

# Science de la Vie et de la Terre

## Probatoire scientifique Session de 2014

### Série D

*Le candidat traitera l'un des deux sujets proposés ci-dessous*

#### SUJET I

#### I. RESTITUTION ORGANISEE DE CONNAISSANCES :

**6pts**

##### A. Questions à choix multiples (QCM)

**4pts**

Chaque série d'affirmations ci-dessous comporte une seule réponse juste. Recopier le tableau ci-dessous et écrire sous chaque numéro de questions, la lettre qui correspond à la réponse juste.

N° de question	1	2	3	4
Réponses				

Conditions de performance :

Réponse juste            1pt ;  
 Réponse fausse        -0,25pt ;  
 Pas de réponse,        0 pt.

**NB :** en cas d'un total de points négatif en QCM, ramenez la note définitive de cette partie à zéro.

1. Le carbone est immobilisé sous forme organique dans :
  - a) toutes les roches ;
  - c) les combustibles fossiles ;
  - b) les sédiments carbonatés ;
  - d) les végétaux.
  
2. Au cours de la respiration,
  - a) il y a production d'une molécule organique ayant une énergie chimique potentielle ;
  - b) les métabolites sont partiellement oxydés ;
  - c) les métabolites sont complètement dégradés en anaérobiose en substances minérales ;
  - d) la dégradation des métabolites commence dans le hyaloplasme.
  
3. Lors d'une sédimentation en milieu marin, les sables, les argiles, les vases, les marnes se rencontrent beaucoup plus,
  - a) au niveau du continent ;
  - c) au niveau du talus continental ;
  - b) dans le domaine océanique ;
  - d) au niveau du plateau continental.
  
4. La partie de la mitochondrie où se retrouve plus de 80% de protéines et de nombreuses enzymes en particulier des ATP synthétases est :
  - a) la matrice ;
  - c) la membrane interne ;
  - b) le hyaloplasme ;
  - d) la membrane externe.

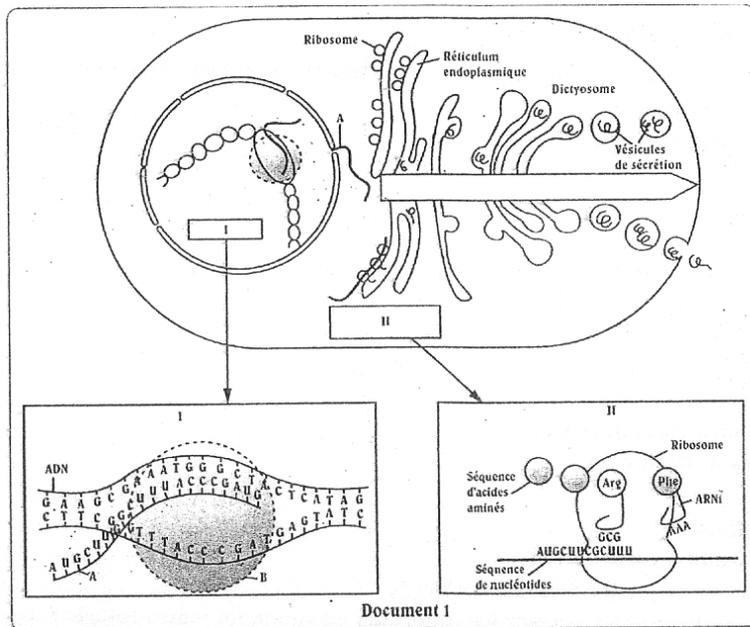
##### B. Questions à réponses ouvertes (Q.R.O.)

**2pts**

Définir les expressions et les mots suivants :

- Altération
- Génie génétique
- pression atmosphérique
- obduction.

## II. EXPLICATION DES MECANISMES DE FONCTIONNEMENT



Le document 1 illustre un phénomène cellulaire très important chez les eucaryotes.

- Nommer les étapes I et II
- Préciser la localisation cellulaire de chacune d'elles.
- Justifier la localisation cellulaire de l'étape II
- L'élément B se déplace progressivement et assure le bon déroulement du phénomène qui a lieu à l'étape I.
  - Nommer les éléments A et B
  - Expliquer la nécessité de la formation de la molécule A.

Expliquer le rôle de l'élément B dans la formation de la molécule A
- L'étape II de ce phénomène comporte trois phases dont une seule est visible sur ce document.
  - Nommer cette phase.
  - Préciser deux faits qui la caractérisent et qui sont mis en exergue sur ce document.
- D'autres organites cytoplasmiques comme la mitochondrie et le dictyosome participent à la réalisation de ce phénomène. Préciser le rôle de chacun de ces organites.

## III. SAISIE DE L'INFORMATION BIOLOGIQUE :

4pts

Stations de réception des ondes P	Distance du site d'explosion (en km)	Temps d'arrivée des ondes (en secondes)
1	20	4
2	30	6
3	40	8 et 13
4	60	10 et 15
5	140	25
6	279	43 et 49
7	399	58 et 72

Document 2

On réalise un séisme artificiel en faisant exploser une charge de dynamite dans le sol. Ceci provoque

l'apparition d'ondes P dont on enregistre le temps d'arrivée à des distances croissantes du lieu d'explosion. Le tableau du document 2 présente les résultats des enregistrements faits.

Deux trains d'ondes sont enregistrés pour les stations 3, 4, 6 et 7. Les ondes qui arrivent les premières aux stations 3 et 4 arrivent les dernières aux stations 6 et 7

1. Tracer pour chaque train d'ondes et avec des crayons de couleurs différentes la courbe du temps d'arrivée en fonction de la distance du site de tir.

Echelle :

- 10mm pour 10 secondes ;
- 15mm pour 40km

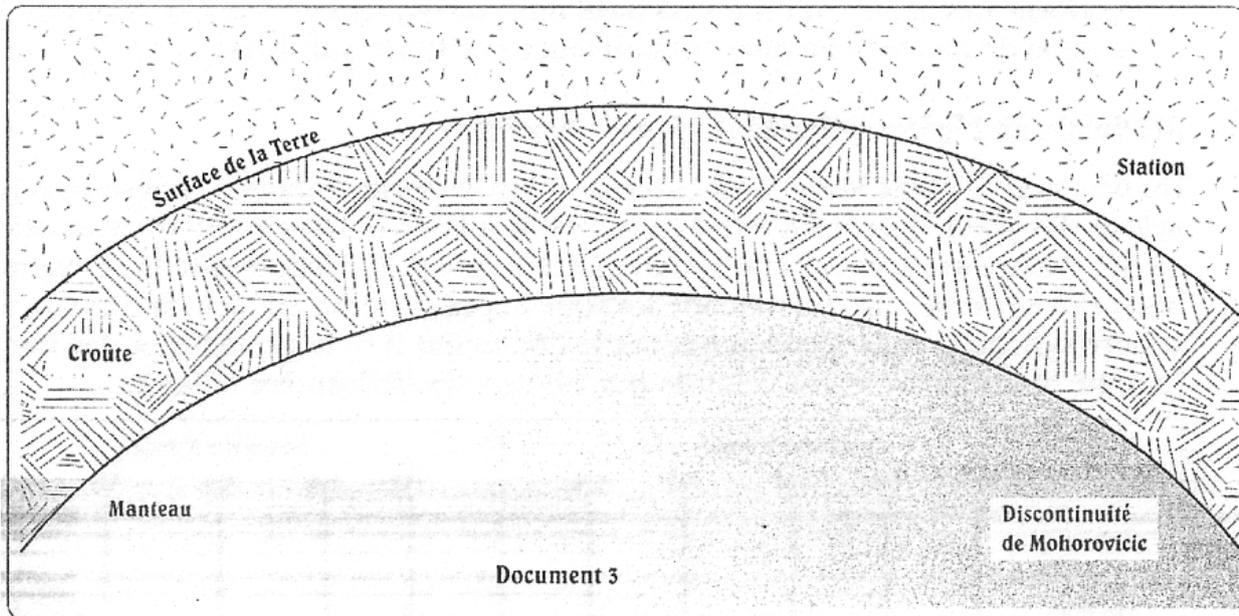
2. Calculer la vitesse de chaque train d'ondes en utilisant les ondes données de la station 6.

3. Expliquer l'arrivée de deux trains d'ondes pour certaines stations.

4. Sachant que le premier train d'ondes est constitué d'ondes directes (qui ne touchent pas la surface de discontinuité), dire si le deuxième train d'ondes est réfléchi ou réfracté.

5. Expliquer pourquoi ce deuxième train d'ondes arrive en premier alors qu'il parcourt un trajet plus long que les ondes directes.

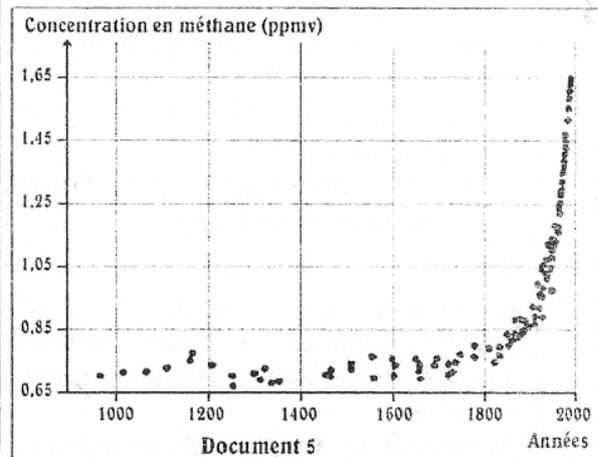
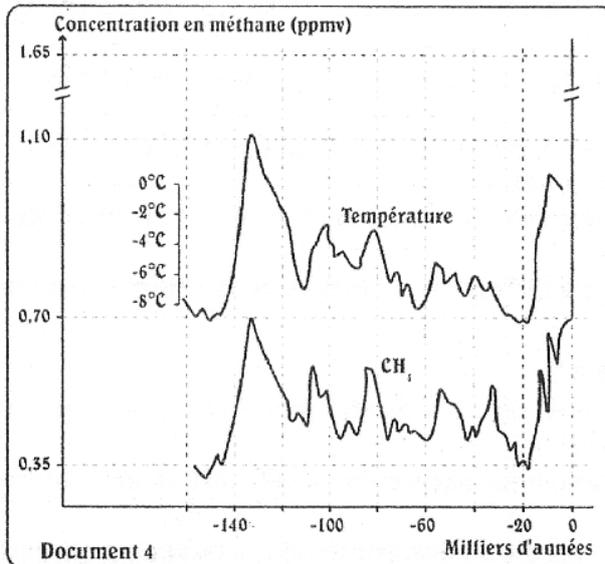
Le schéma du document 3 tient compte de la sphéricité du globe terrestre.



6. Reproduire le schéma du document 3 et tracer avec les crayons de couleurs différentes, les trajectoires des deux types d'ondes.

#### IV. EXPLOITATION DES DOCUMENTS

6pts



Le méthane ou gaz des marais est libéré naturellement par les zones marécageuses humides, les termites, les gisements de gaz, ... mais également par les activités humaines (rizières, élevages de bovins, décharges, ...).

Le document 4 illustre la température de la région antarctique et la teneur en méthane de l'air au cours de 160.000 dernières années. Ces valeurs sont obtenues à partir de l'analyse de l'air piégé dans les bulles d'air des glaces.

Le document 5 représente la teneur en méthane de l'air au cours du dernier millénaire

1.
  - a) Préciser ce que révèle la comparaison entre les graphes de température et de concentration en méthane du document 4.
  - b) Justifier votre réponse
2.
  - a) A partir du document 5, analyser l'évolution de la teneur en méthane jusqu'à nos jours.
  - b) Interpréter les résultats de votre analyse.
3. Sachant que les molécules de méthane absorbent le rayonnement infrarouge, discutez des relations possibles entre méthane et température, et des conséquences climatiques éventuelles par rapport à l'évolution de la teneur en méthane de l'air.
4. Citer trois activités humaines responsables de la production du méthane.

**SUJET II.****I. RESTITUTION ORGANISEE DES CONNAISSANCES :****6pts****A. questions à choix multiples (Q.C.M.)**

Chaque série d'affirmations ci-dessous comporte une seule réponse juste. Recopier le tableau ci-dessous et écrire sous chaque numéro de questions, la lettre qui correspond à la réponse juste.

N° de question	1	2	3	4
Réponses				

Conditions de performance :

Réponse juste	1pt ;
Réponse fausse	-0,25pt ;
Pas de réponse,	0 pt.

**NB :** en cas d'un total de points négatif en QCM, ramenez la note définitive de cette partie à zéro.

- La fusion partielle des péridotites de la plaque chevauchante :
  - est due à une diminution de la pression
  - est déclenchée par déshydratation de la croûte océanique plongeante ;
  - se produit environ à 20km de profondeur ;
  - est à l'origine des éclogites.
- Les protéines synthétisées et destinées à l'exploitation suivent le transit suivant :
  - réticulum endoplasmique granuleux - dictyosome - vésicules golgiennes ;
  - appareil de Golgi - vésicules golgiennes - réticulum endoplasmique granuleux
  - réticulum endoplasmique granuleux - membrane plasmique - noyau ;
  - réticulum endoplasmique granuleux - membrane plasmique - mitochondrie.
- Le passage de l'azote des nitrates ( $NO_3^-$ ) à l'azote moléculaire ( $N_2$ ) constitue :
  - l'ammonisation ;
  - la nitrification ;
  - la dénitrification ;
  - la nitratisation
- L'effet de serre :
  - est dû à une élévation de la température causée par les rayons infrarouges solaires ;
  - correspond à une augmentation de la température de la terre causée par la dissipation de l'énergie interne de la terre ;
  - est un phénomène naturel ayant permis l'apparition et le maintien de la vie sur la planète terre ;
  - est un phénomène naturel ayant contribué au maintien de la température à  $-20^\circ C$  sur la planète terre.

**B. Questions à réponses ouvertes (Q.R.O.)**

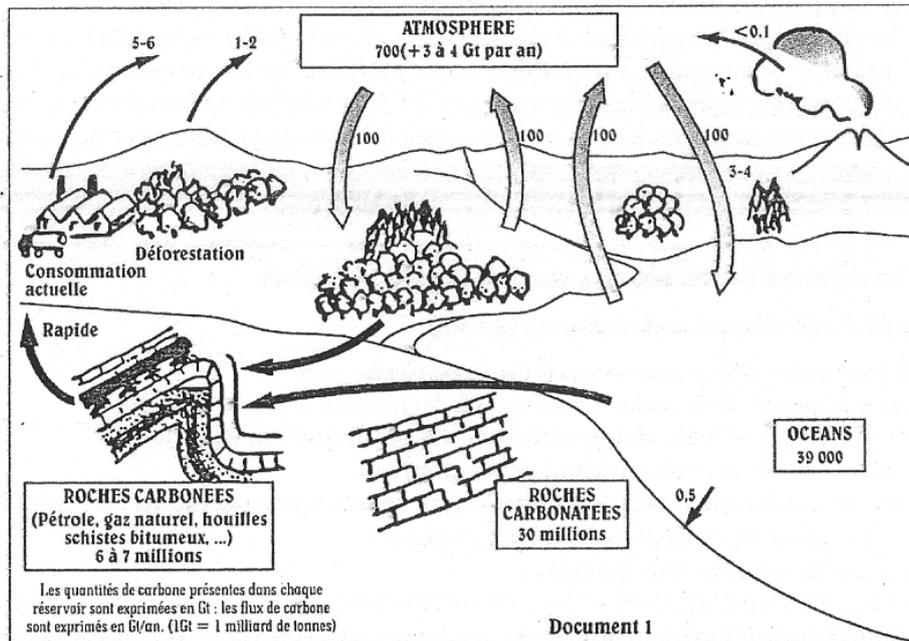
La contraction musculaire est caractérisée par des modifications du sarcomère qui est l'unité contractile de la fibre musculaire.

- Citer deux différences structurales entre un sarcomère contracté et un sarcomère relâché.
- Citer deux similitudes structurales entre un sarcomère contracté et un sarcomère relâché.
- Préciser le rôle du calcium dans le mécanisme de la contraction musculaire.

## II. EXPLICATION DES MECANISMES DE FONCTIONNEMENT :

4pts

Le document 1 représente le cycle du carbone « aujourd'hui ».



Deux types de mécanismes sont à l'origine des échanges de carbone entre les différents réservoirs.

1.

- Préciser la nature des mécanismes qui assurent les échanges de carbone entre le monde vivant et son milieu.
- Citer en deux exemples.
- Expliquer le type de transfert de carbone que chacun d'eux assurent.

2. Préciser la nature des mécanismes qui assurent les échanges de carbone entre l'océan et l'atmosphère.

Une partie notable du carbone présent dans les réservoirs biologique et océanique échappe au renouvellement et « sort » du cycle pour une durée importante : il s'agit du « carbone piégé » et, dans ce cas, le cycle du carbone est momentanément interrompu.

3.

- Nommer les mécanismes qui assurent le piégeage du carbone sous forme de roches carbonées et sous forme de roches carbonatées.
- Expliquer au choix l'un des deux mécanismes.
- Expliquer pourquoi l'énergie contenue dans du « carbone piégé » est qualifiée d'énergie fossile.

Le développement récent des activités industrielles conduit à une mobilisation importante des stocks de « carbone piégé » et à une augmentation considérable du taux de  $CO_2$  dans l'atmosphère.

4. Indiquer à partir du schéma du document 1 un exemple d'activités conduisant à la mobilisation du « carbone piégé » et à des rejets de  $CO_2$  dans l'atmosphère.

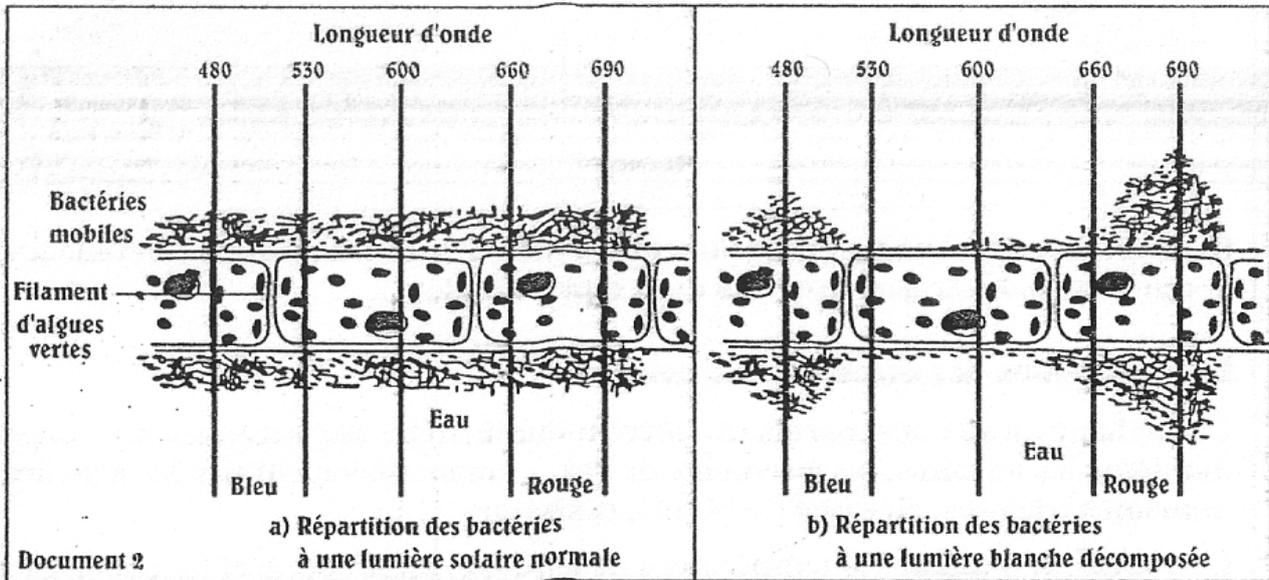
5. Proposer une solution ou un palliatif aux conséquences que ces rejets excédentaires de dioxyde de carbone peuvent entraîner sur la vie sur terre.

## III. SAISIE DE L'INFORMATION BIOLOGIQUE :

4pts

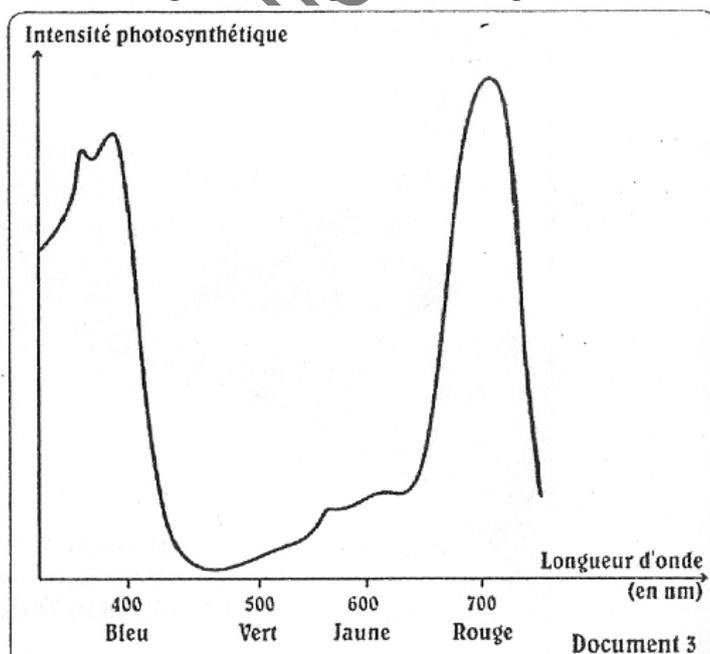
Un fragment d'algue verte filamenteuse et les bactéries mobiles (*Bacterium termo*) avides d'oxygène (aérobies) sont montés entre lame et lamelle de microscope dans une goutte d'eau enrichie en

bicarbonate. Le document 2a représente la répartition des bactéries observée au microscope lorsque la préparation est éclairée par la lumière solaire normale (non décomposée) et le document 2b, la répartition des bactéries lorsque la préparation est éclairée par un spectre de lumière solaire.



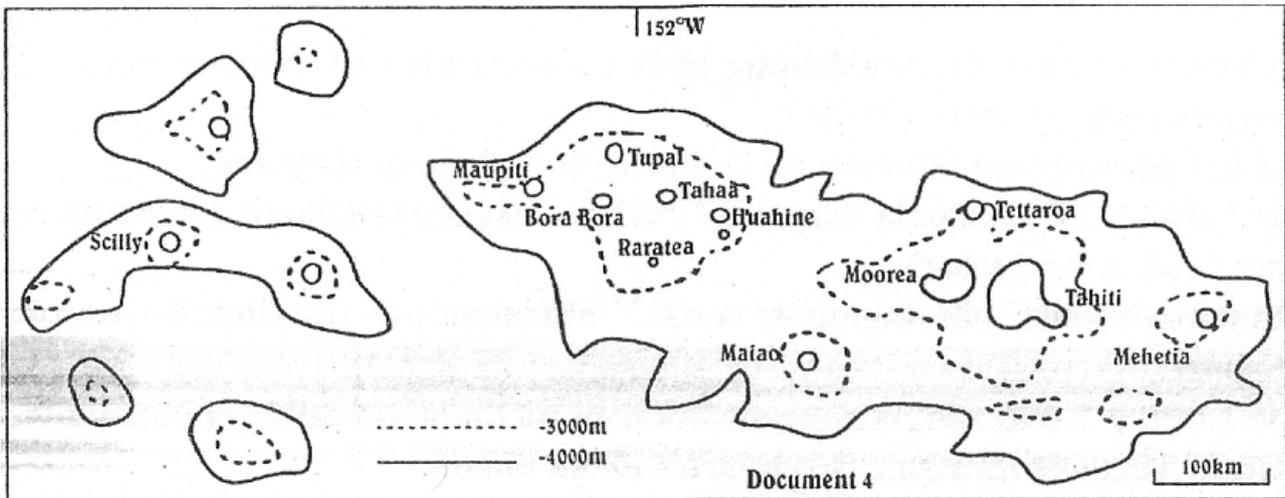
1. Expliquer la nécessité de réaliser la préparation dans une goutte d'eau enrichie en bicarbonate.
2. Expliquer la nécessité d'éclairer la préparation par un spectre de lumière solaire.
3. Comparer la répartition des bactéries sous la lumière solaire normale à la répartition des bactéries sous la lumière blanche décomposée.
4. Afin d'expliquer les différences relevées dans le comportement des bactéries sous ces deux formes d'éclairage, établir la relation
  - a) entre la répartition des bactéries et la quantité de dioxygène disponible ;
  - b) entre le dégagement de dioxygène et la radiation absorbée.

Le graphe du document 3 représente le spectre d'absorption des différentes radiations lumineuses.



5. A partir des documents 2 et 3,
  - a) établir la relation entre l'intensité photosynthétique et la radiation lumineuse ;
  - b) classer les différentes radiations en fonction de leur efficacité photosynthétique, des plus efficaces à la moins efficace.

#### IV) EXPLOITATION DES DOCUMENTS : 6 points



Le document 4 présente la disposition, dans le Pacifique, des îles de l'archipel de la société en Polynésie française qui s'étendent du Sud-est au Nord-ouest sur plus de 500km, depuis l'île de Mehetia jusqu'à l'île de Scilly.

Le document 5 représente l'âge du volcanisme des îles de la société et leur distance à l'île de Mehetia.

Iles	Distance à Mehetia	Age moyen en Ma
Mehetia	0	<0,2
Tahiti	145	0,4
Moorea	230	1,5
Huahine	368	2,1
Raratea	400	2,4
Tahaa	425	2,9
BoraBora	458	3,2
Maupiti	495	4,3

**Document 5**

1. Dégager la disposition des îles depuis l'île de Mehetia à l'île de Maupiti.
2. Donner la variation de l'âge des îles en fonction de leur distance de Mehetia.
3. Déduire de l'analyse des documents 4 et 5 l'origine des îles de l'archipel.
4.
  - a) Indiquer l'île présentant une activité volcanique récente
  - b) Justifier votre réponse.
  - c) En déduire le sens du déplacement de la plaque portant ces îles.
5.
  - a) Localiser le point chaud dans l'archipel.
  - b) Rappeler brièvement le fonctionnement du point chaud.
  - c) Préciser le type de volcanisme qui règne à la surface des points chauds.
6. Calculer la vitesse du déplacement de la plaque pacifique en *cm/an* à partir de l'île la plus éloignée du point chaud.
7. Déduire la vitesse de l'expansion du fond océanique.
8. Déterminer le principal moteur de la mobilité des plaques.