

# 10 : ALCANES & ALCOLS

## Plan du chapitre

### Structure et nomenclature des alcanes et alcools

- Chaîne carbonée
- Alcanes
- Alcools

### Températures de changement d'état

- Les alcanes
- Les alcools
- Distillation fractionnée

### Miscibilité des alcools et de l'eau

## Structure et nomenclature des alcanes et alcools

Reconnaitre une chaîne carbonée linéaire, ramifiée ou cyclique. Nommer un alcane et un alcool.

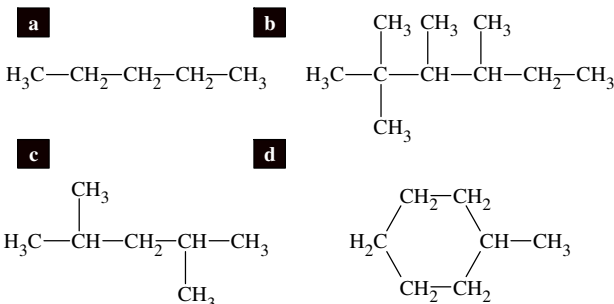
Donner les formules semi-développées correspondant à une formule brute donnée dans le cas de molécules simples.

### Activité 10 : alcanes & alcools

- Rappels sur les différentes formules (brute, semi-développée et développée) ainsi que sur la valence du carbone.
- Découvrir les règles de nomenclature des alcanes et des alcools grâce à Chemskech.

### ■ Chaîne carbonée

La plupart des molécules organiques présentent un enchaînement d'atomes de carbone. Cet enchaînement constitue le squelette de la molécule, appelé chaîne carbonée.



Une chaîne carbonée peut être **linéaire** (molécule a), **ramifiée** (molécules b et c) ou **cyclique** (molécule d).

### ■ Alcanes

#### Définition

Un alcane est une molécule ne comportant que des carbone, des hydrogène et ne comportant **aucune** double liaison.

Les alcanes **acycliques** ont pour formule brute  $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$ , les alcanes **cycliques** ont pour formule  $\text{C}_n\text{H}_{2n}$ .

#### Nomenclature

Pour trouver le nom systématique d'un alcane, il faut d'abord repérer la plus longue chaîne carbonée. C'est elle qui va permettre de déterminer le radical du nom.

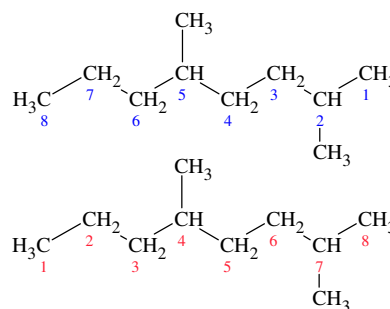
nbre de C	radical	nbre de C	radical
1	méth-	5	pent-
2	éth-	6	hex-
3	prop-	7	hept-
4	but-	8	oct-

À ce radical s'ajoute le suffixe -ane.

Exemple : méthane, éthane, propane, etc.

Il faut ensuite tenir compte des éventuelles ramifications. Elles apparaissent sous forme d'un préfixe indiquant la position de la ramification et le nombre de carbone.

On numérote les atomes de la chaîne carbonée de manière à ce que la position du premier atome de C portant une ramification soit le plus petit possible.

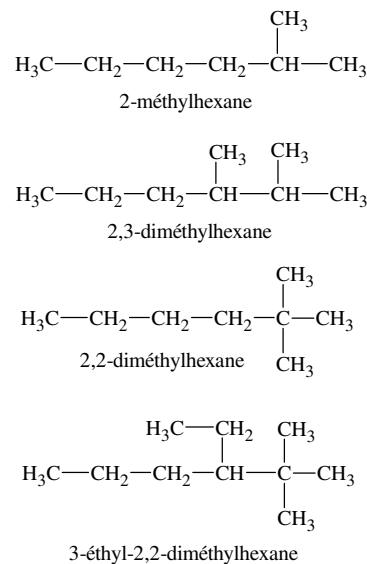


Le numérotation en bleu est correcte, celle en rouge est fautive

Le nombre de carbone de chaque ramification (groupe alkyle) est indiqué par le même suffixe que précédemment. Le nom d'une ramification est terminé par -yl. Dans l'exemple ci-dessus, il y a deux ramifications méthyle. Une sur le carbone n°2 et l'autre sur le carbone n°5.

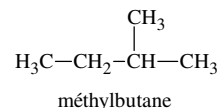
Enfin, on place le nom de ces ramifications (méthyle, éthyle) devant le nom de la chaîne linéaire, **dans l'ordre alphabétique**, en la faisant précéder du numéro du carbone qui la porte. Le e final de ce nom est supprimé.

Si plusieurs ramifications identiques sont présentes, ces numéros sont groupés et on ajoute le préfixe di-, tri- ou tétra- devant le nom du groupe alkyle.



**Remarque n°1** : Lorsque la chaîne est un cycle, on rajoute le préfixe cyclo- : cyclohexane, cyclopentane, etc.

**Remarque n°2** : il arrive que le numéro précédent le groupe alkyle soit inutile car sans ambiguïté. Il doit être alors supprimé.



#### Exercice 1 Nomenclature des alcanes

### ■ Alcools

#### Définition

Un alcool est un alcane pour lequel on a remplacé un hydrogène par un groupe hydroxyle -OH.

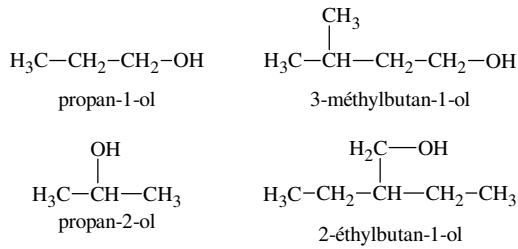
#### Nomenclature

Le principe est le même que pour les alcools, sauf que :

- la terminaison du nom n'est pas -ane, mais -anol (méthanol, éthanol).
- la chaîne carbonée principale est la chaîne carbonée la plus longue qui **inclut le carbone** portant le groupe hydroxyle -OH (appelé *carbone fonctionnel*, car il porte la fonction alcool). La numérotation de la chaîne

carbonée principale se fait toujours de manière à attribuer le plus petit numéro au carbone fonctionnel.

- il est parfois nécessaire d'indiquer la position du groupe hydroxyle -OH. Ce numéro est placé entre le *an* et le *ol* de la terminaison en -anol.



### Exercice 2 Nomenclature des alcools

## Températures de changement d'état

#### Interpréter :

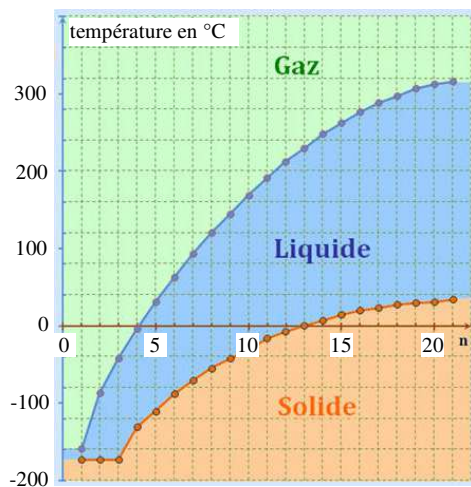
- l'évolution des températures de changement d'état au sein d'une famille de composés ;
- les différences de température de changement d'état entre les alcanes et les alcools.

☞ Réaliser une distillation fractionnée.

### Les alcanes

Entre deux molécules d'alcane existent des interactions de Van der Waals. Ces interactions sont d'autant plus fortes que le nombre *n* d'atomes de carbone de l'alcane est élevé.

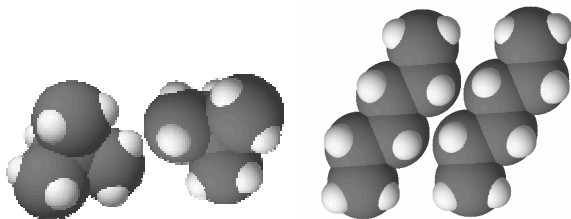
Les **températures de fusion** et **d'ébullition** des alcanes linéaires augmentent lorsque le nombre d'**atomes de carbone** de la chaîne carbonée croît.



Températures d'ébullition et de fusion des alcanes linéaires en fonction du nombre d'atomes de carbone qui les composent

### Cas des alcanes ramifiés

Les interactions de Van der Waals sont d'autant plus fortes que les molécules qui interagissent peuvent être proches.



Deux molécules de diméthylpropane (C<sub>5</sub>H<sub>12</sub>) ne peuvent être aussi proches que deux molécules de pentane (C<sub>5</sub>H<sub>12</sub>)

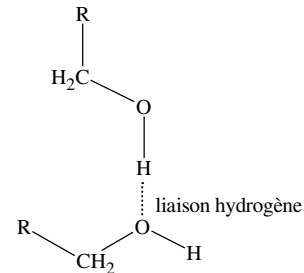
La température de fusion et d'ébullition d'alcanes isomères sont d'autant plus basses que ceux-ci sont ramifiés.

☛ **Exemple :** température d'ébullition du diméthylpropane = 9,5 °C ; température d'ébullition du pentane = 36,1 °C.

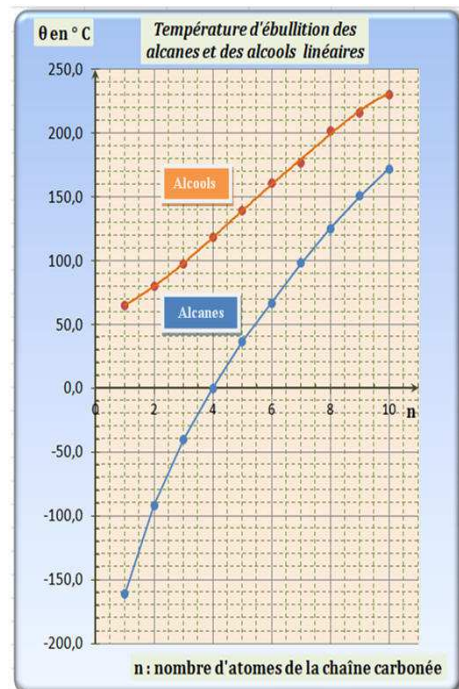
### Les alcools

Entre deux molécules d'alcool, il y a également des interactions de Van der Waals. Donc, pour la même raison que les alcanes, la température d'ébullition des alcools croît avec la longueur de leur chaîne carbonée.

Mais, entre deux alcools, il y a également une liaison hydrogène.



Cette liaison hydrogène est beaucoup plus intense que les interactions de Van der Waals. Les alcools ont des températures d'ébullition supérieures à celles des alcanes de même chaîne carbonée.



Pour illustrer l'effet des liaisons -OH sur la température d'ébullition d'un alcool, il suffit de comparer les températures d'ébullition des molécules suivantes :

- propan-1-ol : 97 °C
- propan-1,3-diol : 213 °C
- propan-1,2,3-triol (glycérol) : 290 °C

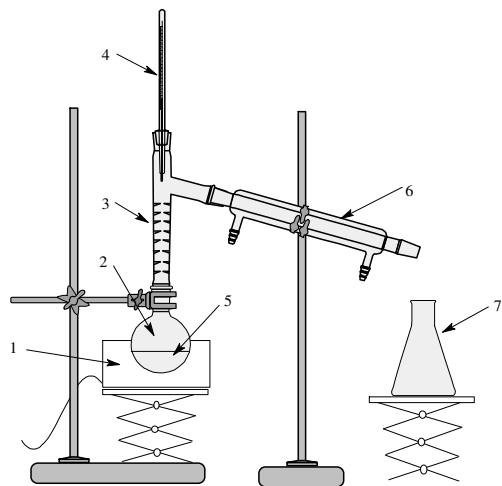
### Exercice 3 température d'ébullition

### Distillation fractionnée

Une distillation consiste à faire évaporer un mélange de plusieurs constituants miscibles afin de recueillir, après condensation, les différents constituants du mélange.

☛ **Exemple :** lorsque l'on distille de l'eau salée, seule l'eau s'évapore. Après condensation, on obtient d'un côté de l'eau pure, de l'autre le sel, qui est resté dans le récipient qui contenait initialement l'eau salée.

Une **distillation fractionnée** consiste à réaliser plusieurs cycles d'évaporation condensation grâce à une colonne spéciale appelée colonne vigreux. Ce procédé permet une meilleure séparation de certains mélanges (pour des raisons complexes que nous n'aborderons pas au lycée).



Montage de distillation fractionnée au laboratoire

1. chauffe-ballon
2. ballon contenant le mélange à distiller
3. colonne vigreux (pour avoir plusieurs cycles évaporation-condensation)
4. thermomètre
5. mélange à distiller
6. réfrigérant (permet la condensation des vapeurs)

Ce qui est obtenu après distillation est le **distillat**. Ce qui reste dans le ballon est le **résidu**.

### Distillation du pétrole brut

Le pétrole brut est un mélange très complexe de nombreux hydrocarbures. Pour pouvoir l'exploiter, il est nécessaire de le raffiner, c'est-à-dire de le distiller afin de faire une séparation (grossière) de ses différents constituants, pour obtenir le gaz naturel, l'essence, le naphta, le kérosène, le gas-oil, etc.

 [Distillation du pétrole](#)

 [C'est pas sorcier – Le pétrole](#)

## Miscibilité des alcools et de l'eau

 [Interpréter la plus ou moins grande miscibilité des alcools avec l'eau ;](#)

Une molécule d'alcool comporte deux parties : une chaîne carbonée hydrophobe et un groupe hydroxyle  $-OH$ . Ce groupe hydroxyle peut former des liaisons hydrogène avec l'eau. Il est responsable de la miscibilité des alcools avec l'eau.

1. Les alcools légers (méthanol, éthanol, propanol) sont totalement miscibles à l'eau.
2. Cette miscibilité décroît rapidement lorsque la longueur de la chaîne carbonée augmente. ( $22 \text{ g}\cdot\text{L}^{-1}$  pour le pentan-1-ol ;  $37 \text{ mg}\cdot\text{L}^{-1}$  pour le décan-1-ol).

**Exercice 4** Mélange hydro-alcoolique