

## Pétrole, gaz naturel et houille

Le pétrole, la houille et le gaz naturel sont des sources épuisables d'énergie.

**La houille** est utilisée principalement comme source de matières premières et comme carburant.

**Le gaz naturel** consiste principalement en gaz méthane, c'est une source importante d'énergie.

**Le pétrole** brut contient différents hydrocarbures dont la majorité sont des alcanes à chaîne ouverte et des cyclo alcanes. Il est utilisé comme source importante d'énergie et une matière première dans la fabrication des matières plastiques.

Le raffinage du pétrole s'effectue dans une colonne de distillation

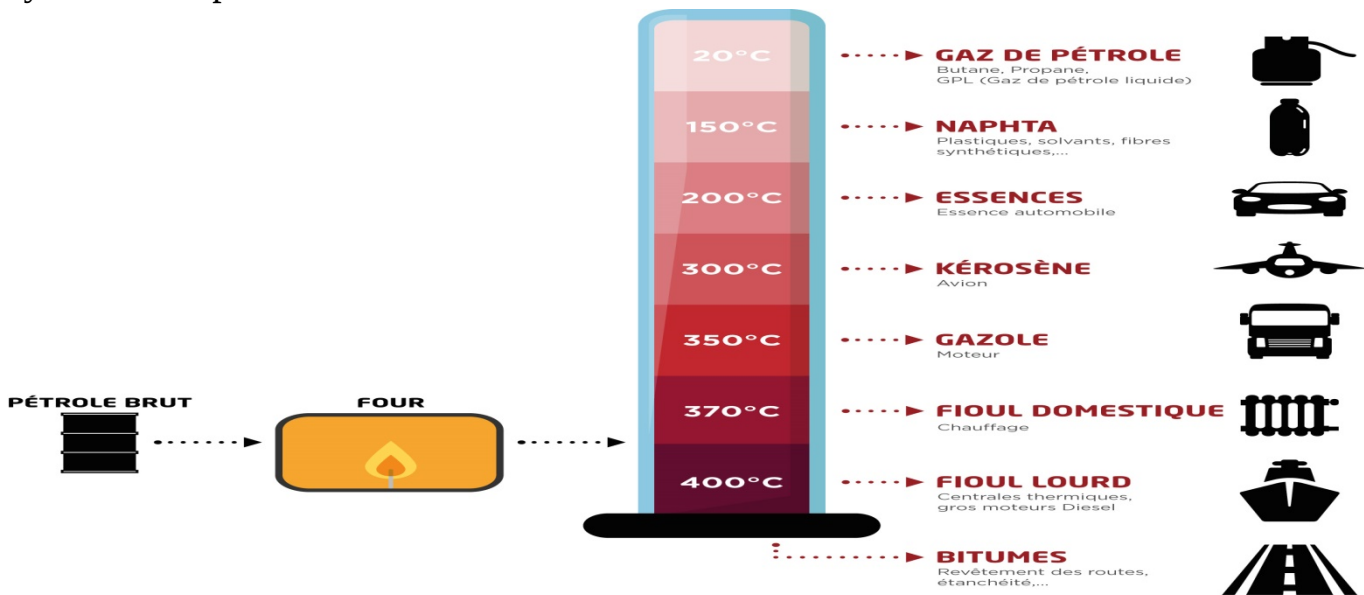
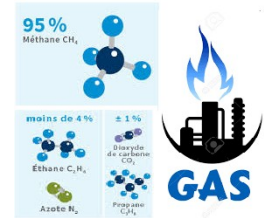
fractionnée (colonne de fractionnement), le pétrole est chauffé à une température de 350°C à 400°C et il est pompé à la base de la colonne. Pendant l'ébullition, les vapeurs du pétrole s'élèvent dans la colonne, la température dans la colonne est contrôlée de façon à avoir la température la plus élevée à sa base et la température la plus basse à son sommet.

Comme le point d'ébullition s'élève avec l'augmentation du nombre d'atomes de carbone dans la molécule, les composants lourds ayant une température d'ébullition élevée se dirigent vers le bas tandis que les composants légers ayant une température d'ébullition basse migrent vers les différents plateaux plus élevés.

**N.B :** Sur chaque plateau de la colonne, on obtient une coupe : un ensemble d'hydrocarbures ayant des températures d'ébullition voisines.



Houille

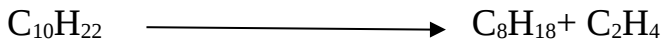


## Craquage

Le craquage s'effectue en présence d'un catalyseur (craquage catalytique) ou à haute température en l'absence d'air pour briser les grosses molécules en des molécules plus petites (à chaînes plus courtes)

Exemple :

Décane  $\xrightarrow{\text{chaleur}}$  octane + éthène



Le craquage d'un alcane conduit toujours à un alcane à chaîne plus courte que l'alcane initial et un alcène à chaîne courte.

Remarque : le craquage est une transformation chimique alors que la distillation fractionnée est un processus physique.

## Raffinage du pétrole

Le pétrole brut est traité dans la raffinerie et les différents constituants sont séparés en coupes. Chacune de ces coupes contient un mélange d'hydrocarbure.

### 1. En se référant au document-1 :

1.1 Nommer la technique utilisée pour séparer les constituants du pétrole brut en différentes coupes.

1.2 Indiquer le constituant récupéré le premier et celui récupéré le dernier.

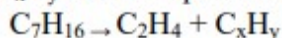
2. Préciser si les affirmations suivantes sont vraies ou fausses:

2.1. Le propane  $\text{C}_3\text{H}_8$  a une température d'ébullition de  $36^\circ\text{C}$ , alors que la température d'ébullition du pentane  $\text{C}_5\text{H}_{12}$  est  $-42^\circ\text{C}$ .

2.2 L'heptane  $\text{C}_7\text{H}_{16}$ , de température d'ébullition de  $98^\circ\text{C}$ , se trouve à l'état liquide à la température ambiante ( $25^\circ\text{C}$ ).

3. Le propane  $\text{C}_3\text{H}_8$  brûle complètement dans le dioxygène de l'air. Ecrire l'équation-bilan équilibrée de la combustion complète du propane.

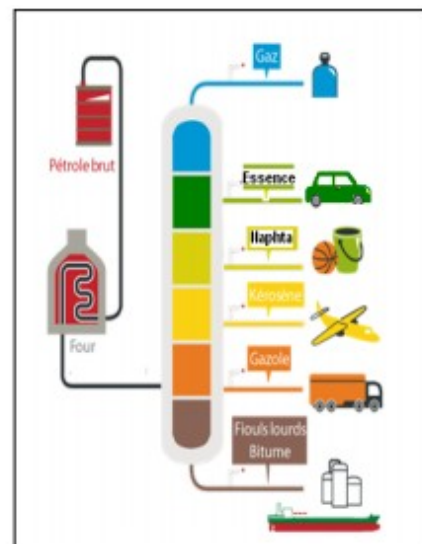
4. Le craquage d'heptane ( $\text{C}_7\text{H}_{16}$ ) produit l'éthène et l'hydrocarbure (A) de formule  $\text{C}_x\text{H}_y$  selon l'équation de la réaction suivante:



4.1. Montrer que la formule moléculaire de l'hydrocarbure (A) est  $\text{C}_5\text{H}_{12}$ .

4.2. Ecrire toutes les formules semi-développées possibles de (A) et donner le nom de chacune d'elles.

4.3. Préciser la relation trouvée entre les différentes structures possibles de (A).



Document-1

Partie de la question	Corrigé	Note
1.1	C'est une distillation fractionnée qui permet de séparer les constituants du pétrole brut en coupes.	½
1.2	Le gaz est le constituant récupéré le premier et les fiouls lourds représentent le constituant récupéré le dernier.	¼ ¼
2.1	Faux, la température d'ébullition d'un alcane augmente lorsque n augmente. Alors, les points d'ébullition de ces deux alcanes sont respectivement : -42°C pour le propane (n = 3) et 36°C pour le pentane (n = 5)	1
2.2	Vrai. Pour l'heptane (n = 7), la température à laquelle l'heptane passe de l'état liquide à l'état gazeux est 98°C (la température d'ébullition). A une température ambiante de 25°C, l'heptane se trouve à l'état liquide.	1
3	Equation-bilan de la combustion complète du propane : $\text{C}_3\text{H}_8 + 5\text{O}_2 \rightarrow 3\text{CO}_2 + 4\text{H}_2\text{O}$	½
4.1	L'équation-bilan du craquage de l'heptane est la suivante : $\text{C}_7\text{H}_{16} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_4 + \text{C}_x\text{H}_y$ Or, dans une réaction chimique, le nombre d'atomes de chaque élément (C et H) est conservé. Ainsi : $x + 2 = 7$ ; d'où : $x = 7 - 2 = 5$ $y + 4 = 16$ ; d'où : $y = 16 - 4 = 12$ La formule moléculaire de l'hydrocarbure (A) est donc $\text{C}_5\text{H}_{12}$ .	1 ¼
4.2	$\text{CH}_3\text{—CH}_2\text{—CH}_2\text{—CH}_2\text{—CH}_3$ pentane (ou n-pentane). $\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\   \\ \text{CH}_3\text{—CH}_2\text{—CH—CH}_3 \end{array}$ 2-méthylbutane $\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\   \\ \text{CH}_3\text{—C—CH}_3 \\   \\ \text{CH}_3 \end{array}$ 2,2- diméthylpropane	½ x3
5	Ces composés ayant même formule moléculaire et différentes formules structurales sont appelés isomères.	¾