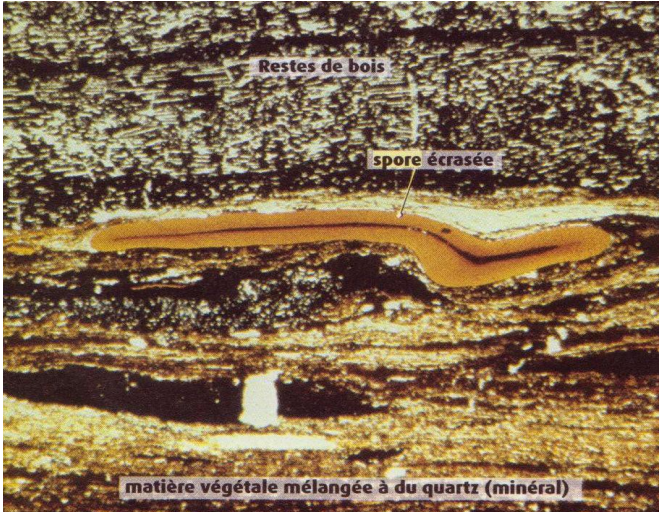


# Dossier documentaire sur le Charbon

## Ressource E : Un échantillon de charbon avec une empreinte de végétal

### Ressource S : Echantillon de charbon vu au MO



La composition de cet échantillon a été analysée : il est composé de 86.7 % de carbone, de 4.1 % d'hydrogène, de 3.5 % d'oxygène et de 0.6 % d'azote.

*Belin, 2010*

### Ressource T : Le devenir des végétaux proches d'un bassin sédimentaire

Après la mort des végétaux d'une forêt, les longues molécules organiques qui les constituent sont décomposées en matière minérale par l'action des organismes décomposeurs. Ces transformations chimiques consomment du dioxygène. Cependant, il peut arriver qu'une partie de la matière organique échappe à cette dégradation. Les conditions qui le permettent sont d'une part l'apport rapide de matière organique nouvelle et, d'autre part, la vitesse rapide d'enfouissement de cette matière. Dans ces conditions, les longues molécules organiques végétales évoluent : des molécules volatiles ( $O_2$ ,  $H_2$ ,  $N_2$ ) sont libérées et le carbone se concentre. Cette évolution est liée à l'augmentation de température lors de l'enfouissement et à l'action de bactéries vivant en l'absence de dioxygène. Ceci conduit à la transformation de la matière organique en charbon. Le processus dure plusieurs dizaines de millions d'années.

*Belin 2014*

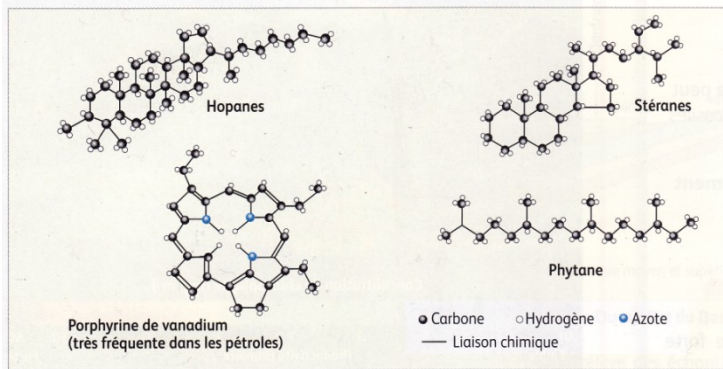
# Dossier documentaire sur le Pétrole

## Ressource E : Un échantillon de pétrole

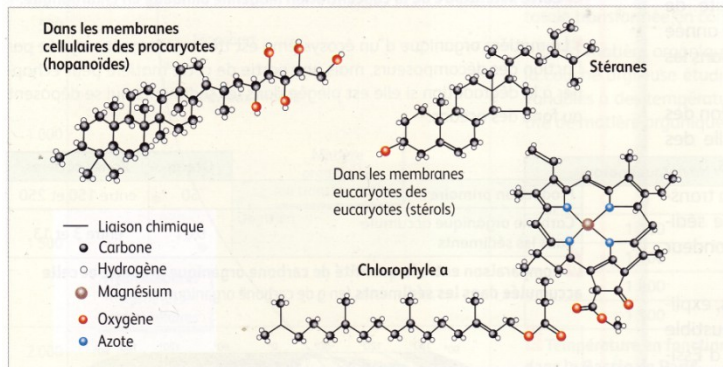
## Ressource S : Des molécules fossiles dans les pétroles

Élément chimique	Quantité (en % de la masse)
C	82,0 à 86,5
H	10,0 à 13,6
O	0,01 à 3,50
N	0,03 à 1,20
S	0,06 à 5,50

Composition élémentaire des pétroles.



Structures moléculaires de quelques hydrocarbures trouvés dans les pétroles.



Structures de quelques molécules constitutives du vivant.

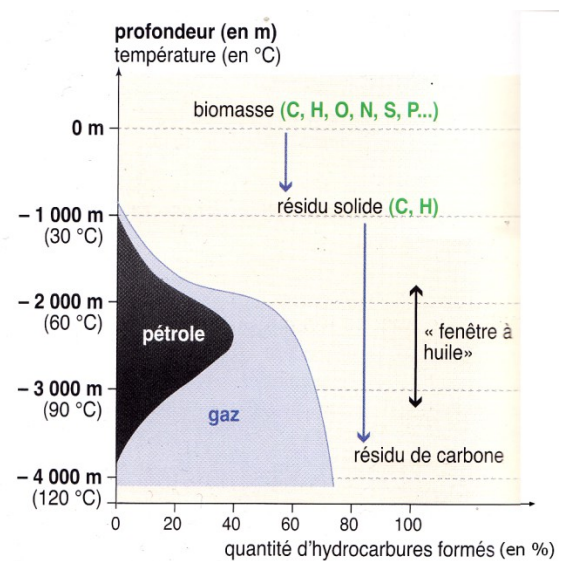
Nathan 2010

## Ressource T : De la matière organique au gisement de pétrole et de gaz

Deux conditions préalables sont nécessaires à la formation d'une roche carbonée : la conservation d'une importante biomasse et son enfouissement.

Moins de 1% de la matière organique produite échappe à la décomposition et au recyclage. Cela se déroule lorsqu'une biomasse est ensevelie rapidement sous de fortes quantités de sédiments. La matière organique se retrouve dans des conditions anoxiques (sans oxygène) et elle est de ce fait soustraite à l'action des décomposeurs.

Si l'enfouissement se poursuit, grâce à des phénomènes tectoniques, la matière organique mal dégradée est emmenée en profondeur. Elle subit alors un réchauffement qui entraîne sa simplification moléculaire par cuisson (perte d'oxygène puis d'hydrogène). En fonction de la profondeur de l'enfouissement et de la composition initiale de la matière organique, la cuisson peut conduire à du charbon, de l'huile (pétrole) ou du gaz. Ce processus dure plusieurs dizaines de millions d'années.



Bordas 2010



Trace écrite possible en gras :

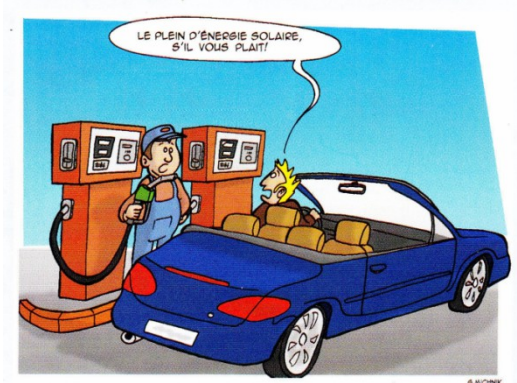
A la suite d'une discussion sur la vignette ci-contre, les élèves doivent être capables de formuler un problème scientifique :

**Problème :**

**Comment se forme l'essence ? le pétrole ? les combustibles fossiles ?  
Quel est le lien entre carburant et soleil ?**

Travail en tâche complexe de type 2, sur deux dossiers documentaires (charbon et pétrole)

Consigne : Montrer qu'utiliser les combustibles fossiles revient à utiliser indirectement de l'énergie solaire du passé.



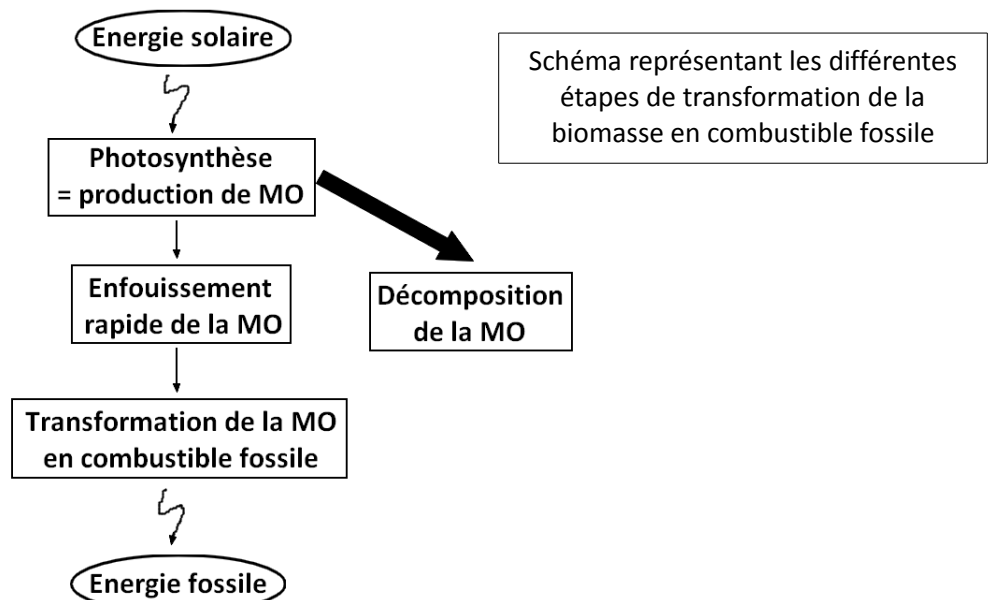
Ce que je vois sur les documents ...	Ce que je sais ...	Ce que j'en déduis ...
<p><b>Ressource E :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- roche noire</li> <li>- empreinte végétale fossile</li> </ul> <p><b>Ressource S :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- présence de restes de végétaux (spore et débris de bois)</li> <li>- roche riche en carbone</li> </ul> <p><b>Ressources T :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- la fabrication de pétrole nécessite un <b>enfouissement rapide</b> d'une grande quantité de MO (afin d'échapper à la décomposition)</li> <li>- <b>Transformation de la MO</b> en charbon grâce à l'action de bactéries</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- les végétaux sont constitués de MO (C, H, O, N)</li> <li>- les végétaux produisent leur MO pendant la <b>photosynthèse</b> grâce à <b>l'énergie solaire</b></li> </ul>	<p>→ Le charbon est constitué de MO d'origine végétale</p> <p>→ Utiliser de <b>l'énergie fossile</b> revient à utiliser indirectement de <b>l'énergie solaire du passé</b></p>

Mise en commun en groupe de partage → groupe charbon + groupe pétrole.

Construction d'un schéma bilan permettant de résoudre le problème, si besoin mettre les mots clefs (trouvés par les élèves) au tableau.

Mise en commun dans le groupe classe en comparant les différents schémas, rédaction d'un bilan.

Ex de schéma :



Problème :

Comment se forme l'essence ? le pétrole ? les combustibles fossiles ?

Quel est le lien entre carburant et soleil ?

Ce que je vois sur les documents ...	Ce que je sais ...	Ce que j'en déduis ...
<p><b>Ressource E :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- roche noire</li> <li>- empreinte végétale fossile</li> </ul>		
<p><b>Ressource S :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- présence de restes de végétaux (spore et débris de bois)</li> <li>- roche riche en carbone</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- les végétaux sont constitués de MO (C, H, O, N)</li> </ul>	<p>→ Le charbon est constitué de MO d'origine végétale</p>
<p><b>Ressources T :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- la fabrication de pétrole nécessite un enfouissement rapide d'une grande quantité de MO (afin d'échapper à la décomposition)</li> <li>- Transformation de la MO en charbon grâce à l'action de bactéries</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- les végétaux produisent leur MO pendant la <b>photosynthèse</b> grâce à <b>l'énergie solaire</b></li> </ul>	<p>→ Utiliser de <b>l'énergie fossile</b> revient à utiliser indirectement de <b>l'énergie solaire du passé</b></p>

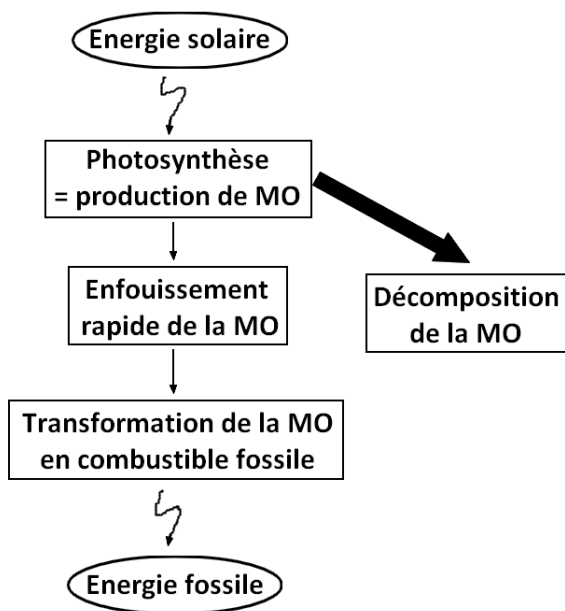


Schéma représentant les différentes étapes de transformation de la biomasse en combustible fossile