

Chapitre 7: Hydrocarbures page 122

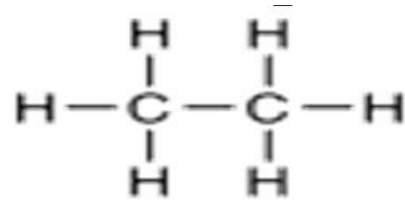
❖ Hydrocarbures aliphatiques :

Ce sont des composés organiques formés seulement de 2 éléments : C et H

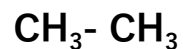
Hydrocarbures aliphatiques à chaînes ouvertes et cycliques									
A chaînes ouvertes : saturés et insaturés							Cycliques		
Saturés			Insaturés				Saturés		
Alcanes			Alcènes		Alcynes		Cycloalcane		
C_nH_{2n+2}			C_nH_{2n}		C_nH_{2n-2}		C_nH_{2n}		
Toutes les liaisons carbone-carbone sont des liaisons covalentes simples			L'une des liaisons carbone-carbone est covalente double, les autres sont covalentes simples		L'une des liaisons carbone-carbone est covalente triple, les autres sont covalentes simples		Toutes les liaisons carbone-carbone sont covalentes simples		
n=1	CH ₄	Méthane	-		-		-		
n=2	C ₂ H ₆	Ethane	C ₂ H ₄	Ethène	C ₂ H ₂	Ethyne	-		
n=3	C ₃ H ₈	Propane	C ₃ H ₆	Propène	C ₃ H ₄	Propyne	C ₃ H ₆	Cyclopropane	
n=4	C ₄ H ₁₀	Butane	C ₄ H ₈	Butène	C ₄ H ₆	Butyne	C ₄ H ₈	Cyclobutane	
n=5	C ₅ H ₁₂	Pentane	C ₅ H ₁₀	Pentène	C ₅ H ₈	Pentyne	C ₅ H ₁₀	Cyclopentane	
n=6	C ₆ H ₁₄	Hexane	C ₆ H ₁₂	Hexène	C ₆ H ₁₀	Hexyne	C ₆ H ₁₂	Cyclohexane	
n=7	C ₇ H ₁₆	Heptane	C ₇ H ₁₄	Heptène	C ₇ H ₁₂	Heptyne			
n=8	C ₈ H ₁₈	Octane	C ₈ H ₁₆	Octène	C ₈ H ₁₄	Octyne			
n=9	C ₉ H ₂₀	Nonane	C ₉ H ₁₈	Nonène	C ₉ H ₁₆	Nonyne			
n=10	C ₁₀ H ₂₂	Décane	C ₁₀ H ₂₀	Décène	C ₁₀ H ₁₈	Décyne			

❖ **Formules:**

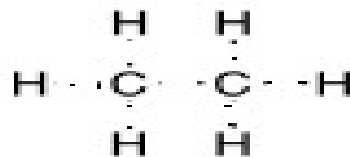
- **Formule moléculaire :** elle indique le nombre d'atomes de chaque élément dans la molécule. Ex : C₂H₆...
- **Formule structurale ou développée :** elle montre comment les atomes sont-ils liés, chaque liaison covalente est représentée par un doublet.



- **Formule structurale condensée ou semi- développée :**
Dans cette formule, seules les liaisons carbone- carbone apparaissent.



- **Structure de Lewis :** Dans laquelle la liaison covalente simple est représentée comme une paire d'électrons entre 2 atomes.



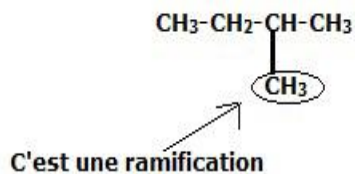
❖ Nomenclature:

1. Radical alkyle :

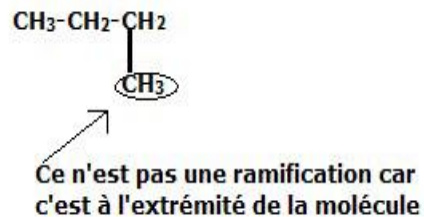
- Ce n'est pas un composé, il constitue la ramification dans un alcane à chaîne ramifiée.
 - Sa formule est R- ou C_nH_{2n+1} -
 - Pour le nommer, le suffixe « ane » de l'alcane est remplacé par le suffixe « yle ».
- Ex : CH_3 - : méthyle et C_2H_5 - : éthyle.

2. Chaîne ramifiée des alcanes

Alcane ramifié



Alcane linéaire



- Dans un alcane linéaire, tous les atomes de carbone internes sont liés chacun d'eux à deux atomes de carbone.
- Dans un alcane ramifié, on trouve un atome de carbone interne lié à plus que 2 atomes de carbone. (Les atomes C ne sont pas tous reliés dans une même chaîne continue).

3. Règles de nomenclature des hydrocarbures saturés à chaînes ramifiées d'après l'UICPA (Union International de la Chimie Pure et Appliquée):

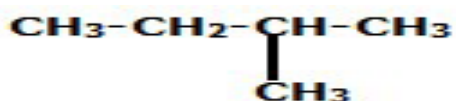
a- On choisit la chaîne principale (linéaire) la plus longue.

b- On identifie la ramification, et on numérote la chaîne principale de manière à donner à l'atome de carbone portant la ramification l'indice le plus petit.

c- Le nom du composé comprend 2 parties :

- 1ère partie : Le nom de la ramification précédé par son indice de position.
- 2ème partie : Le nom de la chaîne principale.

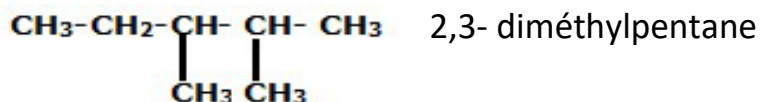
Exemple :



2- méthyl-butane

S'il y a plusieurs ramifications, on numérote encore la chaîne principale de manière à avoir les indices les plus petits.

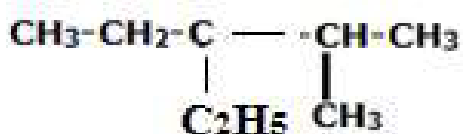
Exemple :



2,3- diméthylpentane

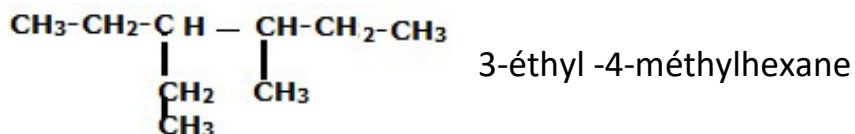
Si le composé contient des ramifications différentes, on suit l'ordre alphabétique en écrivant leurs noms :

Exemple:



3-éthyl -4-méthylhexane

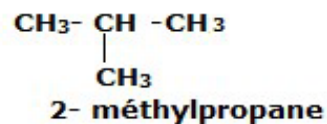
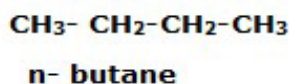
Si on a un composé contenant des ramifications différentes, et si en numérotant la chaîne principale, on a eu les mêmes indices dans les 2 sens, on suit l'ordre alphabétique dans la numérotation :



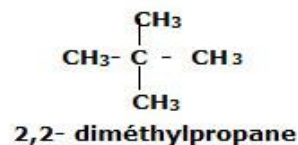
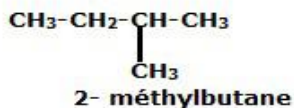
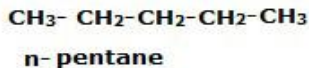
❖ Isomères de structure

Ce sont des composés de même formule moléculaire mais ayant des formules développées différentes.

Ex : C₄H₁₀ lui correspond 2 isomères.



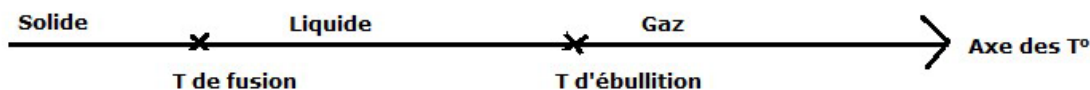
Ex: C₅H₁₂ lui correspond 3 isomères.



Les isomères d'un même composé ont des propriétés chimiques et physiques différentes comme le point d'ébullition, la solubilité et la réactivité chimique.

❖ Etat physique d'un hydrocarbure :

Comment déterminer l'état physique d'un hydrocarbure connaissant ses températures d'ébullition et de fusion.



a- Si la température de l'hydrocarbure est inférieure à sa température de fusion, il est à l'état solide.

b- Si la $T_{\text{fusion}} < T_{\text{hydrocarbure}} < T_{\text{ébullition}}$: il est à l'état liquide.

c- Si la température de l'hydrocarbure est supérieure à sa température d'ébullition, il est à l'état gazeux.

❖ Propriétés physiques des alcanes et isomères

a- Les 4 premiers alcanes sont gazeux à la température ambiante car elle est supérieure à leurs températures d'ébullition.

b- Les alcanes ayant 5 à 10 atomes de carbone sont des liquides à la température ambiante.

c- Les points d'ébullition, de fusion et la densité des alcanes augmentent avec l'augmentation du nombre d'atomes de carbone dans la molécule.

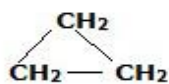
d. Le point d'ébullition d'un alcane à chaîne ramifiée est inférieur à celui de l'alcane linéaire correspondant.

e. Plus l'alcane est ramifié plus sa température d'ébullition diminue.

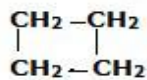
Nom	Point de fusion en °C	Point d'ébullition °C	Densité
Méthane	-180	-164	Gaz
Ethane	-183	-89	Gaz
Propane	-190	-42	Gaz
Butane	-138	0	Gaz
Pentane	-130	36	0.626
Hexane	-95	69	0.659
Heptane	-91	98	0.684
Octane	-57	126	0.703
Nonane	-54	151	0.718
Décane	-30	174	0.73

❖ Hydrocarbures cycliques saturés : les cycloalcanes

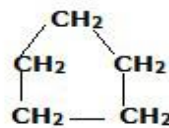
- Formule générale : C_nH_{2n} avec $n \geq 3$.
- Ce sont des isomères de structure des alcènes.
- Dans ces composés toutes les liaisons carbone- carbone sont covalentes simples.



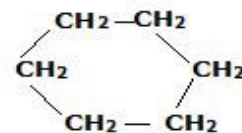
Cyclopropane



Cyclobutane



Cyclopentane



Cyclohexane

❖ Propriétés chimiques des hydrocarbures

Réactions chimiques des hydrocarbures

Combustion complète :

Elle a lieu dans un excès de dioxygène. Elle est exothermique.

Les produits sont le dioxyde de carbone et la vapeur d'eau.

Equation générale de la réaction

Pour les alcanes :

