

## I - Les différentes ressources énergétiques disponibles

### Questions :

1) **Faux.** « Le brut est composé de diverses molécules d'hydrocarbures plus ou moins lourdes. Selon les gisements, ces molécules sont présentes dans le pétrole brut en proportions variables et définissent sa composition et sa densité.

Ainsi, il existe une multitude de bruts : certains, noirs et visqueux, comptent beaucoup de molécules lourdes ; d'autres, bruns et fluides, sont plus légers. En outre, tous contiennent une certaine quantité de gaz dissous et de produits soufrés ou acides, très corrosifs pour les métaux. Il n'est pas possible de construire une chaudière ou un moteur universel qui fonctionnerait avec tous les types de brut et qui résisterait à la corrosion, d'où la nécessité de raffiner le pétrole. »

2) Au cœur des roches sédimentaires, les gisements pétroliers ou gaziers exploitables occupent de grands volumes. Souvent créées par des déformations de terrain, ces poches remplies d'hydrocarbures, ou "pièges", peuvent être attaquées par de l'oxygène ou des bactéries qui compromettent leur conservation. Elles peuvent aussi disparaître suite à un nouveau plissement rocheux. La possibilité d'exploiter le pétrole et le gaz dépend donc de la préservation de ces ressources.

En effet, même lorsqu'elles se trouvent sous une roche couverture, les molécules d'hydrocarbures continuent de se glisser à travers le moindre interstice existant pour poursuivre leur remontée vers la surface.

3) L'opération qui permet de séparer les différents constituants du pétrole brut porte le nom de **raffinage**.

4) Il n'y a pas un, mais des charbons. Ceux-ci se présentent sous plusieurs formes, classées en fonction du **pourcentage de carbone et du pourcentage de matières volatiles** (bitumes et résidus conservant encore la texture du bois appelés résidus ligneux). Exemple : **anthracite** (95 % de carbone pur), **charbons maigres à gras** (88 à 92 % de carbone), **charbons gras à flambants** (80 à 88 % de carbone), **lignite** (65 à 75 % de carbone) et **tourbe** (55 % de carbone).

## II - Le raffinage du pétrole

1) **Étude de texte** (d'après le site <http://www.planete-energies.com/>)

### Questions :

1) Le pétrole brut est un mélange de multiples espèces, chacune dévolue à un usage particulier. Il convient donc séparer de ces substances en raffinant le pétrole.

2) Les trois étapes du raffinage :

- le **topping** : C'est l'opération qui consiste à séparer dans une tour de distillation les différentes fractions présentes dans le pétrole brut en fonction de leur température de vaporisation. Ceux dont cette température est la plus basse, se liquéfient en premier, puis les autres au fur et à mesure que la température augmente dans la tour ;

- le **craquage catalytique** est une étape au cours de laquelle les molécules lourdes restantes vont être fractionnées en molécules plus légères à l'aide d'un catalyseur (molécule qui accélère une réaction chimique sans intervenir dans son bilan) pour obtenir des gaz, des essences et gazole ;

- la **phase d'amélioration** : cette opération permet d'éliminer toutes les molécules corrosives ou néfastes à l'environnement ou nauséabondes et corrosives comme les mercaptans contenant du soufre par exemple.

2) **Séparation des constituants d'un mélange de deux liquides par distillation fractionnée : principe du raffinage**

Premier palier de température :  $T_1 = 36^\circ\text{C}$ .

Second palier de température :  $T_2 = 98,4^\circ\text{C}$

### Questions :

1) Cette température augmente par palier.

2) La température augmente régulièrement jusqu'à  $36^\circ\text{C}$  qui est la température d'ébullition du pentane. Cette température reste constante jusqu'à ce que tout le pentane soit vaporisé. Ensuite, la température augmente de nouveau de façon régulière jusqu'à qu'elle atteigne la température de  $98,4^\circ\text{C}$  qui correspond à la température de vaporisation de l'heptane. Elle reste constante durant le changement d'état de l'heptane.

3) À la fin de l'expérience, quand la température augmente de nouveau, le ballon est vide car les deux liquides ont été vaporisés.

4) Dans un tour de distillation (ou fractionnement), il est possible de séparer les différentes substances en fonction de leur température de liquéfaction. Plus cette dernière pour une substance sera élevée, plus elle se liquéfiera en hauteur dans la tour.

### III - Les isotopes

Site <http://www.planete-energies.com/>

1) L'uranium naturel contient 99,3 % d'uranium 238 (U238) et 0,7 % d'uranium 235 (U235).

2) La plupart des réacteurs nucléaires (90 % des réacteurs en fonctionnement dans le monde) utilisent comme combustible un uranium contenant entre 3 et 5 % d'uranium 235. Il convient donc d'augmenter la concentration en U235 de l'uranium naturel. Pour cela, on commence par le transformer en gaz, l'hexafluorure d'uranium (UF<sub>6</sub>) : c'est la **conversion**. Puis, on augmente la proportion d'U235 : c'est l'**enrichissement**.

3) Les nombres 235 et 238 représentent le nombre de nucléons des noyaux d'uranium.

4) a. Les noyaux de ces deux atomes ont le même nombre de protons, car ils appartiennent au même élément.

b. La différence entre leurs noyaux est lié au nombre de neutrons.

(U235 :  $235 - 92 = 143$  neutrons      U238 :  $238 - 92 = 146$  neutrons)

c. Ces atomes sont des isotopes

d.  $Z = 92$

Représentation symbolique :

