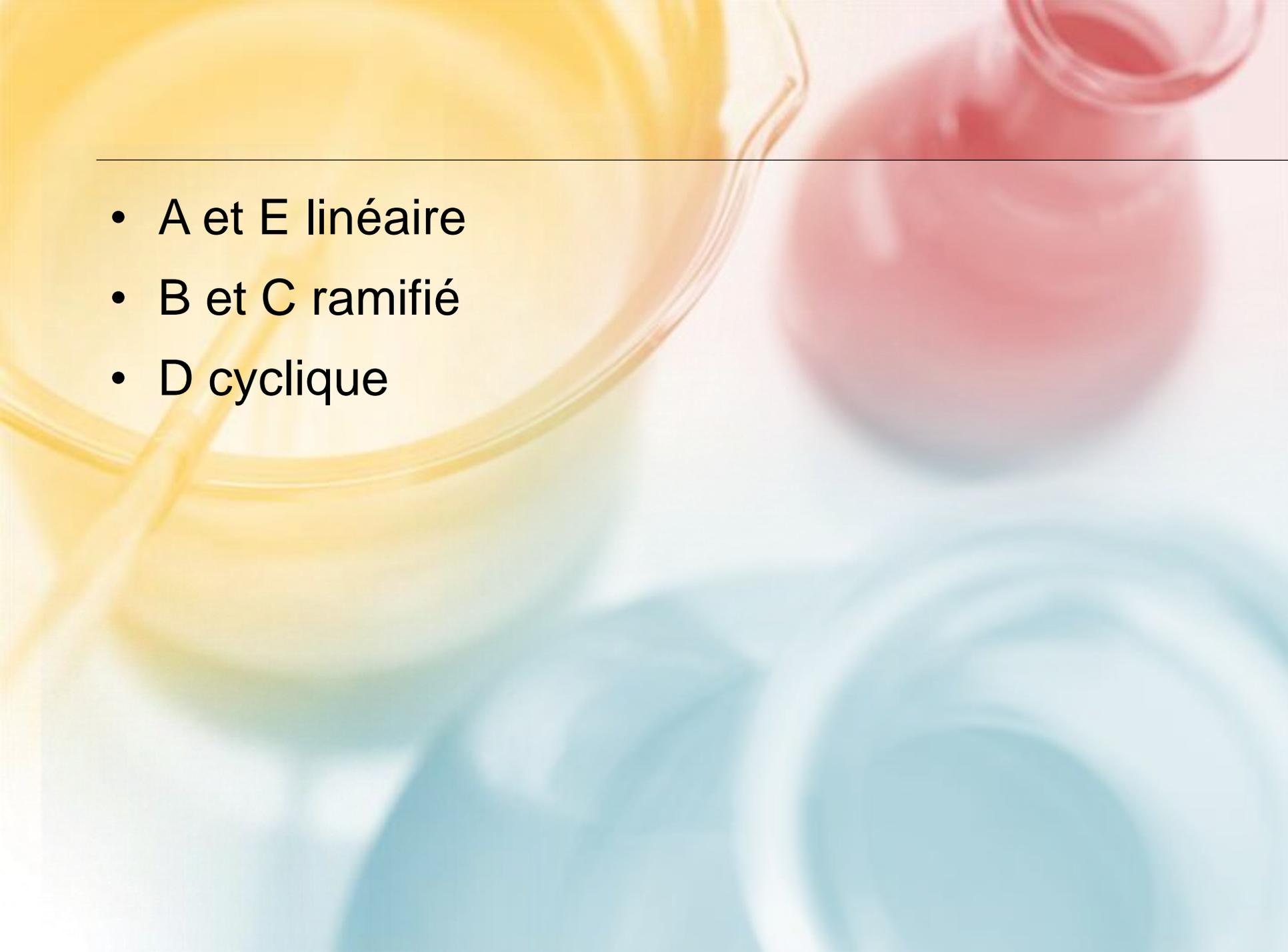


b



e



- 
- The background of the slide features a blurred image of laboratory glassware. On the left, a large Erlenmeyer flask is filled with a yellow liquid. To its right, a smaller round-bottom flask contains a red liquid. In the foreground, several blue petri dishes are visible, some containing white agar. A thin horizontal line is positioned above the text.
- A et E linéaire
 - B et C ramifié
 - D cyclique

-
- Une chaîne carbonée est linéaire si elle est constituée d'atomes liés les uns à la suite des autres et ne se referme pas sur elle-même.
 - Une chaîne carbonée est ramifiée si au moins un des atomes de carbone, appelé carbone ramifié, est lié à 3 ou 4 autres atomes de carbone.
 - Une chaîne carbonée est cyclique si au moins un des enchainements d'atomes de carbone se referme sur lui-même.

2) NOMENCLATURE DES ALCANES LINÉAIRES

Un alcane est constitué d'atomes de carbone et d'hydrogène.

Le nom d'un alcane est constitué par l'association d'un **préfixe numérique (nombre de carbone de la chaîne linéaire)** et de la terminaison **ane**.

Formule générale : C_nH_{2n+2} (avec n supérieur ou égal à 1)

Exemple : le méthane CH_4

<https://www.youtube.com/watch?v=j0cjReITjE4> (video de cours 9mn)

NOMS DES ALCANES LINEAIRES

Nombre de C	nom
1	Méthane
2	Ethane
3	Propane
4	Butane
5	Pentane
6	Hexane
7	Heptane
8	Octane
9	Nonane
10	Décane

3) NOMENCLATURE DES ALCANES A CHAÎNE RAMIFIÉE

Les groupements dérivés des alcanes sont appelés **groupements alkyls. (R -)**

méthyl n = 1, *éthyl* n = 2, *propyl* n = 3, *butyl* n = 4

Pour déterminer le nom d'un alcane:

- Déterminer la chaîne la plus longue (chaîne principale).
- Elle donnera le nom de base de l'alcane
- Numéroté cette chaîne à partir d'une extrémité de sorte que l'indice du carbone porteur de la **ramification soit le plus petit possible.**
- Nommer le groupe substituant alkyl.

SI L'ALCANE A PLUSIEURS RAMIFICATIONS :

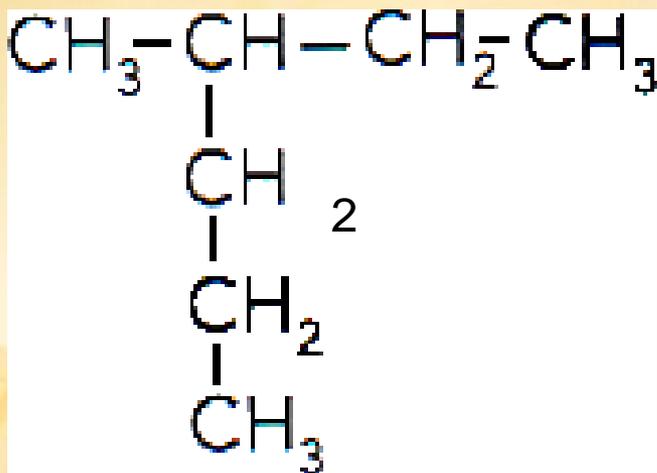
- La chaîne est numérotée de sorte que le premier substituant rencontré possède l'indice de plus petit.
- Dans le cas où on a plusieurs substituants identiques, on utilise les préfixes di, tri...
- Les substituants sont énoncés dans ***l'ordre alphabétique sans tenir compte des préfixes multiplicatifs.***



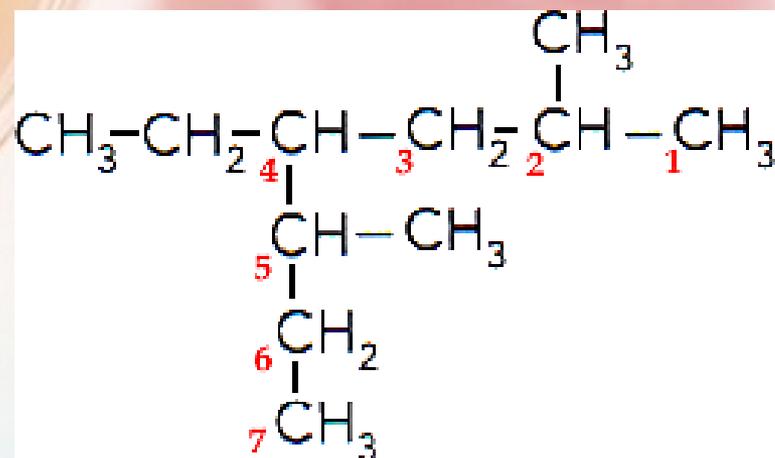
EXERCICE TROUVER LES 3 ISOMÈRES DE FORMULE BRUTE C_5H_{12} ET LES NOMMER :

- Pentane
- 2-méthylbutane
- 2,2-diméthylpropane

EXEMPLES:



3-méthylhexane



4-éthyl-2,5-diméthylheptane

III) LES ALCOOLS

Formule générale : $C_n H_{2n+2} O$ (avec n supérieur ou égal à 1)

Un *alcool* est un composé organique dans lequel un **groupe hydroxyle $-OH$ est fixé sur un atome de carbone tétragonal.**

1) Nomenclature

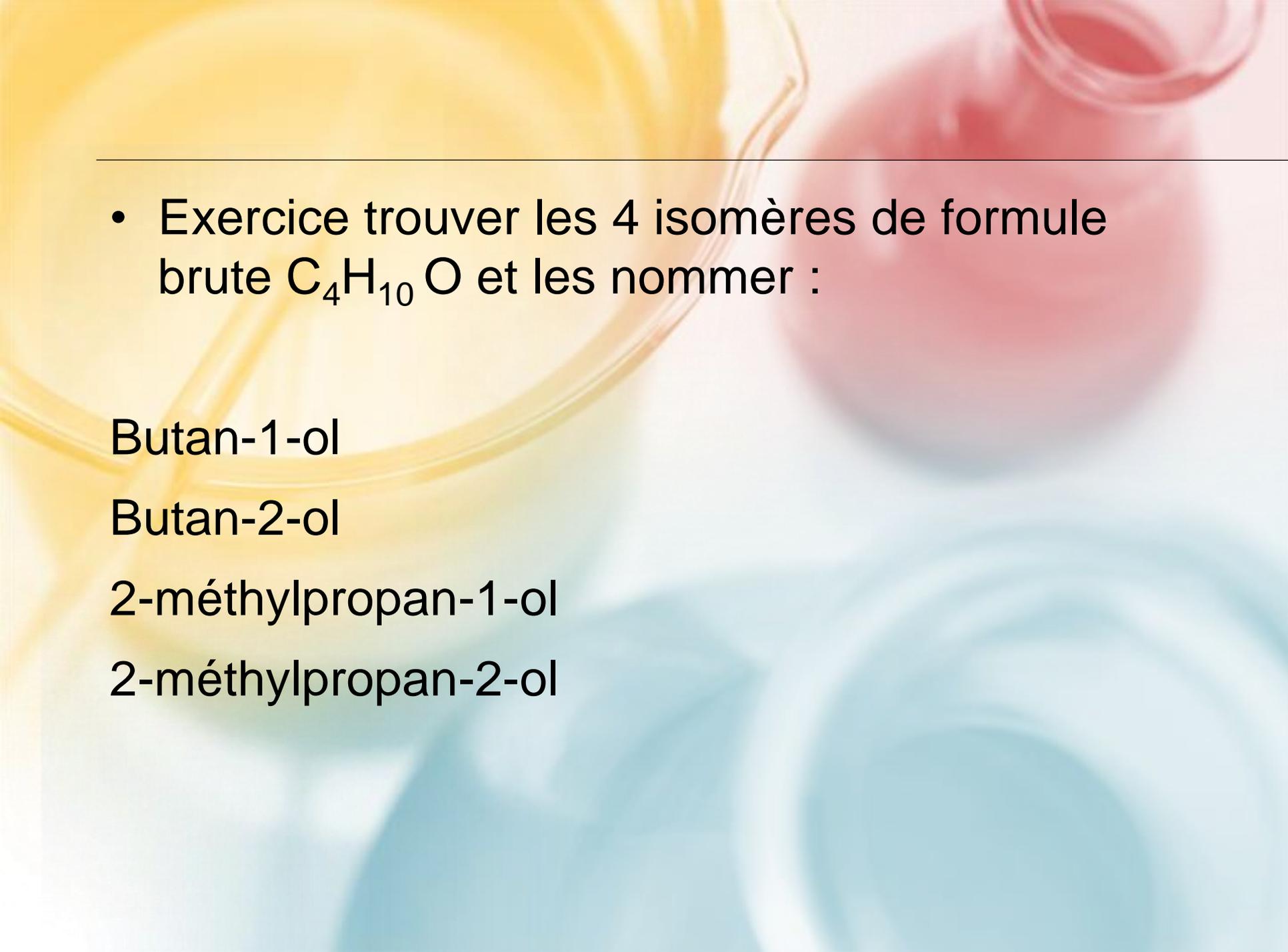
<https://www.youtube.com/watch?v=JfJWWwvoO60>

- (1) La chaîne carbonée la plus longue doit contenir le groupe « hydroxyle » - OH , repérer la chaîne principale
- (2) Compter le nombre de carbone présent dans la chaîne principale, garder le préfixe et ajouter « ol »
- (3) La position du groupe - OH est précisée par un nombre qui précède « ol » dans le suffixe. Ce nombre doit être le plus petit possible et devient **prioritaire par rapport aux indices correspondant aux ramifications.**

Exemple

Carbone fonctionnel : carbone qui porte le groupe fonctionnel

	Définition	exemple
Alcool primaire :	carbone fonctionnel lié à un seul atome de carbone	CH ₃ -CH ₂ -OH
Alcool secondaire	carbone fonctionnel lié à 2 atomes de carbone	CH ₃ -CH-OH CH ₃
Alcool tertiaire	carbone fonctionnel lié à 3 atomes de carbone	CH ₃ CH ₃ -C-CH ₃ OH

- 
-
- Exercice trouver les 4 isomères de formule brute $C_4H_{10}O$ et les nommer :

Butan-1-ol

Butan-2-ol

2-méthylpropan-1-ol

2-méthylpropan-2-ol

III) LES ALDÉHYDES

- Groupe caractéristique :

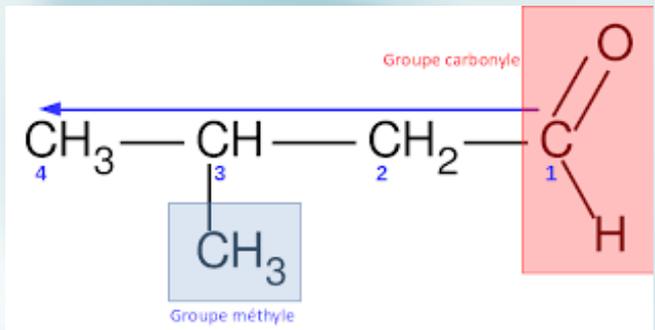
Nom: groupe *carbonyle*, C=O

Nomenclature :

Le nom d'un aldéhyde dérive de celui de l'alcane correspondant. **On remplace le « e » final par « al »**, Le groupe caractéristique est toujours situé en bout de chaîne. (CHO en 1!)

Exemples: éthanal : CH₃-CHO

3-méthylbutanal



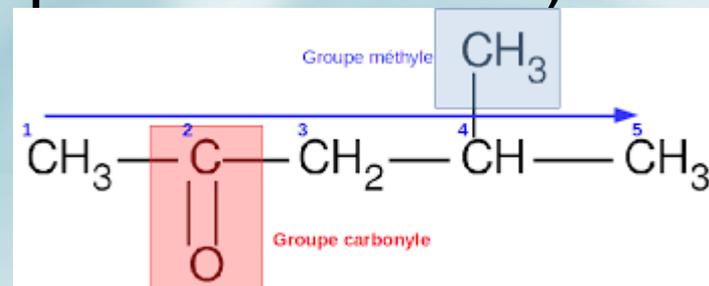
IV) LES CÉTONES

- Groupe caractéristique : nom [*carbonyle*].....

- Nomenclature :

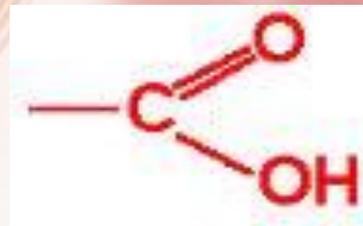
Le nom d'une cétone dérive de celui de l'alcane correspondant. **On remplace le « e » final par « ...[one]..... »**, précédé de l'indice de position du groupe carbonyle dans la chaîne carbonée principale. (indice + petit pour la fonction)

4-méthylpentan-2-one



V) LES ACIDES CARBOXYLIQUES

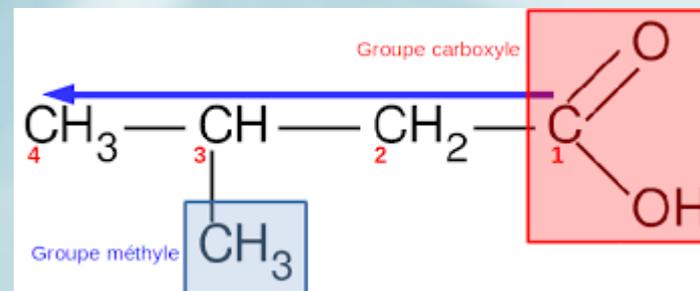
- Groupe caractéristique : nom : *groupe carboxyle*
schéma



- Nomenclature

Le nom d'un acide carboxylique dérive de celui de l'alcane correspondant. **On remplace le « e » final par « oïque ».** **Ce nom est précédé du terme « acide ».** (**COOH toujours en position 1 !**),

Acide 3-méthylbutanoïque



VI) SPECTROSCOPIE INFRAROUGE (IR)

(les atomes bougent élongation, déformation...à des fréquences déterminées. Pour une freq, la lu IR est absorbée, les liaisons entrent en résonance.)

Les spectres IR présentent généralement :

- le **nombre d'onde** σ (sigma) en abscisse avec :

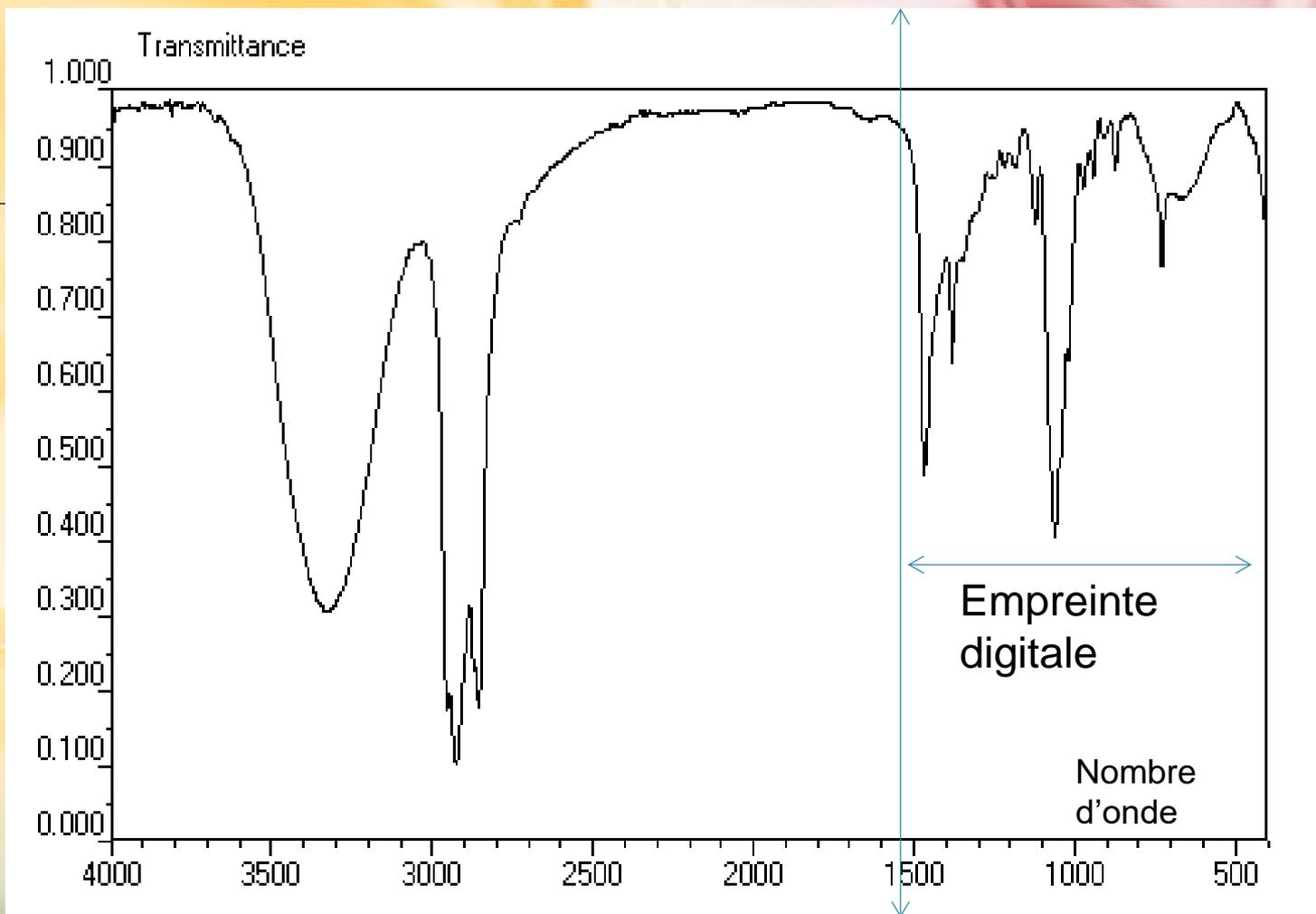
σ en m^{-1}

λ en m

$$\sigma = \frac{1}{\lambda}$$

- la **transmittance** T en ordonnée.

(ou parfois l'**absorbance** A)



Analyse du spectre :

- De 400 à 1500 cm^{-1} la zone se nomme **empreinte digitale** de la molécule. Cette zone n'est exploitée qu'en comparaison avec un spectre de référence.
- De 1500 à 4000 cm^{-1} , on observe des pics vers le bas de largeur et d'intensité variable. **Cette zone permet d'identifier la présence de certains types de liaison de la molécule et d'en déduire la nature des groupes caractéristiques (alcool, aldéhyde, ...)**