

[I - Introduction.](#)

[II - L'atome de carbone et ses voisins.](#)

[III - Constitution d'une molécule organique.](#)

[IV - Diversité des chaînes carbonées.](#)

[V - Représentation des molécules et isométrie.](#)

[VI - Les Alcanes.](#)

[VII - Les Alcènes.](#)

[VIII - Influence de la chaîne carbonée.](#)

[IX - Applications.](#)

Exercices

1)- Exercice 2 page 192.

2)- Exercice 3 page 192.

3)- Exercice 7 page 192.

4)- Exercice 9 page 193.

5)- Exercice 10 page 193.

6)- Exercice 13 page 193.

7)- Exercice 20 page 195.

Pour aller plus loin :

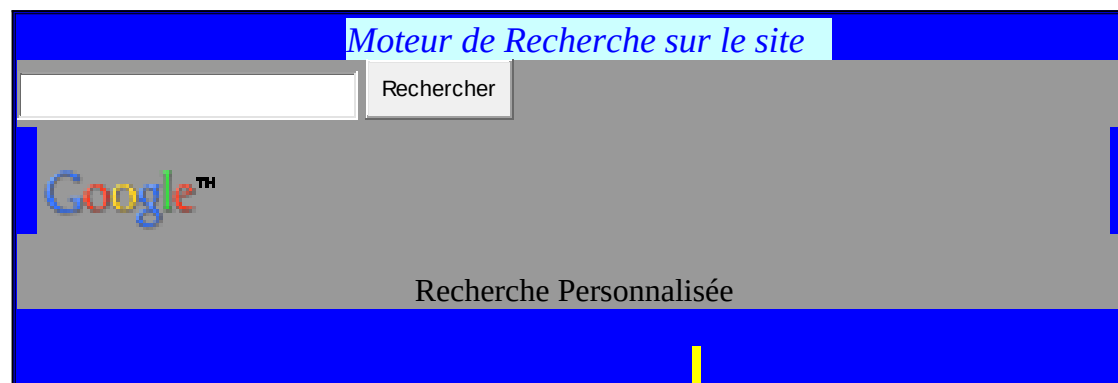
Logiciel pour la construction de molécule

[Chems sketch](#)

Gratuit

Mots clés :

groupes fonctionnels ; alcanes ; alcènes ; chaîne carbonée ; isomères ; chimie organique ; molécule organique ; formule topologique ; ...



I- Introduction.

1)- Définition.

La chimie organique est la chimie des composés du carbone d'origine naturelle ou produits par synthèse.

- Remarque :

Le carbone **C**, le dioxyde de carbone **CO₂**, l'ion carbonate **CO₃²⁻** et l'ion hydrogénocarbonate **HCO₃⁻** sont des composés inorganiques.

Jusqu'au début du 19^{ème} siècle, la chimie organique étudie les substances issues des êtres vivantes.

Au 18^{ème} siècle, le chimiste français Lavoisier montre que les molécules organiques sont formées à partir d'un nombre restreint d'éléments chimiques :

le carbone **C**, l'hydrogène **H**, parfois l'oxygène **O**, l'azote **N**, et aussi le soufre **S**, le chlore **Cl**...

Au milieu du 19^{ième} siècle, les chimistes (Wöhler et Berthelot) parviennent à synthétiser des substances organiques naturelles, puis à créer de nouvelles molécules organiques n'existant pas dans la nature.

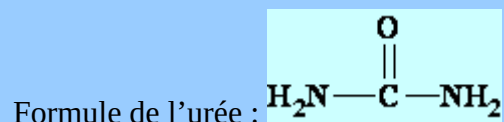
Wöhler arrive à synthétiser l'urée et Berthelot synthétise l'acétylène.

Friedrich Wöhler (Eschersheim, près de Frankfort, né le 31 juillet, 1800 - Göttingen, mort le 23 septembre, 1882) était un chimiste allemand.

Pierre Eugène Marcellin Berthelot, habituellement désigné sous le nom de **Marcellin Berthelot**, né le 25 octobre 1827 à Paris, mort le 18 mars 1907, était un chimiste, essayiste, historien des sciences, homme politique et académicien français.

- Additif :

L'urée naturelle, découverte en 1773 par Hilaire Rouelle, est formée dans le foie lors du cycle de l'urée à partir de l'ammoniac provenant de la dégradation des acides aminés. Il est éliminé par l'urine. Sa synthèse en 1828 par Friedrich Wöhler a provoqué une révolution en démontrant qu'il est possible de synthétiser un composé organique, en dehors d'un organisme vivant. Cette expérience marque le début de la chimie organique et la fin de la théorie de la force vitale.



L'**acétylène** (appelé **éthyne** par la nomenclature IUPAC) est un composé

chimique de formule C_2H_2 , découvert par Edmund Davy en Angleterre en 1836. Sa structure est : $\text{HC}\equiv\text{CH}$

Berthelot, en 1862, fut le premier à le synthétiser par un arc voltaïque produit entre une électrode de graphite baignant dans une atmosphère de dihydrogène :

Avant 1828, la **force vitale** est une cause mystérieuse et unique censée être capable d'édifier in vivo des composés comme l'acide acétique ou l'éthanol. En 1828, cette théorie est battue en brèche par Friedrich Wöhler, qui parvient à synthétiser l'urée, à partir d'une solution de cyanate d'ammonium qui est un réactif minéral.

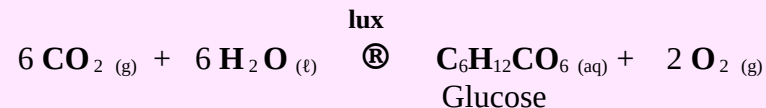
Mais la théorie subsiste jusqu'à la fin du siècle sous une forme plus faible : même si la chimie ordinaire explique la formation des molécules organiques, c'est la force vitale qui expliquerait leur agencement complexe caractéristique des êtres vivants. Une telle théorie implique la possibilité d'une véritable génération spontanée, par application de la « force vitale » à un milieu propice. Les expériences de Pasteur, permettant de relier tous les phénomènes mystérieux à l'existence de microbes, et l'impossibilité de mettre en évidence une génération spontanée une fois prise toutes les précautions utiles (élimination des « germes ») font définitivement abandonner cette théorie par la science.

- La chimie organique regroupe l'ensemble des techniques utilisées en chimie :
- Extraction, analyse, synthèse...

2)- Les ressources des matières organiques.

a)- Origine du carbone.

- La totalité du carbone **C** constituant les molécules organiques naturelles provient du dioxyde de carbone **CO₂** atmosphérique.
- Les végétaux, grâce à leur chlorophylle et grâce à l'énergie solaire transforment le dioxyde de carbone **CO₂** atmosphérique en molécules organiques, le glucose :



- C'est la synthèse chlorophyllienne.
- Remarque : le glucose participe à la formation d'autres glucides simples comme le saccharose, puis à des glucides complexes comme l'amidon.
- Les cellules des êtres vivants fabriquent leurs propres substances organiques à partir des aliments : c'est la synthèse biochimique.

b)- Ressources organiques naturelles.

- Ce sont principalement les combustibles fossiles : les charbons, les pétroles et les gaz naturels.
- Ils constituent les matières premières de la chimie organiques.

II- L'atome de carbone et ses voisins.

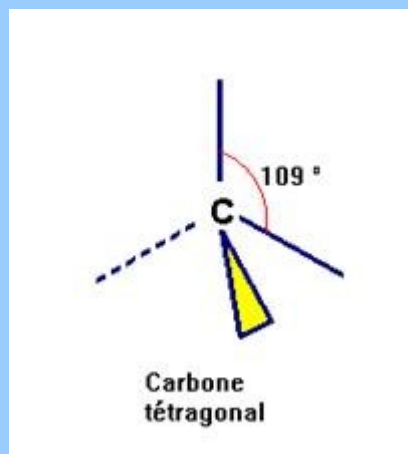


1)- Stéréochimie de l'atome de carbone.

- La chimie du carbone doit son importance à la propriété particulière qu'a le carbone de former des chaînes carbonées.
- L'élément carbone $Z = 6$, sa structure électronique est $K(2) L(4)$.
- L'atome de carbone possède quatre électrons sur sa couche électronique externe. Il est de ce fait **tétravalent**.
- Mais suivant le nombre de voisins qu'il possède, sa géométrie change.
- On rencontre :

Le carbone tétragonal :

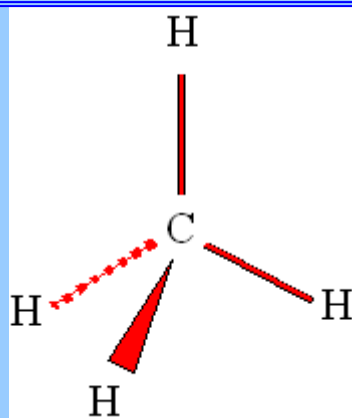
- Carbone qui échange quatre liaisons simples avec quatre atomes distincts voisins.
- On parle aussi de carbone tétraédrique. L'atome de carbone se trouve au centre d'un tétraèdre dont les autres atomes occupent les sommets.



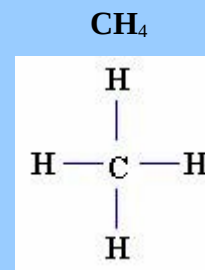
On peut utiliser la représentation de **CRAM** :

Convention :

- Un trait plein représente une liaison entre deux atomes situés dans le plan de la figure
- Un triangle allongé plein représente une liaison entre un atome situé dans le plan de la figure et un atome situé en avant de ce plan.
- Un trait en pointillé représente une liaison entre un atome situé dans le plan de la figure et un atome situé en arrière de ce plan.



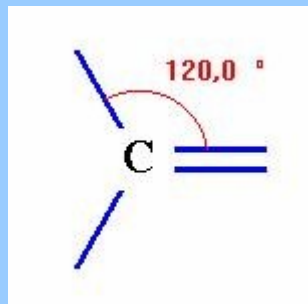
- Exemple : cas du carbone dans la molécule de méthane.



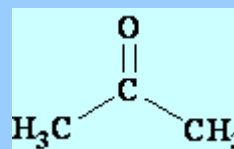
 (exercice)

Le carbone trigonal :

- ▶ Carbone qui échange deux liaisons simples et une double liaison. Il possède 3 atomes distincts voisins.
- ▶ L'atome de carbone se trouve au centre d'un triangle.



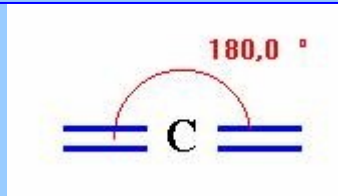
▶ Exemple de molécule : la propanone ou acétone



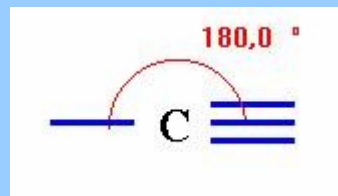
 (exercice)

Le carbone digonal :

- Il peut échanger soit une simple liaison et une triple liaison soit deux doubles liaisons,
- Il possède deux atomes voisins distincts.

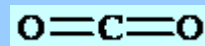


Ou

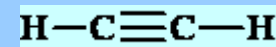


► Exemple de molécules :

Dioxyde de carbone



Acétylène



 (exercice)

2)- Les autres atomes.

- Dans les molécules organiques, l'atome de carbone C se lie avec l'atome d'hydrogène H, l'atome d'oxygène O et l'atome d'azote N.

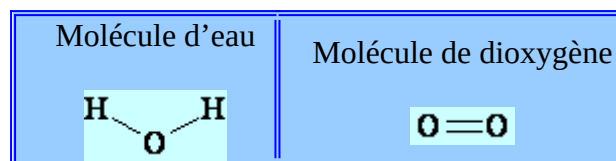
a)- L'atome d'hydrogène

- Z = 1, structure électronique : K(1)

- Il possède 1 électron sur sa couche électronique externe. Il respecte la règle du **DUET**.
- Il forme une liaison covalente. L'atome d'hydrogène est monovalent.

b)- L'atome d'oxygène.

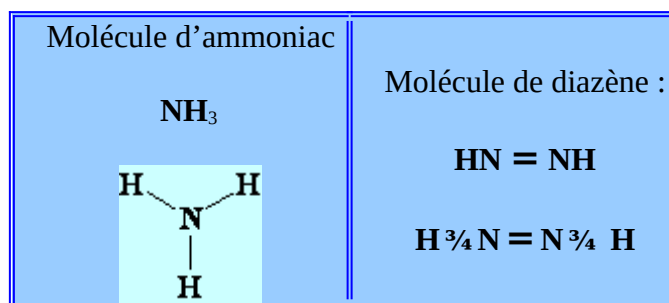
- $Z = 8$, structure électronique : **K(2) L(6)**.
- Il possède 6 électrons sur sa couche électronique externe. Il respecte la règle de l'**OCTET**.
- Il forme deux liaisons covalentes.
- L'atome d'oxygène est divalent.
- Il peut former, deux simples liaisons comme dans la molécule d'eau, ou une double liaison comme dans la molécule de dioxygène.
- Exemples :



c)- L'atome d'azote

- $Z = 7$, structure électronique : **K(2) L(5)**.
- Il possède 5 électrons sur sa couche électronique externe. Il respecte la règle de l'**OCTET**. Il forme trois liaisons covalentes.

- L'atome d'azote est trivalent.
- Il peut former, trois simples liaisons comme dans la molécule d'ammoniac, ou une double liaison et une simple liaison comme dans la molécule de dioxygène.
- Exemples :



III- Constitution d'une molécule organique.

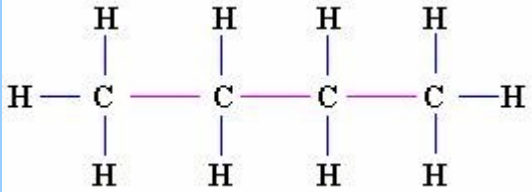
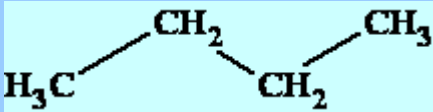
1)- La molécule organique.

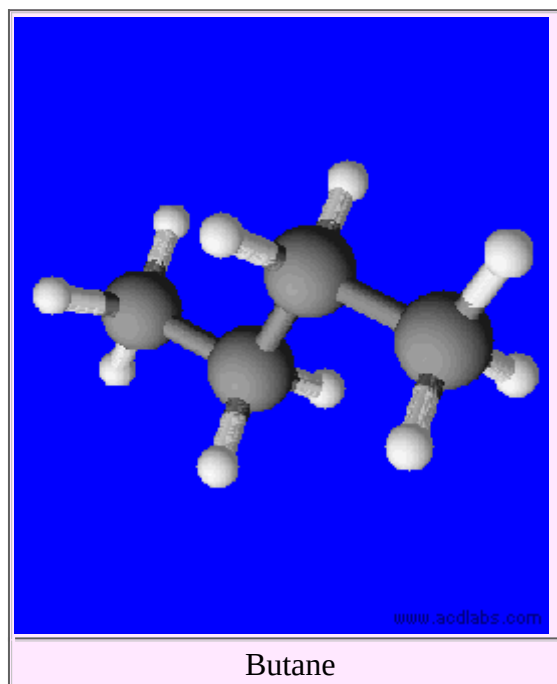
- Une molécule organique comporte le plus souvent une chaîne carbonée et éventuellement un groupe caractéristique ou groupe fonctionnel.
- Les liaisons entre atomes constituant une molécule organique sont covalentes.

2)- La chaîne carbonée ou squelette carbonée.

- On appelle chaîne carbonée l'enchaînement des atomes de carbone liés entre eux par des liaisons covalentes.

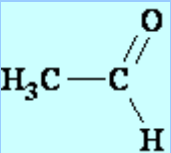
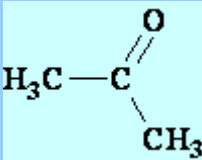
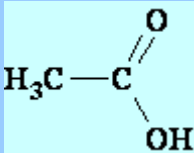
- Exemple le butane C_4H_{10} . On peut donner différentes représentation de cette molécule.

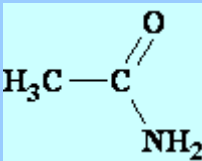
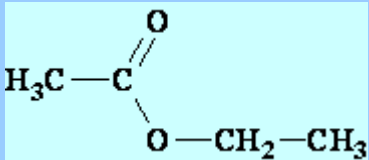
Formule brute	C_4H_{10}
Formule développée	
Formule semi-développée	$\text{CH}_3\text{---CH}_2\text{---CH}_2\text{---CH}_3$ 
Formule topologique	



3)- Groupe caractéristique.

- Certaines molécules organiques présentent un groupe caractéristique ou groupe fonctionnel.
- Les différents groupes caractéristiques permettent de regrouper les molécules organiques en différentes familles.
- Les molécules qui possèdent le même groupe caractéristique présentent des propriétés chimiques semblables.
- Exemples :

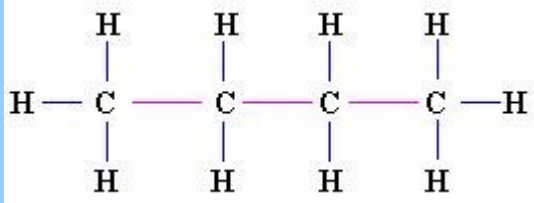
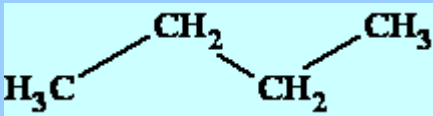
Famille	Exemple
Famille des alcools	Éthanol $\text{CH}_3\text{---CH}_2\text{---OH}$
Famille des aldéhydes	Éthanal 
Famille des cétones	Acétone ou propanone 
Famille des acides carboxyliques	Acide acétique ou éthanoïque 
Famille des amines	Éthanamine $\text{CH}_3\text{---CH}_2\text{---NH}_2$
Famille des amides	Acétamide ou éthanamide

	
Famille des esters	Éthanoate d'éthyle 
Famille des dérivés halogénés	Chloroéthane $\text{CH}_3\text{---CH}_2\text{---Cl}$

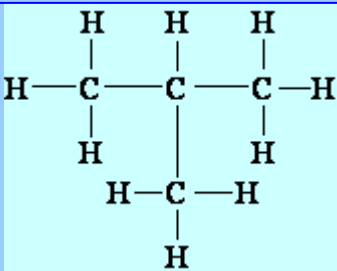
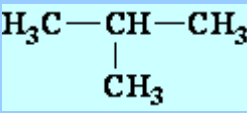
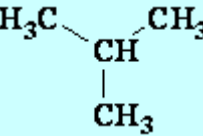
IV- Diversité des chaînes carbonées.

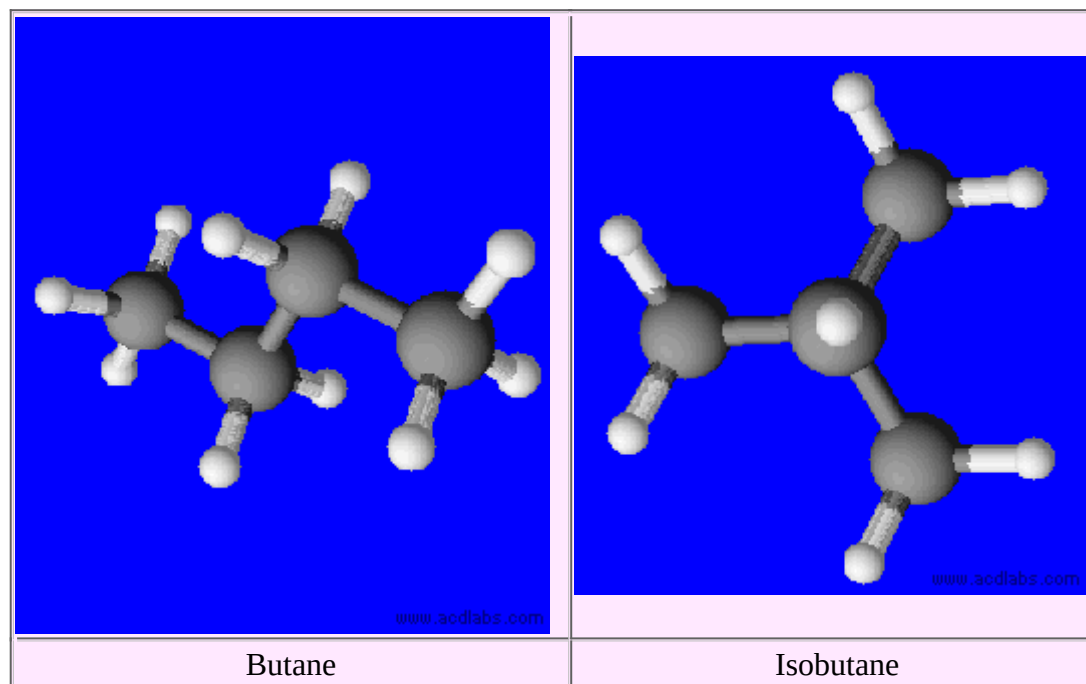
1)- Chaîne "linéaire", chaîne ramifiée et chaîne cyclique.

- La chaîne carbonée est dite linéaire lorsque chaque atome de carbone n'est lié qu'à deux atomes de carbone au plus.
- Exemple : le n-butane ou le butane linéaire :

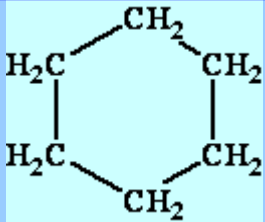
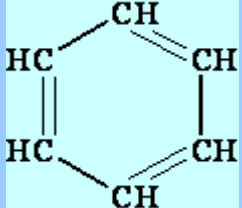
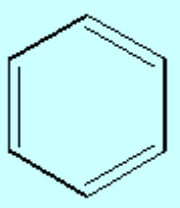
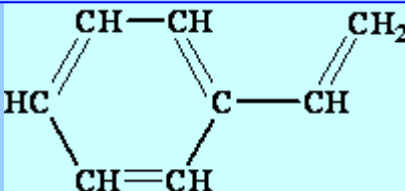
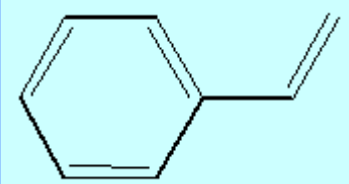
Formule brute	C₄H₁₀
Formule développée	
Formule semi-développée	CH₃ ³/₄ CH₂ ³/₄ CH₂ ³/₄ CH₃ 
Formule topologique	

- La chaîne carbonée est ramifiée si un ou plusieurs atomes de carbone sont liés à plus de deux autres atomes de carbone.
- Exemple : l'isobutane ou méthylpropane

Formule brute	C_4H_{10}
Formule développée	
Formule semi-développée	 Ou 
Formule topologique	



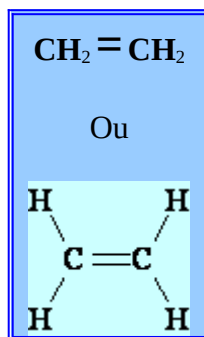
- La chaîne carbonée peut former un cycle si elle se referme sur elle-même. C'est le cas de la molécule de cyclohexane, de benzène de styrène,...

cyclohexane	
Benzène	 ou 
Styrène	 ou 

2)- Chaîne saturée et chaîne insaturée.

- Une chaîne carbonée est saturée si tous les atomes de carbone ne forment que des liaisons simples entre eux.
- C'est le cas de la molécule de butane et de la molécule d'isobutane.

- Lorsque au moins deux atomes de carbone voisins sont liés par une double (ou une triple) liaison, la chaîne carbonée est dite insaturée.
- C'est le cas de l'éthylène : $\text{C}_2 \text{H}_4$.



V- Représentation des molécules. Isomérie.

1)- Formule brute.

- La formule brute d'une molécule indique la nature et le nombre des atomes constituant la molécule.
- Elle ne donne aucune indication sur la structure de la molécule : chaîne carbonée, groupe fonctionnel,...
- Exemple :

Formule brute	Indication
C₄H₁₀	Butane ou isobutane ?
C₂H₆O	Alcool ou éther oxyde ?

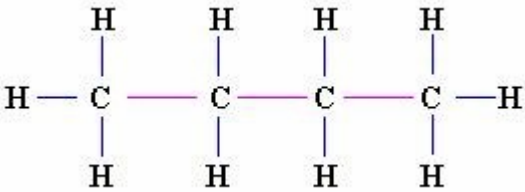
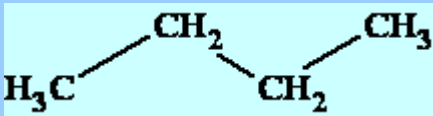
2)- La formule développée plane.

- Elle indique l'enchaînement des atomes et la nature des liaisons qui les unissent.
- Exemples :

Formule développée : n-butane	$ \begin{array}{ccccccc} & \text{H} & & \text{H} & & \text{H} & & \text{H} \\ & & & & & & & \\ \text{H} & - \text{C} & - & \text{C} & - & \text{C} & - & \text{C} - \text{H} \\ & & & & & & & \\ & \text{H} & & \text{H} & & \text{H} & & \text{H} \end{array} $
Formule développée : éthanol	$ \begin{array}{ccccccc} & & & \text{H} & & \text{H} & & \\ & & & & & & & \\ & & & \text{H} - \text{C} & - & \text{C} & - \text{H} \\ & & & & & & & \\ & & & \text{H} & & \text{OH} & & \end{array} $

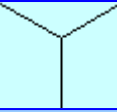
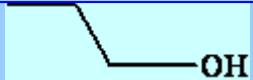
3)- Formule semi-développée.

- Elle dérive de la formule développée. Elle ne fait pas apparaître les liaisons entre un atome d'hydrogène et un autre atome.
- Exemple : butane linéaire

Formule brute	C₄H₁₀
Formule développée	
Formule semi-développée	CH₃ ³/₄ CH₂ ³/₄ CH₂ ³/₄ CH₃ ou 

4)- Formule topologique.

- La chaîne carbonée est représentée sous forme de ligne brisée.
- Les atomes autres que de carbone **C** et d'hydrogène **H** sont représentés de manière explicite ainsi que les atomes d'hydrogène **H** qu'ils portent.
- Exemples :

	Formule topologique
n-butane	
isobutane	
Propan-1-ol	

5)- Les isomères de constitution.

- Définition :
- Les isomères de constitution sont des molécules qui ont la même formule brute mais qui diffèrent par l'enchaînement de leurs atomes.
- Parmi les isomères de constitution, on distingue :
- Les isomères de chaîne : les chaînes carbonées sont différentes.
- Les isomères de position : la position du groupe fonctionnel ou de la double liaison sont différentes.
- Les isomères de fonction : les groupes fonctionnels sont différents.
- Exemples :

Isomérisation de chaîne	le butane et l'isobutane
	$\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$

	$\begin{array}{c} \text{H}_3\text{C}-\text{CH}-\text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$
Isomérisie de position	$\text{CH}_3 \text{ } ^{3/4} \text{ CH}_2 \text{ } ^{3/4} \text{ CH}_2 \text{ } ^{3/4} \text{ OH}$ Propan-1-ol
	$\begin{array}{c} \text{OH} \\ \\ \text{H}_3\text{C}-\text{CH}-\text{CH}_3 \end{array}$ propan-2-ol
Isomérisie de fonction	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \\ \text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{C}-\text{OH} \end{array}$ Acide propanoïque
	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \\ \text{H}_3\text{C}-\text{C}-\text{O}-\text{CH}_3 \end{array}$ Éthanoate de méthyle (ester)

VI- Les Alcanes.

1)- Définitions.

- Les hydrocarbures sont des composés organiques dont la molécule ne contient que des atomes de carbone **C** et d'hydrogène **H**.

- Les alcanes sont des hydrocarbures saturés. Leurs atomes de carbones sont tétraédriques.
- La formule générale d'un alcane non cyclique est : C_nH_{2n+2} .
- Les cycloalcanes sont des alcanes à chaîne cyclique.
- La formule générale d'un alcane cyclique est : C_nH_{2n} .

2)- Nomenclature des alcanes.

a)- Les alcanes à chaîne linéaire.

- Les quatre premiers alcanes ont un nom consacré par l'usage :
- méthane (CH_4), éthane (C_2H_6), propane (C_3H_8), butane (C_4H_{10}).
- Pour les autres alcanes à chaîne linéaire, on utilise un préfixe grec indiquant le nombre d'atomes de carbone que l'on fait suivre du suffixe **-ane**.
- Le tableau ci-dessous donne les préfixes des alcanes de **n = 5 à n = 18**.

Nombre d'atomes de carbone : n	Formule	Préfixe	Nom
5	C_5H_{12}	pent-	pentane
6	C_6H_{14}	hex-	hexane
7	C_7H_{16}	hept-	heptane
8	C_8H_{18}	oct-	octane
9	C_9H_{20}	non-	nonane

10	$\text{C}_{10}\text{H}_{22}$	déc-	décane
11	$\text{C}_{11}\text{H}_{24}$	undéc-	undécane
12	$\text{C}_{12}\text{H}_{26}$	dodéc-	dodécane
13	$\text{C}_{13}\text{H}_{28}$	tridéc-	tridécane
14	$\text{C}_{14}\text{H}_{30}$	tétradéc-	tétradécane
15	$\text{C}_{15}\text{H}_{32}$	pentadéc-	pentadécane
16	$\text{C}_{16}\text{H}_{34}$	hexadéc-	hexadécane
17	$\text{C}_{17}\text{H}_{36}$	heptadéc-	heptadécane
18	$\text{C}_{18}\text{H}_{38}$	octadéc-	octadécane

b)- Les groupements alkyles.

- Un alcane non cyclique peut s'écrire : $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$ ou $\text{R}-\text{H}$
- $\text{R}-$ est un groupement alkyle.
- On obtient un groupement alkyle en enlevant un atome d'hydrogène à la formule d'un alcane.
- Exemples :

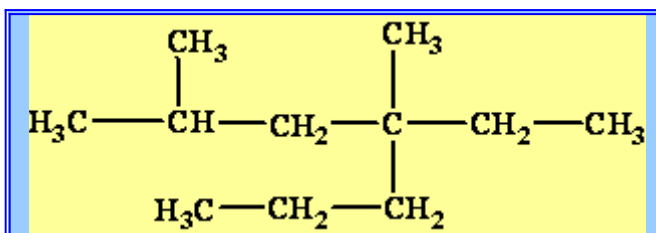
$\text{CH}_3 \frac{3}{4}$	Groupe méthyle
$\text{CH}_3 \frac{3}{4} \text{CH}_2 \frac{3}{4}$	Groupe éthyle
$\text{CH}_3 \frac{3}{4} \text{CH}_2 \frac{3}{4} \text{CH}_2 \frac{3}{4}$	Groupe propyle
$ \begin{array}{c} \text{CH}_3 - \text{CH} - \\ \\ \text{CH}_3 \end{array} $	Groupe isopropyle ou Méthyléthyle

c)- Alcanes à chaîne carbonée ramifiée.

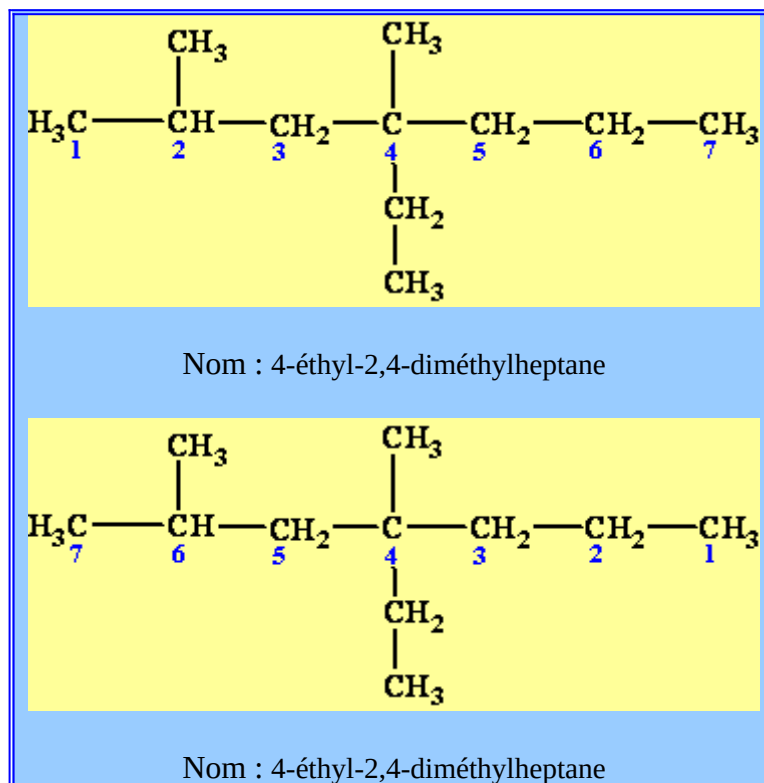
- On obtient le nom de l'alcane de la manière suivante :
- On cherche la chaîne carbonée la plus longue et le nom de l'alcane à chaîne linéaire comportant le même nombre d'atomes de carbone.
- L'alcane considéré est nommé comme un dérivé de cet alcane linéaire.
- La chaîne la plus longue s'appelle la **chaîne principale**.
- On identifie les groupes substituants sur cette chaîne et leur place par **un indice de position**.
- Cet indice s'obtient grâce à la numérotation des atomes de carbone de la chaîne principale.
- Deux sens de numérotation existent, pour trouver le bon sens de numérotation :
- On écrit tous les indices obtenus par ordre croissant. Le sens à retenir est celui pour lequel le premier chiffre différent est le plus petit.

- **ou bien** on choisit celui pour lequel la somme des indices est la plus petite.
- Dans l'écriture du nom de l'alcane, on doit respecter deux règles :
- Les indices de position des groupes alkyles se placent devant le nom du groupe.
- Les groupes alkyles s'écrivent avant le nom de l'alcane. (Deux chiffres sont séparés par une virgule et entre un chiffre et une lettre, on place un tiret).
- On fait **élision du "e" du nom de l'alkyle**. Les groupements alkyles sont placés par ordre alphabétique.
- S'il existe plusieurs groupes identiques, on utilise les préfixes : **di, tri, tétra...**
- Les substituants halogènes se traitent comme les groupes alkyles.

d)- Exemple : Nommer la molécule suivante :



- Première étape : on cherche la chaîne principale que l'on numérote.



VII- Les alcènes.

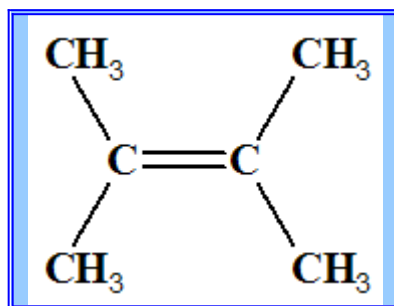
1)- Définition.

- Les alcènes sont des hydrocarbures insaturés, non cycliques, qui possèdent une double liaison carbone - carbone $\text{C} = \text{C}$.
- Leur formule brute générale : C_nH_{2n} .

- Remarque : les atomes de carbone de la double liaison sont trigonaux.

2)- Nomenclature des alcènes.

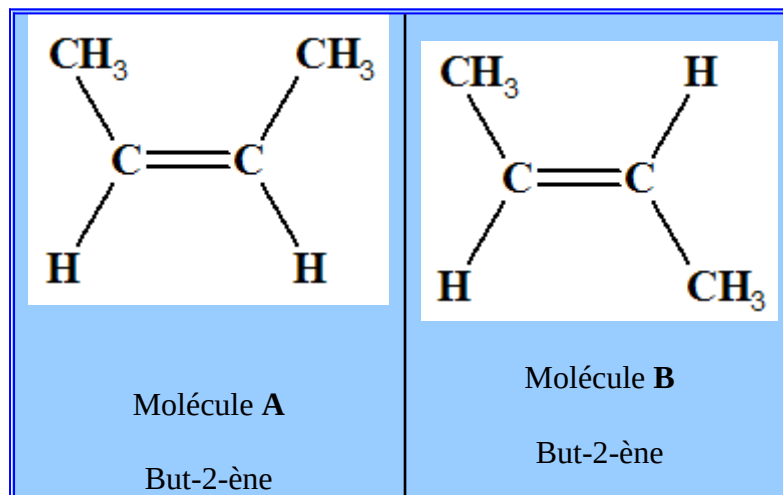
- Le suffixe **-ène** caractérise les alcènes.
- On obtient le nom d'un alcène de la manière suivante :
- **On cherche la chaîne carbonée la plus longue contenant la double liaison.**
- On compte le nombre d'atomes de carbone de cette chaîne principale et on obtient le nom de l'alcène grâce au **préfixe grec indiquant le nombre d'atomes** de carbone suivi du suffixe **-ène**.
- On numérote les atomes de carbone de la chaîne principale de façon à avoir les plus petits indices pour les atomes de carbone doublement liés.
- La place de la double liaison est indiquée par son indice de position placé avant le suffixe - **ène**.
- C'est la place de la double liaison qui impose le sens de numérotation.
- Comme pour les alcanes, on indique les groupes substituants de la chaîne principale avec leur indice de position.
- Exemple : nommer la molécule suivante :



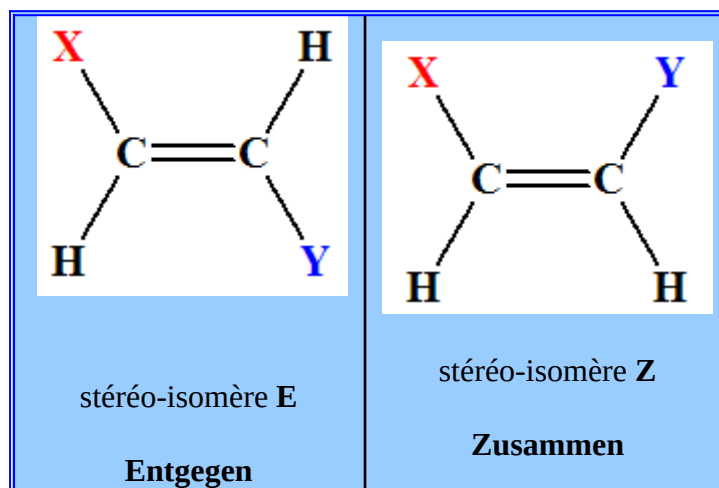
- 2,3-diméthylbut-2-ène

3)- L'isomérisme **Z** et **E** ou stéréo-isomérisme.

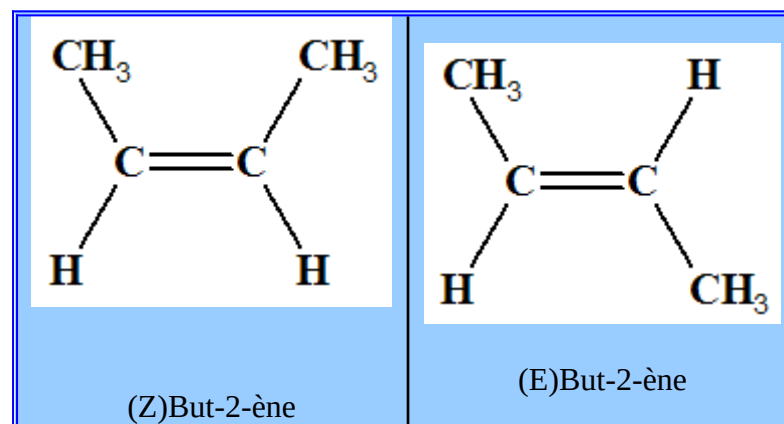
- Autour d'une simple liaison carbone – carbone $C - C$, il y a libre rotation alors qu'il n'existe pas de libre rotation autour d'une double liaison carbone - carbone $C = C$.
- Exemple : Que peut-on dire des molécules suivantes ? Les nommer.



- Les molécules **A** et **B** diffèrent par la position, par rapport à l'axe de la double liaison, des deux atomes d'hydrogène.
- Les deux molécules ne sont pas superposables.
- Pour passer de la molécule **A** à la molécule **B**, il faut rompre certaines liaisons et en reformer d'autres.
- Il n'y a pas libre rotation autour d'une double liaison carbone - carbone : $C = C$.
- Les molécules **A** et **B** sont des molécules distinctes que l'on peut séparer.
- La température d'ébullition normale du (Z)-but-2-ène est de 3,7 °C alors que celle de l'isomère (E)-but-2-ène est de 0,9 °C
- Les molécules **A** et **B** sont des stéréo-isomères.
- On dit que le but-2-ène existe dans deux configurations :
 - la configuration **Z** (de l'allemand **Zusammen**: ensemble) où les deux atomes d'hydrogène sont situés du même côté de la double liaison,
 - et la configuration **E** (de l'allemand **Entgegen**: opposé) où les deux atomes d'hydrogène sont situés de part et d'autre de la double liaison.
- Définition :
 - Si, dans un alcène de formule générale $CHX = CHY$, les deux atomes d'hydrogène sont dans le même demi-plan par rapport à l'axe de la double liaison $C = C$, le stéréo-isomère est **Z** , dans le cas contraire, il est **E**.



- Cas du but-2-ène :



VIII- Influence de la chaîne carbonée.

1)- Évolution des propriétés physiques.

a)- La température de changement d'état.

- Au sein d'une même famille, les températures de fusion θ_{fus} et d'ébullition θ_{eb} augmente avec le nombre d'atomes de carbone ou la longueur de la chaîne carbonée.
- Remarque : les alcanes ramifiés ont une température d'ébullition θ_{eb} supérieure à celle de l'alcane linéaire ayant le même nombre d'atomes de carbone dans la chaîne principale (il faut comparer le propane avec le méthylpropane et ainsi de suite)

Alcanes linéaires			Alcanes ramifiés		
Nom	θ_{fus} °C	θ_{eb} °C	Nom	θ_{fus} °C	θ_{eb} °C
Méthane	- 184	- 164	Méthylpropane (C ₄ H ₁₀)	- 145	- 10
Éthane	- 172	- 88,5	Méthylbutane (C ₅ H ₁₂)	- 159	28
Propane	- 190	- 44,5	Diméthylpropane (C ₅ H ₁₂)	- 17	10
Butane	- 135	0,6	2-méthylpentane (C ₆ H ₁₄)	- 154	60,3
Pentane	- 131	36,2	3-méthylpentane (C ₆ H ₁₄)	- 118	63,3
Hexane	- 94	69	2,2-diméthylbutane (C ₆ H ₁₄)	- 98	49,7

Heptane	- 90	98,5	2,3-diméthylbutane (C ₆ H ₁₄)	- 129	58
Octane	- 56.5	126	2-méthylhexane (C ₇ H ₁₆)	- 154	61

b)- La densité.

- La densité augmente avec le nombre d'atome de carbone de la chaîne carbonée.

Alcanes linéaires		Alcanes ramifiés	
Nom	Densité	Nom	Densité
Méthane	0,72 (gaz)	Méthylpropane (C ₄ H ₁₀)	2,67 (gaz)
Éthane	1,36 (gaz)	Méthylbutane (C ₅ H ₁₂)	0,62 (liquide)
Propane	2,01 (gaz)	Diméthylpropane (C ₅ H ₁₂)	0,61 (liquide)
Butane	2,70 (gaz)	2-méthylpentane (C ₆ H ₁₄)	0,65 (liquide)
Pentane	0,63 (liquide)	3-méthylpentane (C ₆ H ₁₄)	0,66 (liquide)

Hexane	0,66 (liquide)	2,2-diméthylbutane (C₆H₁₄)	0,65 (liquide)
Heptane	0,68 (liquide)	2,3-diméthylbutane (C₆H₁₄)	0,66 (liquide)
Octane	0,70 (liquide)	2-méthylhexane (C₇H₁₆)	0,66 (liquide)

c)- Solubilité.

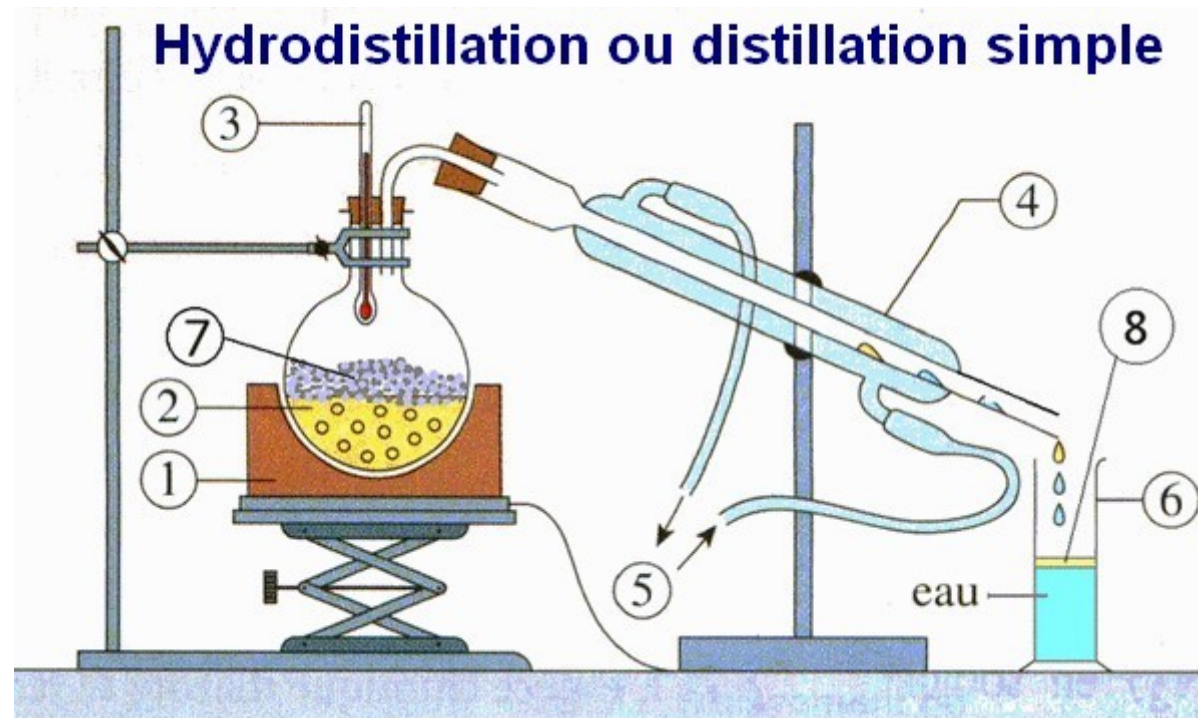
- D'une manière générale, la solubilité dans l'eau décroît lorsque la longueur de la chaîne carbonée augmente.

Alcanes linéaires		Alcanes ramifiés	
Nom	Solubilité	Nom	Solubilité
Méthane	Eau : 5,0 mL / L	Méthylpropane (C₄H₁₀)	Eau : peu soluble
	Éthanol : 0,05 L / L		Éthanol : 1,35 L / L
	Éther : très soluble		Ether : 2,84 L / L
Éthane	Eau : 4,7 mL/L	Méthylbutane (C₅H₁₂)	Eau : très peu soluble
	Éthanol : 0,15 L / L		Éthanol : soluble
			Éther : soluble
Propane	Eau : peu sol	Diméthylpropane	Eau : insoluble

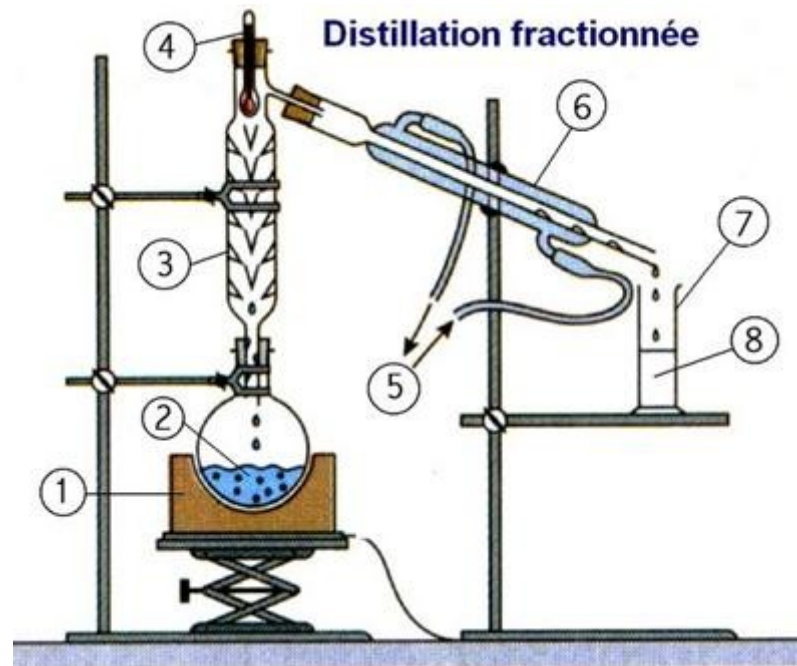
	Éthanol : très soluble Éther : très soluble	(C ₅ H ₁₂)	Éthanol : soluble Éther : soluble
Butane	Eau : 15 mL / L Éthanol : 1,9 L / L Éther : 3 L / L	2-méthylpentane (C ₆ H ₁₄)	Eau : peu soluble Éthanol : soluble Éther : soluble
Pentane	Eau : insoluble Éthanol : soluble Éther : soluble	3-méthylpentane (C ₆ H ₁₄)	Eau : peu soluble Éthanol : soluble Éther : soluble
Hexane	Eau : peu soluble Éthanol : très soluble Éther : très soluble	2,2-diméthylbutane (C ₆ H ₁₄)	Eau : peu soluble Éthanol : soluble Éther : très soluble
Heptane	Eau : insoluble Éthanol : très soluble Éther : Très soluble	2,3-diméthylbutane (C ₆ H ₁₄)	Eau : peu soluble Éthanol : soluble Éther : soluble
Octane	Éthanol : soluble Ether : soluble	2-méthylhexane (C ₇ H ₁₆)	Eau : insoluble Éthanol : soluble Éther : soluble

2)- Application à la distillation fractionnée.

- La distillation permet de séparer deux liquides miscibles qui ont des températures d'ébullition différentes.
- On connaît la distillation simple et la distillation fractionnée.
- La distillation simple :
- Schéma du montage :



- La distillation fractionnée :



- La distillation fractionnée permet de séparer et de recueillir les constituants d'un mélange d'espèces chimiques ayant des températures d'ébullition différentes.
- L'espèce chimique extraite en premier est l'espèce la plus volatile, celle dont la température d'ébullition est la plus faible.
- La distillation fractionnée des pétroles, qui est un mélange d'hydrocarbures est la première étape du raffinage. La séparation et la purification s'effectuent dans une tour à distillation.



Tour de distillation pour le pétrole, Montréal, Québec

Moyen-Orient

Arabie Saoudite, Irak, Iran, Koweït, Emirats Arabes Unis

Afrique

Nigeria, Gabon, Angola, Congo, Algérie, Libye

Mer du Nord

Autres pays

CEI, Venezuela, Mexique

