



## Chapitre 9 Alcanes et alcools Classe de première

Notions et contenus	Capacités exigibles <i>Activités expérimentales support de la formation</i>
<b>A) Structure des entités organiques</b>	
Formules brutes et semi-développées. Squelettes carbonés saturés, groupes caractéristiques et familles de composés.	Identifier, à partir d'une formule semi-développée, les groupes caractéristiques associés aux familles de composés : alcool, aldéhyde, cétone et acide carboxylique.
Lien entre le nom et la formule semi-développée.	Justifier le nom associé à la formule semi-développée de molécules simples possédant un seul groupe caractéristique et inversement.
Identification des groupes caractéristiques par spectroscopie infrarouge.	Exploiter, à partir de données tabulées, un spectre d'absorption infrarouge. <b><i>Utiliser des modèles moléculaires ou des logiciels pour visualiser la géométrie de molécules organiques.</i></b>
<b>B) Synthèses d'espèces chimiques organiques</b>	

Étapes d'un protocole.	Identifier, dans un protocole, les étapes de transformation des réactifs, d'isolement, de purification et d'analyse (identification, pureté) du produit synthétisé. Justifier, à partir des propriétés physico-chimiques des réactifs et produits, le choix de méthodes d'isolement, de purification ou d'analyse.
Rendement d'une synthèse.	Déterminer, à partir d'un protocole et de données expérimentales, le rendement d'une synthèse. Schématiser des dispositifs expérimentaux des étapes d'une synthèse et les légender. <b>Mettre en oeuvre un montage à reflux pour synthétiser une espèce chimique organique.</b> <b>Mettre en oeuvre une extraction liquide-liquide, une filtration, une distillation fractionnée, un lavage pour isoler et purifier un produit.</b> <b>Mettre en oeuvre une chromatographie sur couche mince ou une mesure de température de changement d'état pour analyser un produit.</b>

## I. Nomenclature

### I.1 Les alcanes

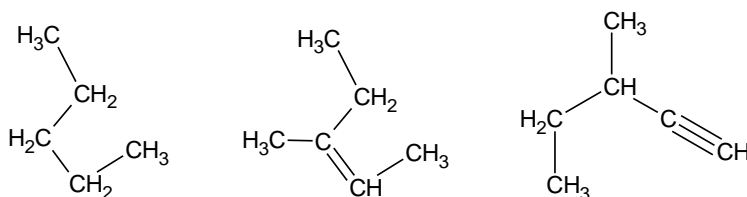
Questions :

a) Pour chacun des points suivants, encircler les bonnes propositions de molécules et barrer les mauvaises :

- Les **alcanes** sont des **hydrocarbures**, c'est à dire des molécules composées uniquement de **carbone** et **hydrogène** :

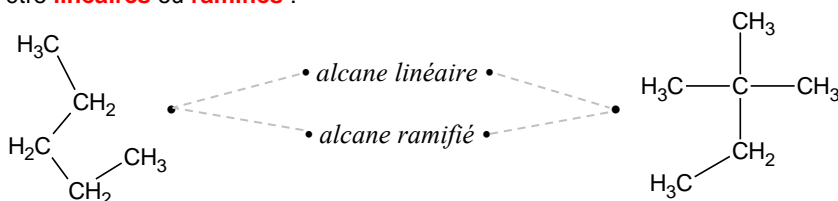


- Les **alcanes** sont des **molécules saturées**, c'est à dire ne contenant que des **liaisons simples** :

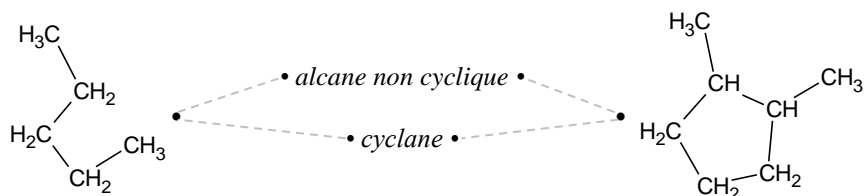


b) Pour chacun des points suivants, associer par une flèche la bonne réponse à chaque molécule :

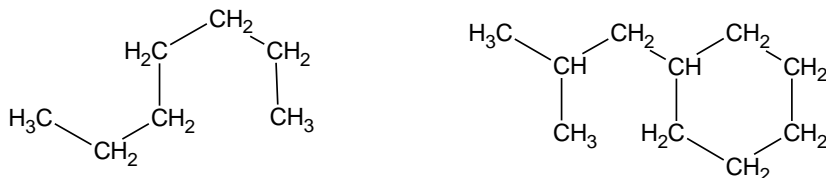
- Les **alcanes** peuvent être **linéaires** ou **ramifiés** :



- Les **alcanes** peuvent être **cycliques (cyclanes)** ou **non-cycliques** :



c) Qualifier le plus précisément possible les deux molécules suivantes :

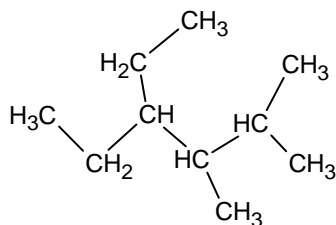


d) En recherchant la formule brute de quelques alcanes, déterminer une formule générique des alcanes. Même question pour les cyclanes.

Nomenclature des alcanes :

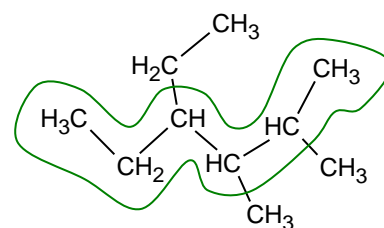
Préfixe	Groupe alkyle Terminaison : <i>-yle</i>	Alcane linéaire Terminaison : <i>-ane</i> Formule générale : $C_nH_{2n+2}$
$n = 1$ Meth...	Méthyle $CH_3 -$	..... $CH_4$
$n = 2$ Eth...	Ethyle $CH_3 - CH_2 -$	..... $CH_3 - CH_3$
$n = 3$ Prop...	Propyle $C_3H_7 -$	..... $CH_3 - CH_2 - CH_3$
$n = 4$ But...	Butyle $C_4H_9 -$	..... $C_4H_{10}$
$n = 5$ Pent...	Pentyle $C_5H_{11} -$	..... $C_5H_{12}$
$n = 6$ Hex...	Hexyle $C_6H_{13} -$	..... $C_6H_{14}$
$n = 7$ Hept...	Heptyle $C_7H_{15} -$	..... $C_7H_{16}$
$n = 8$ Oct...	Octyle $C_8H_{17} -$	..... $C_8H_{18}$
$n = 9$ Non...	Nonyle $C_9H_{19} -$	..... $C_9H_{20}$
$n = 10$ Déc...	Décyle $C_{10}H_{21} -$	..... $C_{10}H_{22}$

Exemple :



↑ Figure 1

↓ Figure 2



Règles de nomenclature :

1. On cherche la chaîne carbonée la plus ..... (figure 2) : 6 carbones → **hexane**

2. On cherche le sens de numérotation des atomes de cette chaîne (figure 3).

La somme des coefficients des groupes alkyles doit être la plus ..... :

• De gauche à droite :  $3 + 4 + 5 = 12$

• De droite à gauche :  $2 + 3 + 4 = 9$

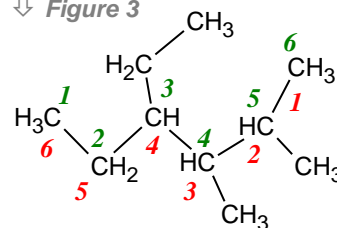
3. On place le nom des groupes alkyles présents dans l'ordre .....

....., puis

on leur attribue le cas échéant un ..... multiplicateur :

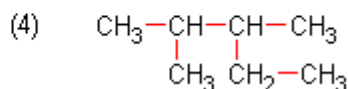
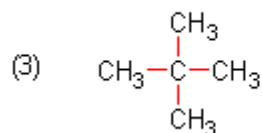
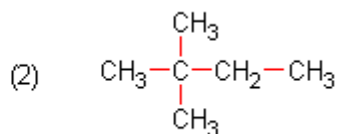
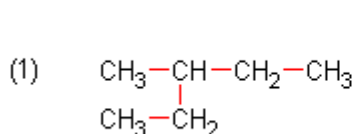
**4-éthyl-2,3-diméthylhexane**

↓ Figure 3



Exercice :

a) Nommer les molécules suivantes :



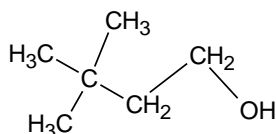
b) Ecrire l'équation bilan de la combustion totale des alcanes ① et ④ dans le dioxygène.

## I.2 Les alcools

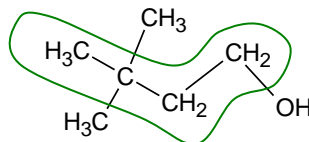
Ce sont des hydrocarbures saturés présentant une **fonction alcool** – O – H appelée **groupe** .....

En nomenclature, la terminaison d'un alcool est : **- ol**.

Exemple :



↓ Figure 4



Règles de nomenclature :

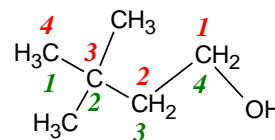
1. On cherche la chaîne carbonée la plus longue ..... **obligatoirement le carbone fonctionnel** (celui portant le groupe hydroxyle) (figure 4) : 4 carbones → **butanol**

↓ Figure 5

2. On cherche le sens de numérotation des atomes de cette chaîne (figure 5).

**Le carbone fonctionnel doit avoir le coefficient le plus ..... :**

- De gauche à droite : ~~4~~
- De droite à gauche : **1**



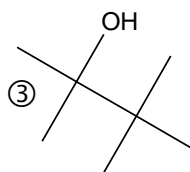
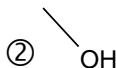
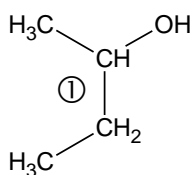
Remarque : Si la lecture dans les deux sens donne le même nombre pour le carbone fonctionnel, on utilise la loi des groupes alkyles (somme la plus petite)

3. On place le nom des groupes alkyles présents dans l'ordre ....., puis on leur attribue le cas échéant un ..... multiplicateur :

**3,3-diméthylbutan-1-ol**

Exercice :

a) Nommer les alcools suivants :



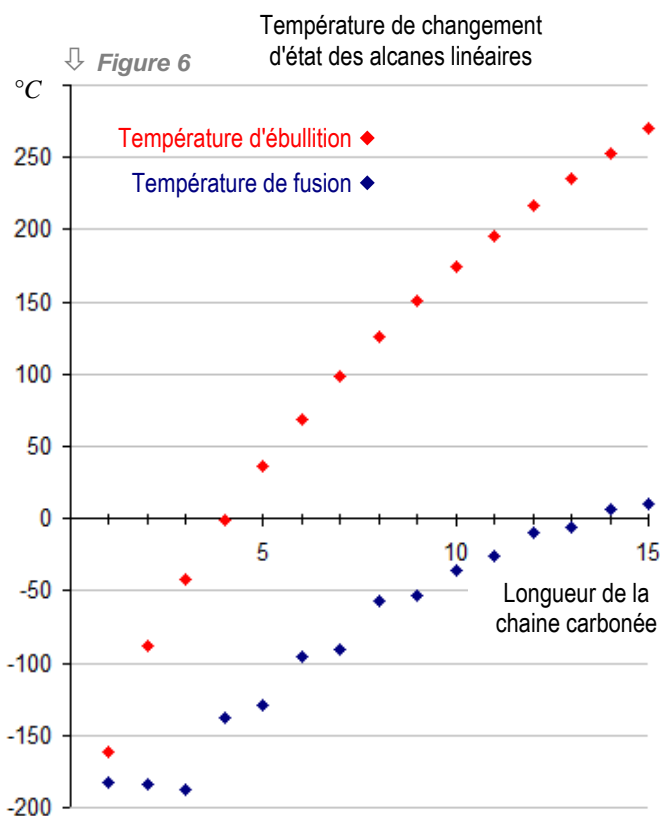
b) Ecrire l'équation bilan de la combustion totale de ces alcools dans le dioxygène.

## II. Les changements d'état

### II.1 Alcanes et alcools linéaires

Questions :

- A partir de la figure 6 déterminer la température absolue à laquelle le pentane solide fond.
- Quelle est la température (en °C) à laquelle le nonane se transforme en gaz ?
- A température ambiante, quels sont les alcanes gazeux ?
- Quelle est la relation que ce graphe met en évidence entre la longueur de la chaîne carbonée d'un alcane et sa température de fusion, ou sa température d'ébullition ?



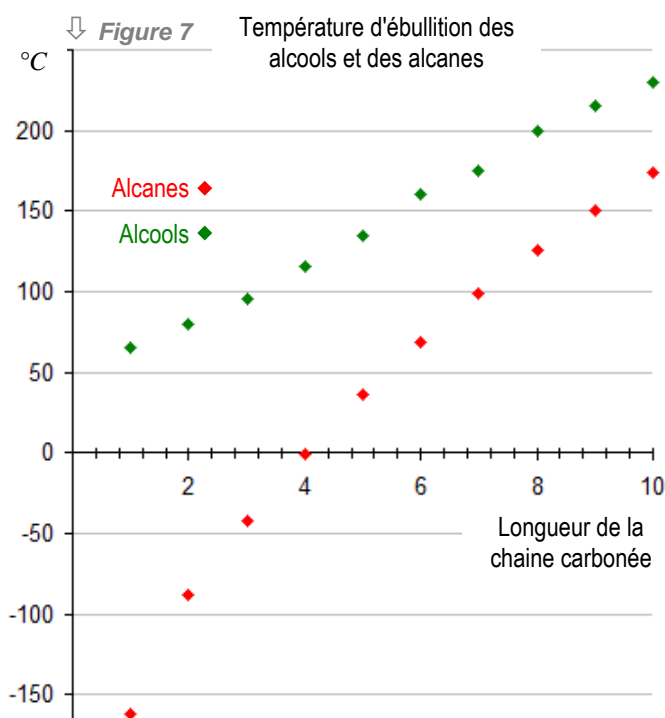
A retenir :

Au sein d'une même famille de composés (alcane ou alcool) les températures de changement d'état ..... avec la longueur de la chaîne carbonée.

En effet, plus la chaîne carbonée est longue plus les interactions de *Van der Waals* entre les molécules sont importantes, et donc plus les molécules sont difficiles à séparer (il faut chauffer plus fort).

Questions :

- Déterminer à partir de la figure 7 la température d'ébullition du propanol et celle du propane.
- Même question pour l'heptanol et l'heptane.
- Que peut-on dire d'une manière générale sur la température d'ébullition des alcools par rapport à celles des alcanes ?
- Quelle famille de molécules est la plus **volatile** ?



A retenir :

Un alcane a une température de changement d'état plus ..... qu'un alcool de même longueur de chaîne.

En effet, le groupe hydroxyle des alcools permet la présence de liaisons hydrogène qui sont plus intenses que les interactions de *Van der Waals*.

## II.2 Alcanes et alcools ramifiés

Alcane	Température d'ébullition	Topologique
butane	-0,5°C	
méthylbutane	25°C	
diméthylpropane	9°C	
méthylpropane	-10°C	
pentane	36°C	

Figure 8

Questions :

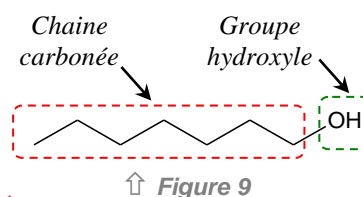
- Retrouver la formule brute et la formule topologique de chacune de ces molécules.
- Surligner de la même couleur les molécules isomères.
- En déduire l'effet de la ramification sur la température d'ébullition d'un alcane.

Les températures de changement d'état d'alcane (ou d'alcools) isomères sont d'autant plus basses que ceux-ci sont ramifiés.

En effet les ramifications empêchent les molécules de s'approcher autant que dans les formes linéaires, ce qui diminue les interactions intermoléculaires. Les molécules ramifiées étant moins liées, leur changement d'état est donc plus facile (température de changement d'état plus faible).

### II.3 Miscibilité des alcools dans l'eau

Le méthanol, l'éthanol et le propanol sont **miscibles** à l'eau en toute proportion. En effet la présence du **groupe hydroxyle** permet l'établissement de liaisons hydrogène entre l'alcool et la molécule d'eau.



Lorsque la longueur de la chaîne carbonée augmente la solubilité des alcools dans l'eau diminue.

En effet la chaîne carbonée est hydrophobe et plus elle est longue, plus les interactions entre l'alcool et l'eau deviennent faibles.

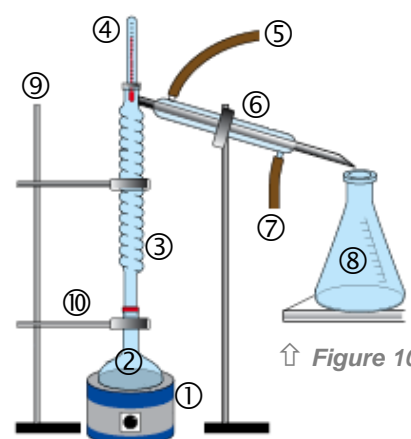
## III. La distillation fractionnée

Le montage à distiller permet de **séparer deux liquides miscibles** mais possédant des **températures d'ébullition différentes**. On chauffe le contenu du ballon et le liquide dont la température d'ébullition est la plus basse (la première atteinte par le ballon) s'évapore et monte dans le vigreux. La température relevée au sommet de la colonne est égale à la température d'ébullition du liquide qui change d'état. Ces vapeurs se condensent ensuite dans le réfrigérant à eau.

A la sortie de ce dernier on récupère un liquide pur appelé **distillat**.

Questions :

- Qu'utilise-t-on en chimie pour séparer deux liquides non-miscibles ?
- Annoter le schéma de la figure 10.



↑ Figure 10

Act 1	Les Alcanes	mars 23
1 <sup>ère</sup> PC		

Objectif	COMPETENCES ATTENDUES
Reconnaître une chaîne carbonée linéaire, ramifiée ou cyclique. Nommer un alcane. Donner les formules semi-développées correspondant à une formule brute donnée dans le cas de molécules simples. Écrire une équation de combustion.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Identifier un problème</li> <li>- Interpréter des résultats des informations</li> <li>- Elaborer ,choisir, utiliser un modèle adapté</li> <li>- Travailler en autonomie</li> </ul>

## 1. Généralités :

**Activité 1 :** Les boîtes de modèles moléculaires mises à votre disposition contiennent des boules représentant les atomes et des tiges représentant les liaisons entre les atomes.

Couleur	Blanc	Noir	Bleu	Rouge	Vert
Atome	Hydrogène ( H )	Carbone ( C )	Azote ( N )	Oxygène ( O )	Chlore ( Cl )

1. Le méthane est l'un des constituants du gaz naturel. Sa molécule est constituée d'un atome de carbone et de quatre atomes d'hydrogène. Le construire et donner sa formule brute.
2. L'éthanol est un alcool de formule brute  $C_2H_5OH$ . Le construire.
3. En observant les modèles moléculaires, compléter le tableau ci-dessous en y précisant le nombre de liaisons que peut faire chaque atome :

atome	Hydrogène ( H )	Carbone ( C )	Oxygène ( O )
Nombre de liaisons que peut faire l'atome			

### A RETENIR :

L'atome de carbone peut faire ..... liaisons avec d'autres atomes, l'atome d'hydrogène peut faire ..... liaison tandis que l'oxygène fait ..... liaisons.

Dans la **formule brute** d'un composé, on ne dessine pas les liaisons entre les atomes.

exemple :  $CH_4$ ...

Dans la **formule développée** d'un composé, on représente toutes les liaisons.

- les liaisons carbone/carbone sont représentées par C-C.
- les liaisons carbone/hydrogène sont représentées par C-H.

Dans la formule **semi-développée**, on représente les liaisons entre les atomes, sauf les liaisons entre les atomes d'hydrogène et les autres atomes.

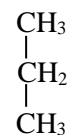
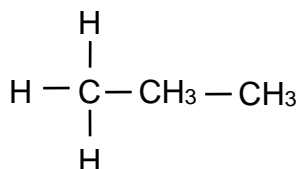
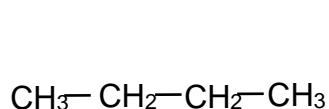
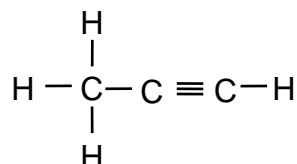
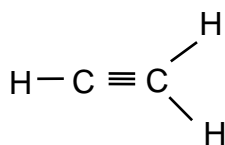
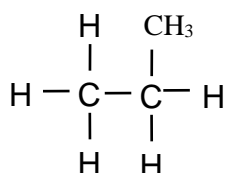
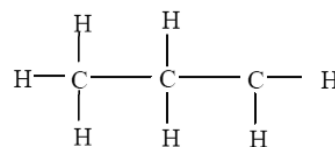
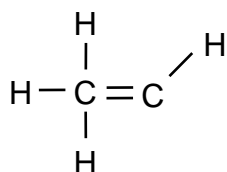
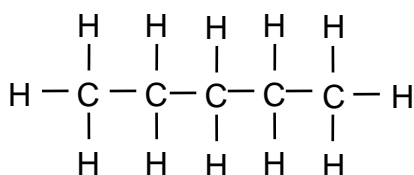
### Activité 2 :

1. L'éthane a pour formule brute  $C_2H_6$ . Le construire puis représenter sa formule développée et sa formule semi développée.



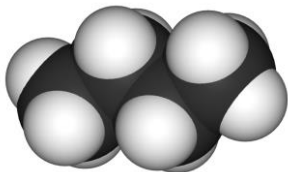
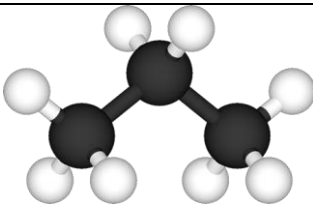
2. Le GPL est un carburant contenant du propane. Sa molécule est constituée de 3 atomes de carbone et de 8 atomes d'hydrogène. Le construire puis donner :
- Sa formule brute
  - Sa formule semi-développée
  - Sa formule développée

**Activité 3 :** Parmi les molécules suivantes, certaines sont mal écrites. Lesquelles ? Entourer l'atome n'ayant pas le bon nombre de liaisons.



## 2. Les alcanes :

Le tableau ci-dessous contient des alcanes :

Nom de l'alcane	butane	propane	pentane
Représentation			$\begin{array}{ccccccc} & \text{H} & & \text{H} & & \text{H} & & \text{H} & & \text{H} \\ &   & &   & &   & &   & &   \\ \text{H} & - \text{C} & - & \text{C} & - & \text{C} & - & \text{C} & - & \text{C} & - & \text{H} \\ &   & &   & &   & &   & &   \\ & \text{H} & & \text{H} & & \text{H} & & \text{H} & & \text{H} \end{array}$
Type de représentation	Modèle moléculaire compact	Modèle moléculaire éclaté	Formule développée

Donner la définition d'un alcane :

.....

.....  
.....  
.....

**Activité 4 :**

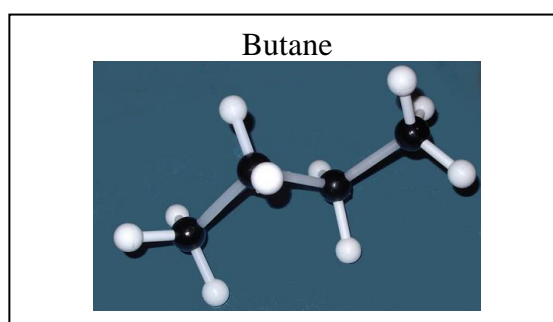
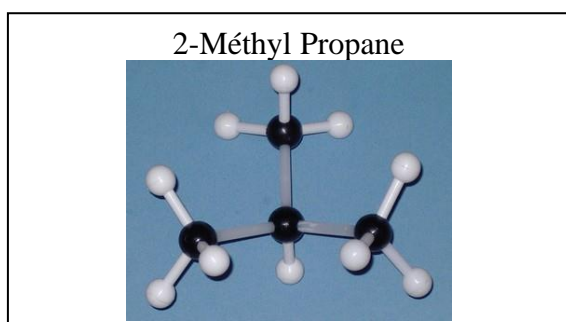
Nombre d'atomes de carbones dans un alcane	Calcul du nombre d'hydrogènes	Formule brute de l'alcane
7		
12		
20		
1		

**Activité 5 :** Les molécules suivantes sont-elles des alcanes ? Justifier.

1.  $C_4H_6$
2.  $C_8H_{18}$
3.  $C_{10}H_{20}$
4.  $C_2H_4$  (donner la formule développée)
5.  $C_{10}H_{22}$

**3. Les isomères :**

**Activité 6 :** On a représenté ci-dessous deux molécules :

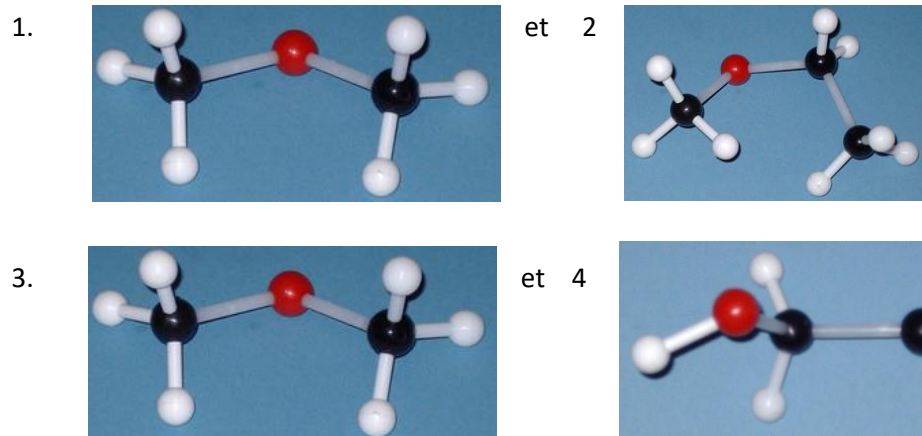


1. Construire ces 2 molécules à l'aide des modèles moléculaires.
2. Donner la formule brute de chacune de ces 2 molécules.
3. Comparer les formules brutes de ces 2 molécules. Que constate-t-on ?

**A Retenir :**

.....

**Activité 7 :** Les molécules suivantes sont-elles des isomères ? Justifier.



.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

**Activité 8 :** Représenter la formule développée des 2 isomères de  $C_4H_{10}$ .

#### 4. Nomenclature des alcanes :

##### a. Les alcanes à chaîne carbonée linéaire :

**Document 1 :**

**A RETENIR :** Le nom d'un alcane est formé d'un préfixe qui indique le nombre de carbone de l'alcane auquel on rajoute le suffixe « ane ». Les quatre premiers alcanes ont des noms usuels (méthane, éthane, propane, butane).

Nombre de carbones dans la chaîne principale	Préfixe
1	méth -
2	éth--
3	prop -
4	but -
5	pent -
6	hex -
7	hept -
8	oct -
9	non -
10	déc -

**Exemple :** Donner le nom des alcanes linéaires suivants :

$C_8H_{18}$  : .....  $C_3H_8$  : .....

$CH_4$  : .....  $C_{10}H_{22}$  : .....

**b. Les alcanes à chaîne carbonée ramifiée :**

**Document 2 : Les alcanes à chaîne carbonée ramifiée :**

Soit l'alcane ramifié suivant :  $CH_3-CH-CH_2-CH-CH_2-CH_3$



**ETAPE 1 :** La chaîne la plus longue que l'on peut former est appelée **chaîne principale**

Son nombre d'atomes de carbone détermine le nom de l'alcane.

Dessiner la chaîne principale de cet alcane :

**ETAPE 2 :** Afin de pouvoir situer les ramifications, on numérote la chaîne principale.

Il y a 2 numérotations possibles :

Numérotation possible

Numérotation possible

**A RETENIR :** On numérote la chaîne principale de façon à ce que le numéro du premier atome de carbone portant une ramification soit le plus petit possible.

**ETAPE 3 :** Citer les groupes substituants (Les ramifications ou groupe alkyle) dans l'ordre alphabétique.

**A RETENIR :** On appelle groupe substituant ou groupe alkyle les ramifications portées par les atomes de carbone de la chaîne principale. Le nom du groupe substituant dérive du nom de l'alcane de même nombre de carbone en ajoutant le suffixe « yle ».

RAMIFICATION	NOM
-CH <sub>3</sub>	méthyle
-CH <sub>2</sub> -CH <sub>3</sub>	éthyle
-CH <sub>2</sub> -CH <sub>2</sub> -CH <sub>3</sub>	propyle

Dans notre exemple :

substituant 1 :

substituant 2 :

**ETAPE 4 : CONCLUSION :** Donner le nom de l'alcane :

**A RETENIR :** Le nom de l'alcane est :

Position de la - Nom de la - Nom de la chaîne principale

Ramification Ramification

S'il y a plusieurs substituants, ils sont classés par ordre alphabétique

**Activité 9 :** Ecrire les formules semi développées des alcanes suivants :

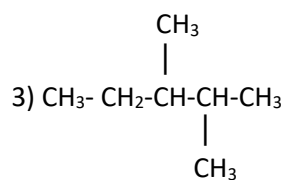
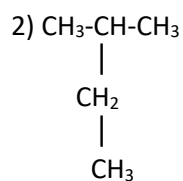
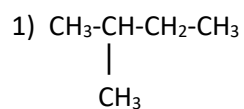
1) 2-méthyl-3-éthyl-octane

2) heptane

3) 2-méthylpropane

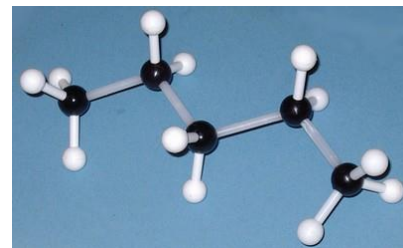
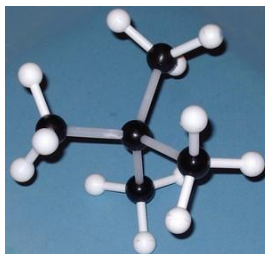
4) 2-méthylpentane

**Activité 10 :** Nommer les alcanes suivants :

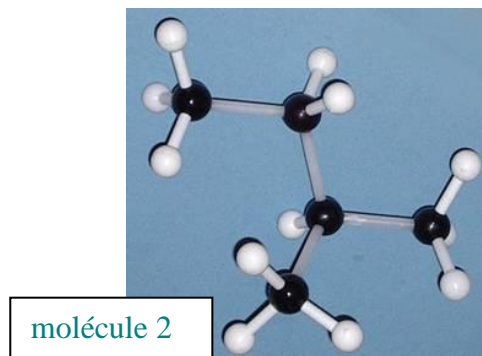
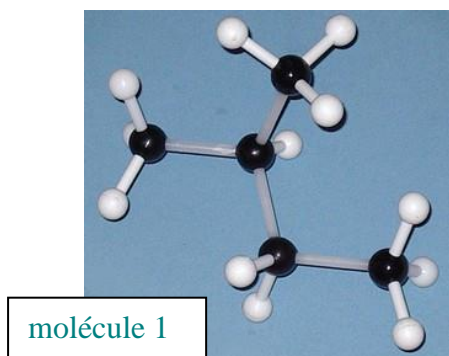


**Activité 11 :**

1. On a représenté ci-contre 2 photos d'isomères de  $\text{C}_5\text{H}_{12}$ . Représenter leur formule semi-développée.
2. Nommer ces 2 isomères.



3. Jeremy, élève en 1<sup>ère</sup> S, pense avoir trouvé 2 autres isomères de  $C_5H_{12}$ . Ces molécules notées « molécule 1 » et « molécule 2 », sont représentées ci-dessous :



- Représenter la formule brute de ces 2 molécules.
- A votre avis, ces 2 molécules sont elles 2 isomères différents de  $C_5H_{12}$  ?
- Nommer les molécules 1 et 2. Que constatez vous ?
- Jeremy a-t-il trouvé 1 ou 2 isomères de  $C_5H_{12}$  ?

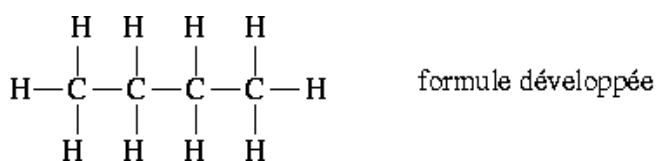
**Activité 12 :** Ecrire 4 formules semi développées d'isomères de  $C_6H_{14}$  et nommer les.

## 5. Les alcanes cycliques ou cyclanes

### Rappel : écriture topologique

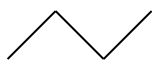
Afin de soulager l'écriture des formules chimiques, on utilise "l'écriture topologique".

ex : butane  $C_4H_{10}$  formule brute



formule semi-développée :  $CH_3-CH_2-CH_2-CH_3$

formule topologique :



**A RETENIR :** Une formule (écriture) topologique fait abstraction de la représentation des atomes d'hydrogène et de carbone pour ne montrer que la structure du squelette.

### Etude des alcanes cycliques :

A l'aide des modèles moléculaires générer les alcanes cycliques possédant quatre, cinq et six atomes de carbone. Compléter ensuite le tableau suivant.

**Coup de pouce :** on fait précéder le nom de l'alcane cyclique par le préfixe « cyclo »

Nombres de carbone dans l'alcane cyclique	Nom de l'alcane	Formule brute	Formule semi développée	Formule topologique
4				
5				
6				

Donner alors la formule brute générale d'un cycloalcane.

Act 2	Alcanes et Alcools	mars 23
1 <sup>ère</sup>		

**Objectif :** • Extraire et exploiter des informations.

### Document 1 (à connaître)

Un alcane est un hydrocarbure qui ne présente que des liaisons simples. Il est composé exclusivement d'atomes de carbone et d'atomes d'hydrogène.

#### Remarque :

- on dit que les alcanes sont des hydrocarbures saturés (en hydrogène). Si un hydrocarbure présente des liaisons multiples, on parle d'hydrocarbure insaturé.
- Les atomes de carbone des alcanes sont tous tétraédriques

### Document 2 (à connaître)

Un alcool est un composé organique dans lequel un groupe hydroxyle –OH est fixé sur un atome de carbone tétraédrique

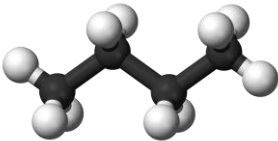
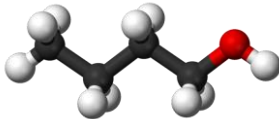
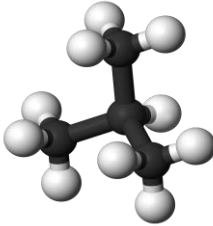
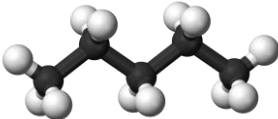
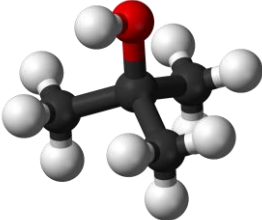
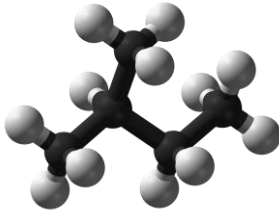
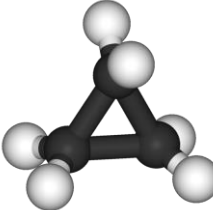

Toute molécule d'alcool R–OH comporte deux groupes :

- Un groupe hydroxyle – OH : ce groupe est hydrophile (aime l'eau) car il peut établir des liaisons hydrogène avec les molécules d'eau.
- Un groupe alkyle –R : ce groupe est hydrophobe.

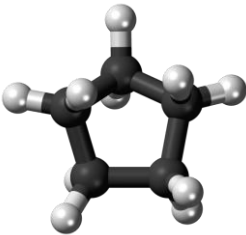
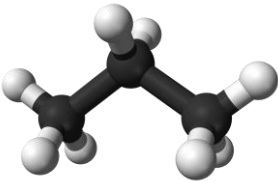
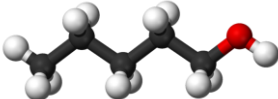
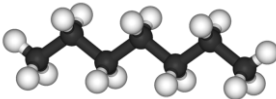
Lorsque le groupe R a une chaîne carbonée courte, les molécules d'alcool peuvent s'entourer facilement de molécules d'eau et il y a miscibilité totale de l'alcool avec l'eau.

Si la chaîne carbonée de R est longue, les interactions entre molécules d'alcool et d'eau sont limitées et la miscibilité devient partielle, voire nulle si la chaîne est très longue.

### Document 3

			
A : 0,6°C	B : 117°C	C : -10°C	D : 36°C
			
E : 82°C	F : 28°C	G : -33°C	H : 141°C



			
I : 49°C	J : -44°C	K : 138°C	L : 98°C

1. Qu'est-ce qu'une molécule organique ?

.....

.....

.....

2. Qu'est qu'un hydrocarbure.

.....

.....

.....

3. Quelles sont les molécules qui correspondent à :

Alcanes	
Alcools	
autre	

4. Les molécules g et i sont dites cycliques ; les molécules c, e et f sont dites ramifiées ; les autres sont dites linéaires. Définir ces termes. (**à connaître**)

Cyclique	.....
	.....
	.....
	.....
Linéaire	.....
	.....
	.....
	.....
Ramifiés	.....
	.....
	.....
	.....

5. Donner la formule brute des alcanes non cycliques.

.....

.....

.....

6. En déduire la formule brute générale des alcanes cyclique (**à connaître**)

.....  
.....  
.....  
.....  
.....

7. Compléter la phrase suivante, en précisant les molécules sur lesquelles vous basez votre réponse :

- a. Dans la famille des alcanes non cyclique, la température d'ébullition ..... quand la longueur de la chaîne carbonée principale .....
- b. Pour des alcanes non cycliques ayant le même nombre d'atomes de carbones, celui qui est ramifié à la température d'ébullition .....
- c. C'est deux phrases ..... sont ..... généralisable à la famille des alcools
- d. Pour une même chaîne carbonée, un alcool a une température d'ébullition ..... qu'un alcane.

(à connaître)

8. Justifier la phrase b

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

9. Justifier la phrase d

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

10. Les alcanes sont-ils des molécules polaire ou apolaire ?

.....  
.....  
.....

11. En déduire si les alcanes sont miscibles avec l'eau.

.....  
.....  
.....

12. Lire la Fiche méthode : Nomenclature des alcanes et des alcools et nommer les alcanes et alcools du document 3.

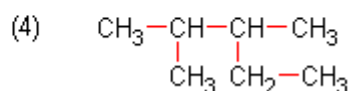
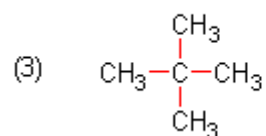
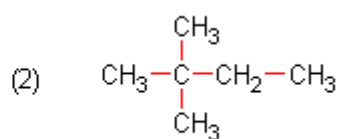
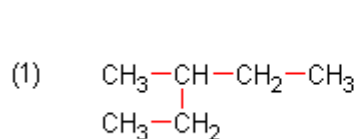
A		G	
B		H	
C		I	
D		J	
E		K	
F		L	

## Exercice du chapitre

On pourra utiliser le tableau des éléments les plus courants pour déterminer les masses molaires atomiques des éléments chimiques cités dans les exercices suivants:

### Exercice 1

Nommer les alcanes suivants:



.....  
.....  
.....  
.....

### Exercice 2

Donner les formules développées des alcanes suivants:

a. méthylpropane

.....

b. éthylpentane

.....

c. 2,2,3,3-tétraméthylbutane

.....

### Exercice 3

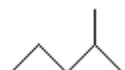
Nommer les hydrocarbures dont les formules topologiques sont les suivantes:



(1)



(2)



(3)

.....  
 .....

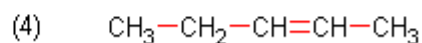
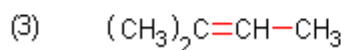
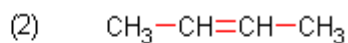
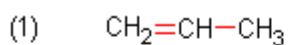
#### Exercice 4

Donner les formules semi-développées et les noms des alcanes isomères de formule brute  $C_5H_{12}$ .

.....  
 .....  
 .....  
 .....

#### Exercice 5

Parmi les hydrocarbures suivants, indiquer ceux qui donnent lieu à une isomérie Z-E. Donner la représentation topologique de chaque isomère.



.....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....

### Exercice 6

Une bouteille de gaz utilisée en camping contient une masse  $m=0,400\text{kg}$  de butane.

1. Déterminer la quantité de matière de butane dans la bouteille.

.....  
.....  
.....  
.....

2. Déterminer le volume qu'occuperait ce gaz sous la pression atmosphérique normale à la température de  $20^\circ\text{C}$ . Dans ces conditions le volume molaire des gaz est  $V_m=24,0\text{L}\cdot\text{mol}^{-1}$ .  $R = 8,31\text{ J}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$

.....  
.....  
.....  
.....

### Exercice 7

La masse molaire moléculaire d'un alcane est  $M=58,0\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$ .

1. Donner la formule brute d'un alcane à  $n$  atomes de carbone.

.....  
.....  
.....  
.....  
.....

2. Déterminer la valeur de  $n$  pour l'alcane étudié et donner sa formule brute.

.....  
.....  
.....

3. Donner les formules semi-développées et les noms des isomères dont la formule brute a été établie à la question précédente.

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

	<b>FICHE METHODE :</b>	
1 <sup>ère</sup>	<b>Nomenclature des alcanes et des alcools.</b>	mars 23

### 1. Les alcanes

Un alcane est une molécule constituée uniquement d'atomes de carbone et d'hydrogène : c'est un **hydrocarbure**.

Cette molécule ne comporte que des liaisons simples : elle est **saturée**.

### 2. Les alcanes à chaîne carbonée linéaire

Les atomes de carbone se trouvent les uns à la suite des autres. Il n'y a pas de ramification  
Les alcanes linéaires portent des noms qui indiquent **en préfixe le nombre d'atomes de carbone** suivi de la terminaison « ane ».

Nombre d'atomes de carbone	Nom	Formule semi-développée
1	<b>méthane</b>	CH <sub>4</sub>
2	<b>éthane</b>	CH <sub>3</sub> - CH <sub>3</sub>
3	<b>propane</b>	CH <sub>3</sub> - CH <sub>2</sub> - CH <sub>3</sub>
4	<b>butane</b>	CH <sub>3</sub> - CH <sub>2</sub> - CH <sub>2</sub> - CH <sub>3</sub>
5	<b>pentane</b>	CH <sub>3</sub> - CH <sub>2</sub> - CH <sub>2</sub> - CH <sub>2</sub> - CH <sub>3</sub>
6	<b>hexane</b>	CH <sub>3</sub> - CH <sub>2</sub> - CH <sub>2</sub> - CH <sub>2</sub> - CH <sub>2</sub> - CH <sub>3</sub>

### 3. Les alcanes à chaîne carbonée ramifiée

On les nomme en considérant qu'ils sont formés d'une chaîne principale sur laquelle se fixent **des groupes**.

Le nom du groupe dérive du nom de l'alcane correspondant, on remplace la terminaison « ane » par la terminaison « yl »

Formule du groupe	nom
CH <sub>3</sub> -	méthyl
CH <sub>3</sub> -CH <sub>2</sub> -	éthyl
CH <sub>3</sub> -CH <sub>2</sub> -CH <sub>2</sub> -	propyl

**Méthode :**

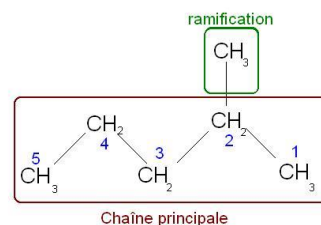
Etape 1 : On cherche la chaîne carbonée la plus longue. C'est elle qui donne son nom à l'alcane.

Etape 2 : On numérote la chaîne principale afin de donner le plus petit nombre au carbone sur lequel est fixé le groupe .

Etape 3 : En préfixe, on ajoute le nom du groupe fixé sur la chaîne principale et on donne aussi sa position.

Etape 4 : Lorsqu'il y a **plusieurs groupes identiques**, on place le préfixe **di-**, **tri-**, devant le nom du groupe.

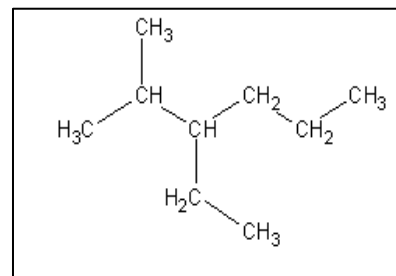
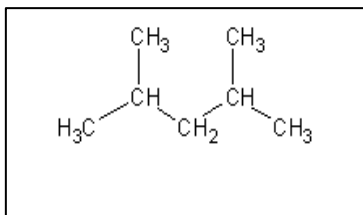
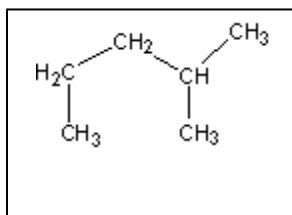
Etape 5 : Lorsqu'il y a plusieurs groupes différents, on les nomme dans l'ordre alphabétique. Le plus petit nombre étant affecté au groupe placé en tête dans l'ordre alphabétique.



2 - méthylpentane



Exemple :

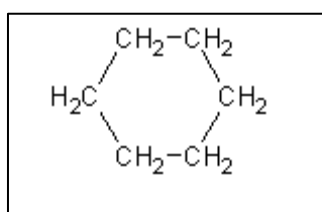
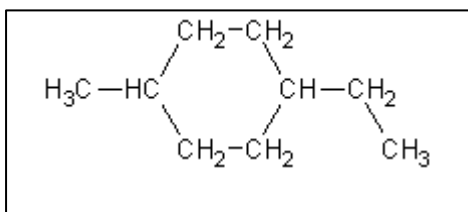


.....  
.....

#### 4. Les alcanes à chaîne cyclique

On rajoute le préfixe « **cyclo** » devant le nom de l'alcane.

Exemple :



.....

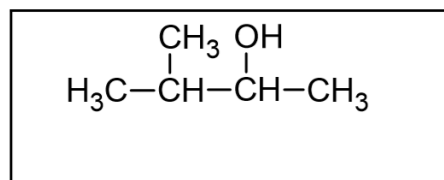
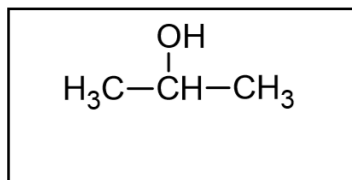
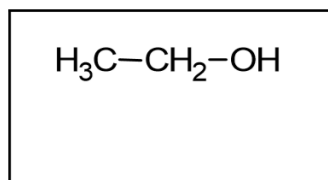
#### 5. Les alcools

Les alcools sont une famille de molécules qui possèdent le groupement **-OH**

Leur nom dérive de l'alcane correspondant en remplaçant la terminaison « ane » par la terminaison « **anol** »

On numérotera la position du groupement **-OH** dans la chaîne carbonée, et celui-ci est prioritaire devant les ramifications

Exemple :



.....  
.....