

# LE SQUELETTE CARBONE ET PROPRIETES PHYSIQUES

## 1. DENSITE.

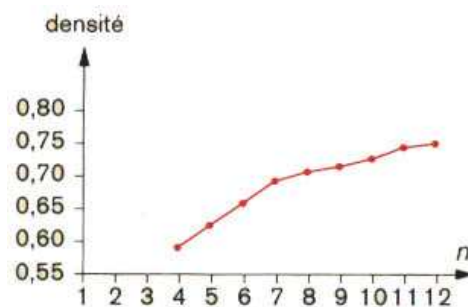
Pour les *alcanes gazeux*, on définit la densité par rapport à l'air:

$$d = \frac{\text{masse d'un certain volume d'alcane gazeux}}{\text{masse du même volume d'air.}}$$

Le méthane est moins dense que l'air; le butane est plus dense que l'air.

Pour les *alcanes liquides ou solides*, on définit leur densité par rapport à l'eau:

$$d = \frac{\text{masse d'un certain volume d'alcane liquide ou solide}}{\text{masse du même volume d'eau.}}$$



Pour une famille donnée de composés liquides (alcanes, alcènes..) de chaîne carbonée linéaire, la densité par rapport à l'eau augmente avec la longueur de la chaîne.

Tous les alcanes sont moins denses que l'eau.

## 2. SOLUBILITE DANS L'EAU.

Les hydrocarbures, composés apolaires, sont insolubles dans l'eau, solvant polaire; on dit que leur chaîne carbonée est hydrophobe.

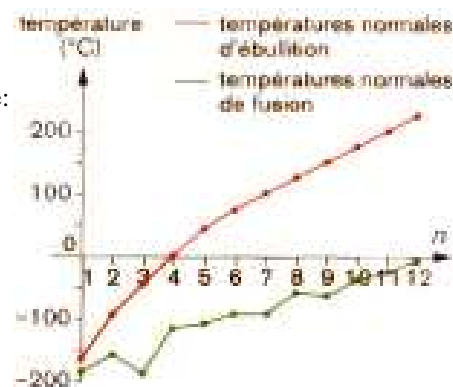
En revanche, ils sont solubles dans les solvants organiques comme l'éther ou l'acétone. Ce sont eux-mêmes des solvants pour les composés organiques solides ou liquides (tel le white-spirit, un mélange d'hydrocarbures, utilisé comme solvant de peintures).

Si le squelette carboné d'une molécule est porteur d'un groupe polaire comme -OH, -NH<sub>2</sub> ou -COOH (groupes hydrophiles), celui-ci favorise les interactions avec les molécules d'eau. On observe alors une solubilité dans l'eau et celle-ci diminue lorsque la longueur de la chaîne carbonée s'accroît.

## 3. TEMPERATURES DE CHANGEMENT D'ETAT.

La température de fusion et d'ébullition des composés à chaîne linéaire d'une même famille augmentent lorsque la longueur de la chaîne carbonée augmente, pour une pression donnée:

- les quatre premiers alcanes sont gazeux;
- à partir du pentane, les alcanes linéaires sont des liquides de températures d'ébullition de plus en plus élevées);
- pour  $n > 16$ , ce sont des solides dont les températures de fusion augmentent avec  $n$  sans jamais dépasser 100°C ( $C_{60}H_{122}$ ,  $T_f = 99^\circ C$ ).



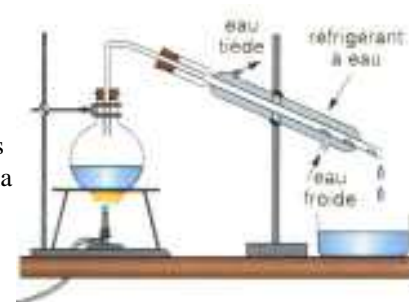
La température d'ébullition d'un alcane ramifié est inférieure à celle de son isomère linéaire.

Les températures d'ébullition étant différentes, les hydrocarbures peuvent être séparés par distillation.

## 4. SEPARATION DE COMPOSES ORGANIQUES.

### 4.1. DISTILLATION SIMPLE.

Lorsque l'on chauffe dans un ballon, un mélange liquide comportant plusieurs constituants, celui-ci émet une vapeur dont la composition est différente de celle du liquide: la vapeur est plus riche en constituants les plus volatils, c'est-à-dire en corps dont la température d'ébullition est la plus basse. Si, à l'aide d'un réfrigérant, on condense cette vapeur, on obtient un liquide (le distillat), plus riche en constituants les plus volatils. Corrélativement, le liquide restant dans le ballon s'est appauvri en constituants les plus volatils, mais s'est enrichi en constituants les moins volatils.

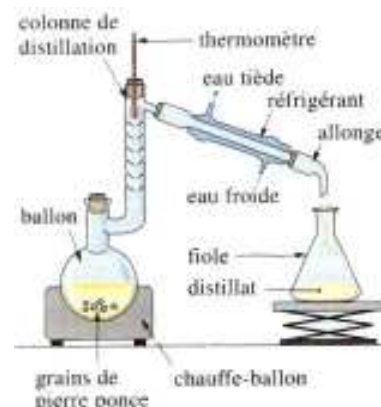


### 4.2. DISTILLATION FRACTIONNEE.

Si l'on répète cette opération sur le distillat obtenu, on obtient de nouveau un second distillat encore plus riche en composés les plus volatils. De même, si l'on effectue une seconde distillation du premier résidu liquide, on obtient un second résidu, encore plus riche en corps les moins volatils.

La distillation fractionnée consiste à répéter ces opérations un grand nombre de fois de manière à obtenir des distillats formés de corps purs dont les températures d'ébullition s'accroissent successivement.

Dans l'industrie pétrolière on réalise ces opérations dans des colonnes à plateaux, hautes tours verticales comportant un grand nombre d'étages, les plateaux, au niveau desquels s'effectuent les distillations successives.



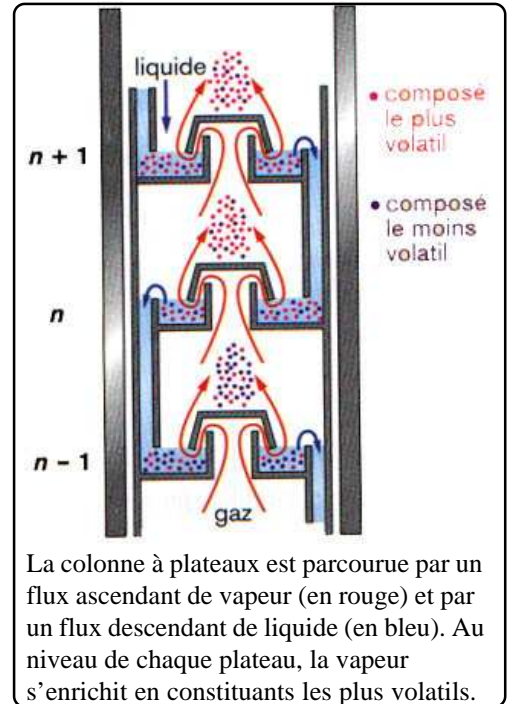
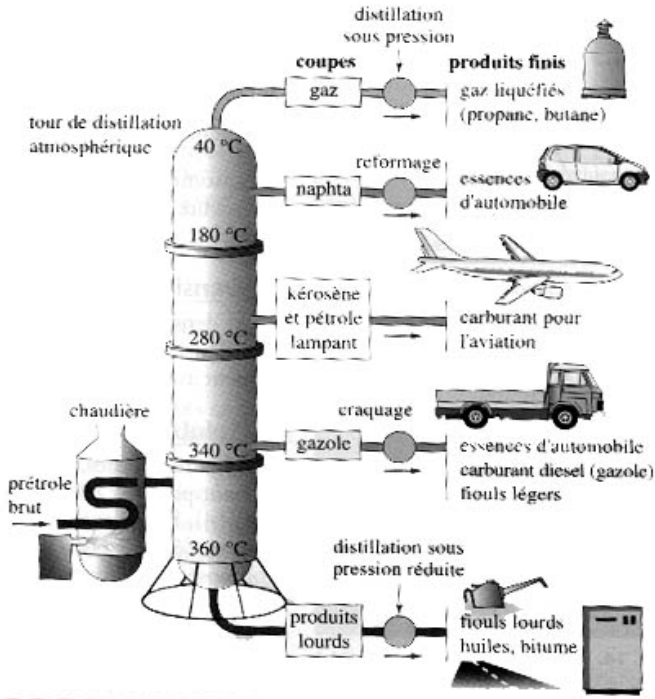
### 4.3. DISTILLATION DES PETROLES.

C'est la première opération du raffinage. On réalise la distillation fractionnée du pétrole brut dans des tours de 60 m de hauteur et de 8 à 10 m de diamètre.

Ce sont des colonnes à plateaux alimentées en pétrole brut chauffé vers 380°C. Les vapeurs émises se condensent lorsqu'elles s'élèvent dans la colonne car la température décroît.

Les composants les plus volatils atteignent le sommet de la colonne, tandis que l'on prélève à différents niveaux de la colonne des fractions liquides nommées coupes de distillation (mélange d'hydrocarbures ayant des températures d'ébullition voisines).

En bas de colonne, le résidu non vaporisé est récupéré en vue d'une seconde distillation fractionnée sous pression réduite; tandis qu'en tête de colonne, la fraction de gaz et d'essence obtenue est soumise à une distillation sous pression, pour en séparer les constituants.



La colonne à plateaux est parcourue par un flux ascendant de vapeur (en rouge) et par un flux descendant de liquide (en bleu). Au niveau de chaque plateau, la vapeur s'enrichit en constituants les plus volatils.