

**Exercice N°1**

Cochez la bonne affirmation :

1- Le pétrole brut brûle et dégage une fumée noire; on dit qu'il est :

- a. combustible
- b. une roche minérale
- c. de nature organique
- d. une roche carbonée

2- Le pétrole est une roche :

- a. liquide
- b. minérale
- c. sédimentaire
- d. organique

3- Dans le sous-sol, le pétrole se trouve dans une :

- a. roche piège
- b. roche imperméable
- c. roche magasin
- d. roche poreuse

4- La maturation de la roche mère du pétrole se fait :

- a. dans un bassin sédimentaire
- b. à des profondeurs supérieures à 1000 m
- c. sous l'action de températures et de pressions élevées
- d. dans une structure piège

5- Le kérogène constitue :

- a. La roche mère du pétrole
- b. Un produit issu de la maturation de la roche mère
- c. L'ensemble des sédiments fins où s'enfuit la matière organique
- d. Le produit de fermentation de la matière organique

6- Pour des profondeurs comprises entre 3 Km et 4 Km, le kérogène donne :

- a. des pétroles
- b. des gaz
- c. des eaux douces
- d. des hydrocarbures liquides

7- Une structure piège de pétrole :

- a. présente une roche couverture imperméable
- b. peut-être un piège synclinal
- c. empêche la remontée du pétrole vers la surface
- d. ne peut être exploitée que par un forage

8- La genèse du pétrole nécessite une succession de trois phases :

- a. maturation, migration puis dépôt
- b. dépôt, migration puis maturation
- c. migration, dépôt puis maturation
- d. dépôt, maturation puis migration

9- Le pétrole :

- a. n'existe que dans une structure piège et ne peut jamais affleurer.
- b. est une huile plus dense que l'eau
- c. est une roche carbonée combustible

**Réponses**

Items	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Bonnes réponses									



## Exercice N°2

1- Complétez le paragraphe en utilisant les mots suivants : [température, migration ; sédiments fins ; maturation ; carbonée ; mère ; conservation ; pièges ; matière organique ; magasin]  
Le pétrole est une roche (.....) constitué à partir de la (.....) des êtres vivants.  
Sa formation exige des conditions exceptionnelles :

- ♦ Etre rapidement enfoui à l'abri de l'oxygène par une couverture de (.....).
- ♦ Subir une (.....) sous l'action de (.....) élevée.

Les pétroles ne se rencontrent pas dans la roche (.....), leur caractère liquide ou gazeux a entraîné leur (.....) dans des structures (.....) qui ont permis leur (.....) dans une roche (.....)

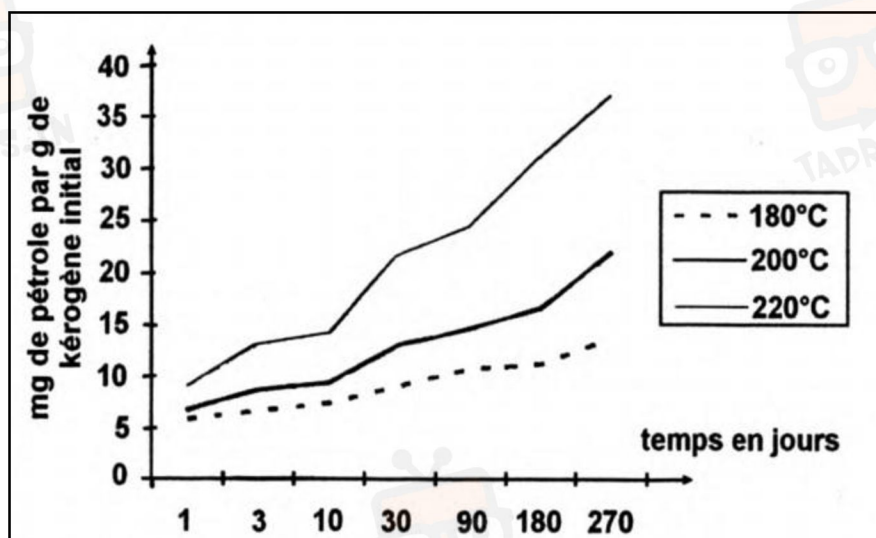
2- Les idées suivantes, incomplètes et en désordre, indiquent les étapes de la genèse du pétrole. On demande de compléter ces idées puis de donner l'ordre chronologique (dans le temps).

- a) Transformation de la matière organique en (.....).
- b) Dépôt abondant de matière (.....) au fond du (.....) pétrolifère.
- c) (.....) et accumulation du pétrole dans une structure (.....).
- d) Enfouissement de la matière organique dans la vase (.....).
- e) Maturation du kérogène sous l'effet de (.....) et de pressions élevées, et naissance des (.....).

ORDRE : (....)-> (....)-> (....)-> (....)-> (....)

3- Pour déterminer les facteurs qui sont à l'origine de la transformation du kérogène en pétrole, on soumet le kérogène à des températures différentes pendant des périodes de temps déterminées.

Les résultats sont représentés dans le document suivant



a- Analyser le document et tirer une conclusion.

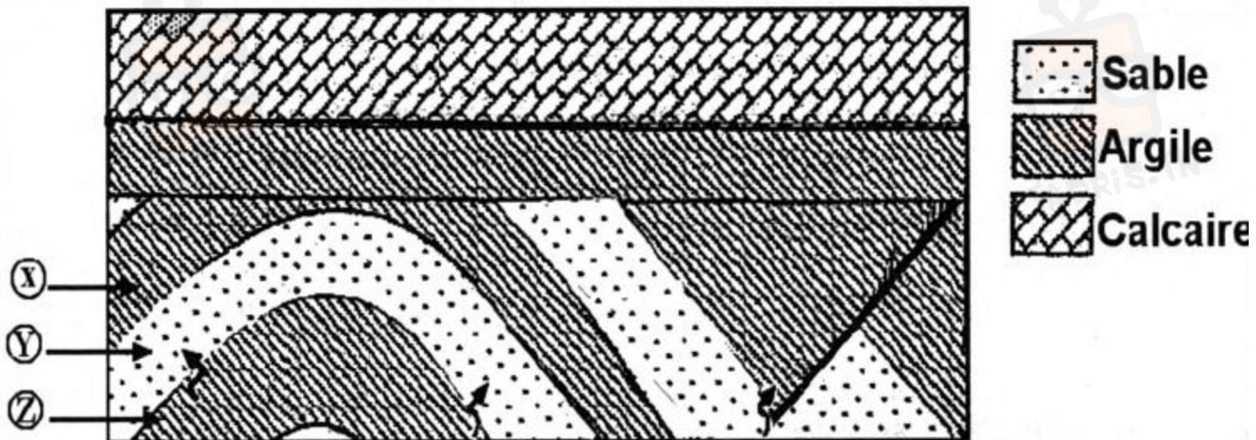
b- Déterminer à partir des courbes le nombre de jours nécessaire pour obtenir 20mg d'hydrocarbures.

c- Nommer et expliquer cette étape de la genèse du pétrole.



**Exercice N°3**

Le document suivant montre une coupe géologique d'une région donnée .on exploite 3 gisements pétrolifères.



1- a- Donner la signification des flèches représentées sur le document.

b- Indiquer les causes de ce phénomène.

2°/ Repérer sur le document les trois gisements à pétrole tout en indiquant pour chacun les composants.

3°/ Numéroté ces gisements avec les chiffres @, @ et <3) et préciser pour chacun la nature de sa structure.

4°/ Compléter le tableau suivant :

Couches	Couche : X	Couche : Y	Couche : Z
Nom	.....	.....	.....
Caractéristique	.....	.....	.....
Rôle	.....	.....	.....

5°/ La genèse du pétrole nécessite des conditions et des étapes particulières.

On propose les expressions suivantes, dont certaines correspondent aux bonnes conditions favorisant la genèse du pétrole.

a) Bactéries anaérobies	g) Bassin sédimentaire pétrolifère.
b) Eau profonde	h) Formation d'une structure piège
c) milieu pauvre en oxygène	i) Bassin sédimentaire fermé
d) Grand apport en phosphore	j) Apport de sédiments très fins
e) Organismes planctoniques	k) Enfouissement progressif des couches
f) Augmentation de pression et de température	l) Milieu très bien aéré

En utilisant les lettres (a, b, ..), classer les expressions correspondant à chaque phase de la genèse du pétrole dans le tableau suivant

Phase de dépôt	Transformation biochimique	Transformation géochimique
.....	.....	.....

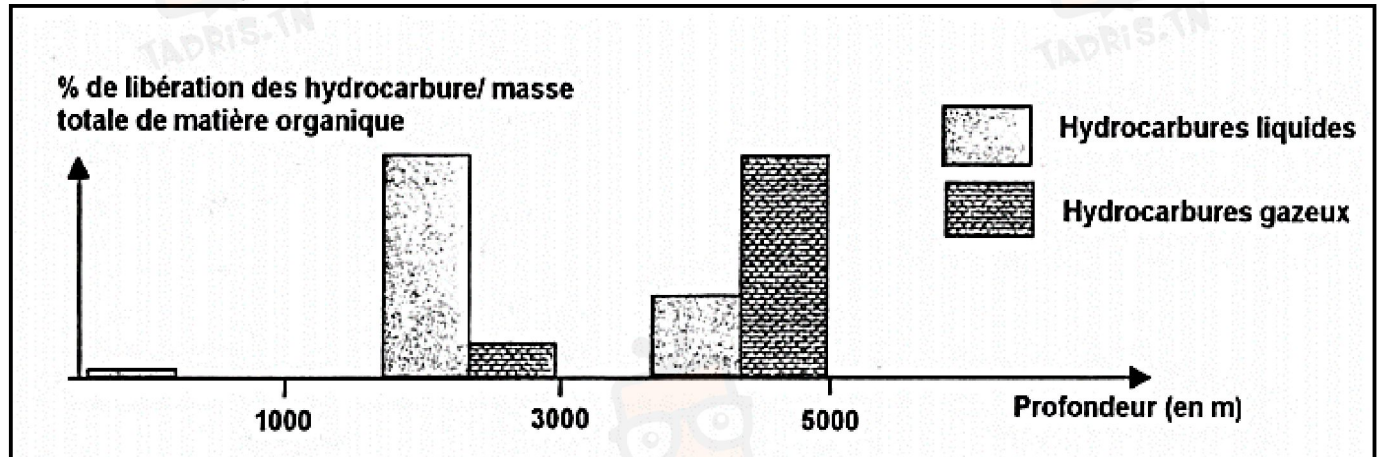




**Exercice N°4**

On se propose d'étudier quelques étapes de la genèse et l'accumulation du pétrole dans les structures pièges.

On suit la transformation de la roche mère en hydrocarbure en fonction de la profondeur, les résultats sont représentés dans le document ci-contre



1°/ a- Décrire les transformations subites par la roche mère entre 0m et 1000m de profondeur.

b- Préciser la nature de cette transformation.

2°/ a- Analyser le document en allant de 1000m à 4000m de profondeur en vue de déduire l'influence de la profondeur sur la formation d'hydrocarbure.

b- De quel type de transformation s'agit-il ?

c- Préciser les conditions nécessaires à la libération des hydrocarbures liquides et gazeux

**Exercice N°5**

Pour déterminer les conditions et les étapes de la formation du pétrole, deux séries d'expériences ont été réalisées

Expérience	Conditions du bassin sédimentaire	Présence (+) ou absence (-) de Kérogène
1	Vase (boue) argileuse+ Matière organique+ Bactéries aérobies	(-)
2	Vase argileuse+ Matière organique+ Bactéries anaérobies	(+)
3	Calcaire+ Matière organique+ Bactéries anaérobies	(-)
4	Vase (boue) argileuse+ Bactéries aérobies	(-)

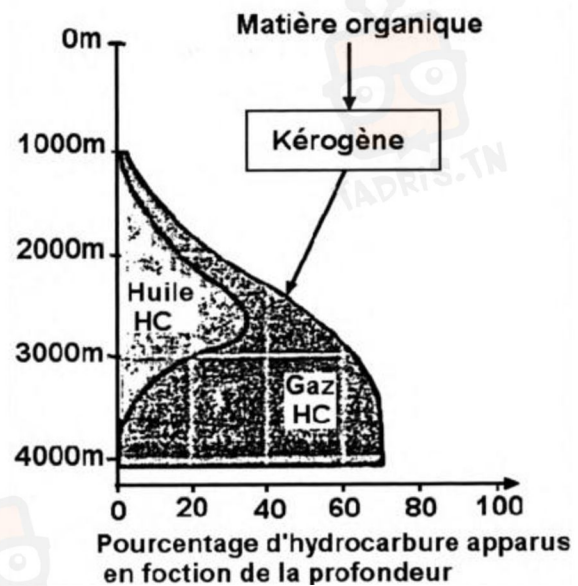
Première série d'expériences :

1°/ Analyser les résultats d'expériences du tableau précédent, en vue de déduire les conditions de formation du kérogène dans un bassin sédimentaire.

2°/ Nommer l'étape de la genèse du pétrole mise en évidence par cette série d'expériences ?

Deuxième série d'expériences :

Expérience 1 : On suit la transformation du kérogène en fonction de la profondeur. Les résultats sont représentés dans le document ci-contre.



3°/

a- En se basant sur les données du document, souligner chaque proposition exacte.

- La température diminue en fonction de la profondeur.
- Il y a transformation géochimique du kérogène à partir de 1000m.
- A la profondeur 2000m, il y a formation d'autant d'hydrocarbures liquides que gazeux.
- A 4000m ne se forment que des hydrocarbures gazeux.
- A 4000m, tout le kérogène est transformé en hydrocarbures.

b - Expliquer brièvement la transformation subie par le kérogène en fonction de la profondeur.

c - Préciser l'étape de la genèse du pétrole mise en évidence par cette expérience.

Expérience 2 : Des échantillons de roches prélevées par forage à 700m de profondeur montrent la présence d'hydrocarbures liquides.

4°/

a- Préciser le nom et la nature de cette roche.

b- Expliquer la présence du pétrole à cette profondeur



**Correction****Exercice N°1**

Items	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Bonnes réponses	a-c-d	a-c-d	c-d	b-c	a-d	b	a-c-d	d	c

**Exercice N°2**

1-

Le pétrole est une roche (carbonée) constitué à partir de la (matière organique) des êtres vivants. Sa formation exige des conditions exceptionnelles :

- ♦ Etre rapidement enfui à l'abri de l'oxygène par une couverture de (sédiments fins).
- ♦ Subir une (maturation) sous l'action de (température) élevée.

Les pétroles ne se rencontrent pas dans la roche (mère), leur caractère liquide ou gazeux a entraîné leur (migration) dans des structures (pièges) qui ont permis leur (conservation) dans une roche (magasin).

2-

- a) Transformation de la matière organique en (kérogène).
- b) Dépôt abondant de matière (organique) au fond du (bassin) pétrolifère.
- c) (migration) et accumulation du pétrole dans une structure (piège).
- d) Enfouissement de la matière organique dans la vase (argileuse).
- e) Maturation du kérogène sous l'effet t de (températures) et de pressions élevées, et naissance des (hydrocarbures).

ORDRE : (b) (d) (a) -à (e) -> (c)

3-

a- \* à une température de 180°C : la quantité de pétrole formée augmente légèrement de 6mg à 13mg pendant 270 jours.

\* à une température de 200°C : pendant 270 jours, la quantité de pétrole formée augmente de 6mg à 20mg.

\* à une température de 220°C : la quantité de pétrole formée devient importante et atteint 35mg pendant la même période.

Donc la quantité de kérogène transformée en pétrole augmente avec l'augmentation de la température.

<=> Le facteur à l'origine de la transformation du kérogène en pétrole est la haute température du globe terrestre.

b- Pour obtenir 20mg d'hydrocarbures il faut 30 jours à 220°C et 270 jours à 200°C.





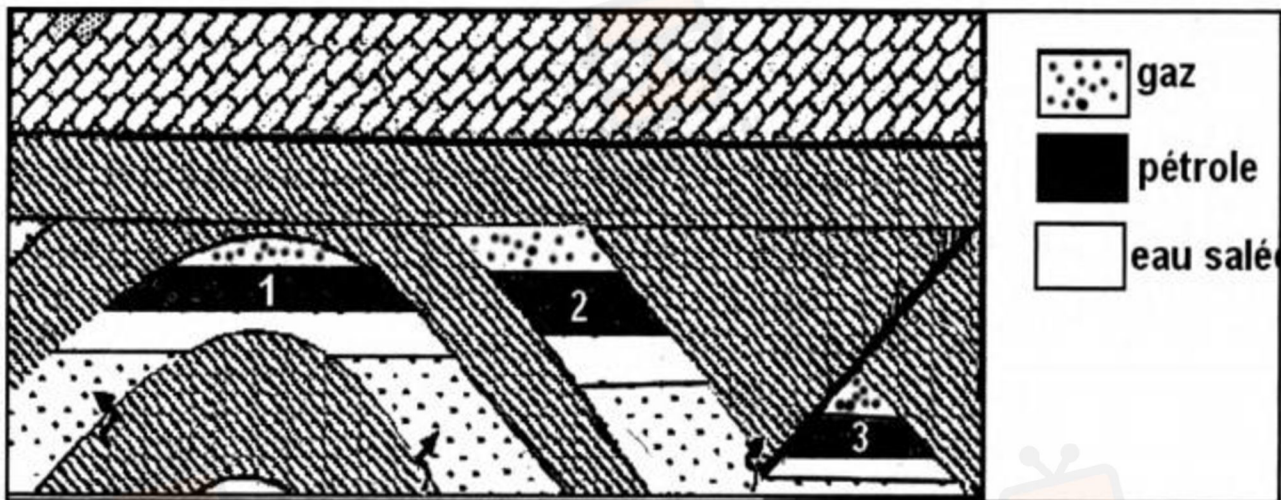
c- Phase de transformation ou de maturation : La roche mère formée, devient de plus en plus profonde due à la sédimentation au cours des millions d'années. Puisque la température augmente en profondeur, donc le kérogène se transforme lentement en hydrocarbures liquides et gazeux.

■=> On parle de transformation géochimique

### Exercice N°3

- 1-
- a- Les flèches représentées sur le document indiquent le sens de migration du pétrole.
- b- Le pétrole migre de la roche mère car il est de faible densité et il est sous pression (poids des couches supérieures)

2-



3- 1 : piège à pétrole en anticlinal 2 : piège à pétrole en discordance 3 : piège à pétrole par faille.

4-

Couches	Couche : X	Couche : Y	Couche : Z
Nom	Roche couverture	Roche magasin	Roche mère
Caractéristique	imperméable	Poreuse et perméable	Imperméable et compact
Rôle	Arrête la migration du pétrole	Accumulation du pétrole.	La genèse du pétrole

5-

Phase de dépôt	Transformation biochimique	Transformation géochimique
b- c- d- e- g- j	a- c	k- f





### Exercice N°4

- 1- a- Entre 0m et 1000m de profondeur, le pourcentage de libération des hydrocarbures liquides est faible. A ce niveau dans la roche mère, les bactéries anaérobies décomposent lentement la matière organique et libère de grosses molécules organiques huileuses insolubles dans l'eau : C'est le kérogène.  
b- C'est une transformation biochimique.
- 2- a- Entre 1000m et 4000m de profondeur, la teneur des hydrocarbures liquides augmente avec apparition des hydrocarbures gazeux. Donc, en profondeur, il y a transformation du kérogène déjà formé en hydrocarbures liquides puis gazeux. Puisque la température augmente en profondeur donc la haute température du globe terrestre est à l'origine de la transformation du kérogène en hydrocarbures.  
b- C'est une transformation géochimique.  
c- A des profondeurs élevées et sous l'action de l'augmentation de la température le kérogène est transformé lentement en hydrocarbures liquides puis gazeux. Plus la température s'élève plus il y a formation d'hydrocarbures gazeux.

### Exercice N°5

- 1- Dans l'expérience 1 : la vase argileuse est mélangée avec la matière organique et des bactéries aérobies. On remarque qu'il n'y a pas présence de kérogène.  
Le même résultat est obtenu dans les expériences 3 et 4, si on mélange le calcaire avec la matière organique et les bactéries anaérobies ou la vase argileuse et les bactéries aérobies.  
Dans l'expérience 2 : la vase argileuse est mélangée avec la matière organique et des bactéries anaérobies. On remarque qu'il y a présence de kérogène.  
Donc la formation du kérogène nécessite le dépôt de la matière organique morte au fond du bassin puis elle se trouve rapidement enfouie dans l'argile (milieu anaérobie) pour former la roche mère. En présence des bactéries anaérobies, la matière organique est décomposée lentement en kérogène.
- 2- C'est la transformation biochimique.
- 3- a- Il y a transformation géochimique du kérogène à partir de 1000m.  
A 4000m ne se forment que des hydrocarbures gazeux.  
A 4000m, tout le kérogène est transformé en hydrocarbures.





- b- L'enfoncement progressive du bassin sédimentaire (subsidence : due à la sédimentation au cours des millions d'années) entraîne l'enfoncement de la roche mère qui devient de plus en plus profonde. Sous l'action de l'augmentation de la température qui augmente avec la profondeur, le kérogène est transformé lentement en hydrocarbures liquides et gazeux
- c- On parle de transformation géochimique.

4-

- a- La roche qui renferme le pétrole est la roche réservoir qui accumule le pétrole : c'est une roche poreuse et perméable.
- b- Le pétrole migre de la roche mère car il est de faible densité et il est sous pression (poids des couches supérieures). Cette migration s'arrête lorsqu'il rencontre une roche imperméable ou couverture.

