

Science de la Vie et de la Terre

Probatoire scientifique Session de 2012

Série D

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

SUJET I.

I. RESTITUTION ORGANISEE DES CONNAISSANCES

9pts

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.

- Parmi les mammifères ci-après, celui qui a le métabolisme basal le plus élevé est :
 - l'éléphant ;
 - la chèvre ;
 - le bœuf ;
 - la souris.
- La Terre reçoit du soleil un rayonnement électromagnétique. Ainsi, le soleil est considéré comme étant :
 - une étoile ;
 - une nébuleuse ;
 - une planète ;
 - un satellite.
- L'énergie dissipée par la Terre provient :
 - de l'énergie emmagasinée lors de sa formation ;
 - de la radioactivité des éléments qu'elle renferme ;
 - de l'énergie emmagasinée lors de sa formation et de la radioactivité des éléments qu'elle renferme ;
 - du magma.
- Parmi les caractéristiques suivantes, l'une d'elle correspond aux résultats d'une culture des mitochondries en anaérobiose :
 - présence des crêtes internes très développée ;
 - présence des crêtes internes réduites ;
 - présence des crêtes internes restées à l'état initial ;
 - la capacité de synthétiser beaucoup de molécules d'ATP.

B. Questions à réponses ouvertes (QRO)

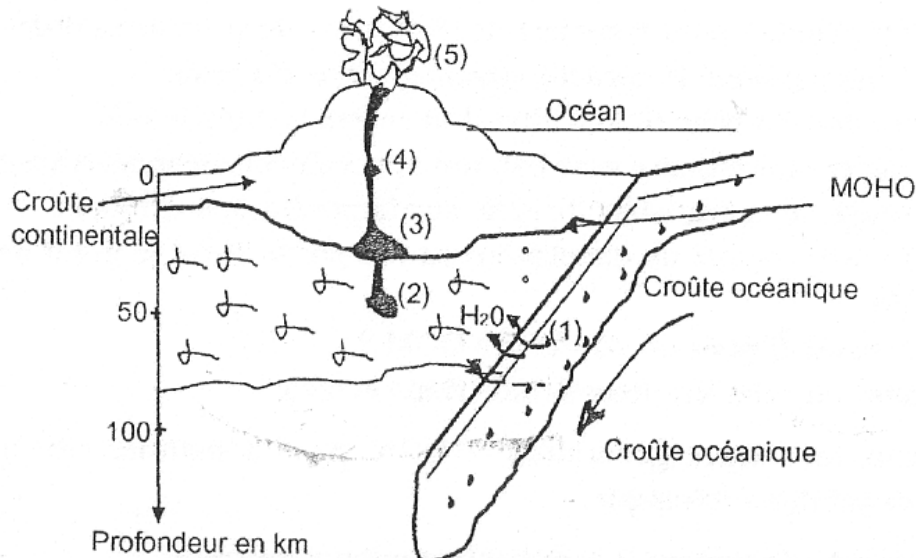
- A l'aide de schémas fonctionnels, expliquer cette affirmation : « La réplication de l'ADN est du modèle semi conservatif ».

2. Définir l'expression « liaison peptidique ».

II. EXPLICATION DES MECANISMES DE FONCTIONNEMENT :

4pts

Souvent associées à une sismicité importante, les zones de subduction se caractérisent aussi par une mise en place de roches d'origine variée ; le document 1 ci-dessous montre le magmatisme des marges actives.



Document 1

Une conséquence de la subduction : Le magmatisme des marges actives

1. Définir l'expression : marge active
2. Utiliser les chiffres du document 1 pour expliquer la suite des événements observés.
3.
 - a) Déterminer le type de magma formé sur ce document.
 - b) Justifier la réponse.

A l'intérieur de la croûte, le magma est le plus souvent stocké spontanément dans des réservoirs avant son épanchement (éruption) en surface ou sa cristallisation totale en profondeur.

4.
 - a) Nommer le type de roche obtenue en cas d'éruption suite à une subduction.
 - b) En citer deux exemples.
5.
 - a) Nommer le type de roches que l'on obtient en cas de cristallisation totale en profondeur.
 - b) En citer deux exemples.

III. SAISIE DE L'INFORMATION BIOLOGIQUE

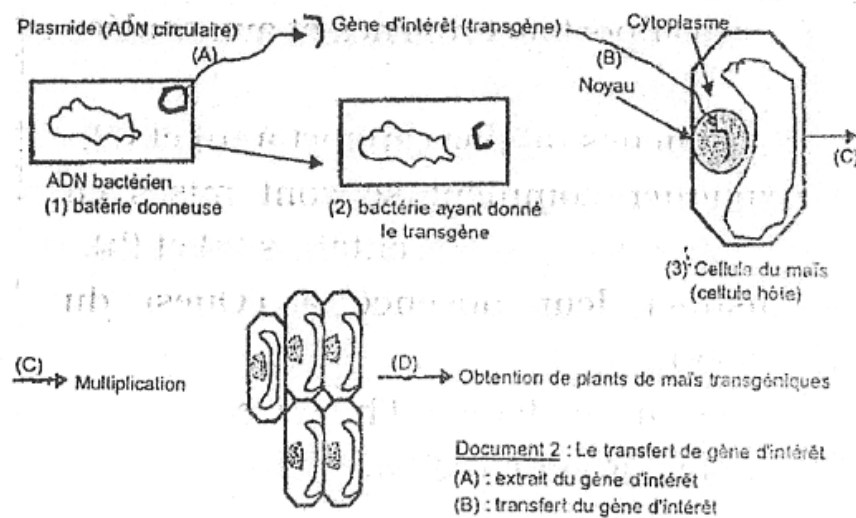
A. « Beaucoup de plantes cultivées sont victimes d'insectes ravageurs. C'est le cas du maïs dont les plants peuvent être dévorés par la chenille d'un papillon, la Pyrale. En cas d'attaque, l'agriculteur doit traiter sa culture à l'aide d'un insecticide. Or certaines bactéries (*Bacillus thuringiensis*) fabriquent une protéine toxique pour la larve de Pyrale. En introduisant le gène de *Bacillus thuringiensis*, responsable de la synthèse de cette protéine dans le génome du maïs, on obtient un maïs transgénique dont les cellules fabriquent cette protéine.

L'insecte qui s'attaque à ce maïs est aussitôt intoxiqué ... (Document 2).

Dans beaucoup de pays développés (USA, Canada, France, ...) sont créés des champs expérimentaux de culture de maïs OGM. Il est désormais établi que les échanges des pollens entre OGM et plantes cultivées ou sauvages sont courants. »

« Si les essais d'OGM en plein champ se généralisent, nous savons que la contamination rendra très vite impossible la culture biologique. On sait également que les OGM, conçus pour résister aux herbicides et aux pesticides, provoquent l'évolution de super-mauvaises herbes et de super-prédateurs. Ils peuvent envahir le patrimoine génétique dont l'agriculture dépend et en réduire la variété. Bref, la culture d'OGM, si elle ne se fait pas en milieu confiné, constitue une grave et irréversible irresponsabilité écologique. »

Extrait de : Le monde diplomatique n°589, avril 2003, page 4



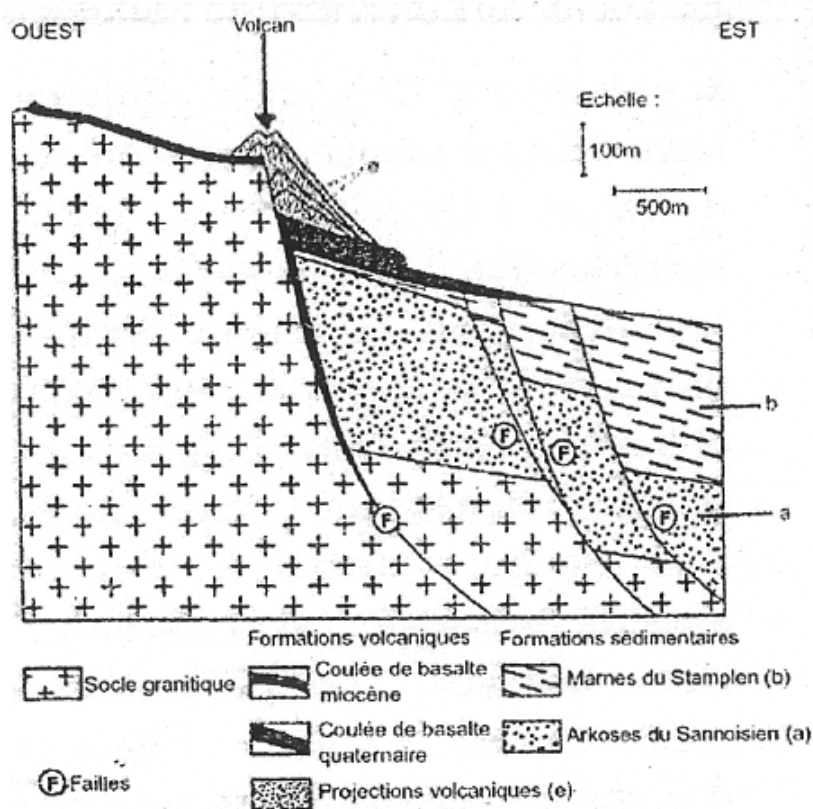
- Dans ce texte, on fait allusion à un transfert de gène entre deux espèces différentes.
 - Relever un détail qui explique le caractère transgénique du maïs.
 - Justifier l'introduction du gène de *Bacillus thuringiensis* dans le maïs.
- Déterminer le caractère héréditaire nouveau qui apparaît chez le maïs transgénique.
 - En déduire l'avantage de ce transfert de gène sur la production du maïs.
- La partie A du texte proposé est un enseignement ; la partie 13 est le point de vue de l'auteur sur les OGM.
 - L'auteur de ce texte est-il pour ou contre les OGM ?
 - Justifier la réponse en relevant deux détails dans le texte.
- Expliquer comment la culture généralisée d'OGM peut constituer une grave et irréversible irresponsabilité écologique.
- A partir des schémas du document 2 et des informations fournies,
 - nommer le support de l'information génétique.
 - démontrer que ce support est universel.

IV. Exploitation des documents

Le document 3 ci-dessous représente une coupe géologique d'une région côtière X.

- Relever les événements géologiques ayant affecté cette région.
- Déterminer les âges relatifs de :
 - F par rapport aux marnes et aux coulées basaltiques.

- b) des couches (a) par rapport à (b) et (e).
- 3.
- a) Expliquer comment se sont mises en place les couches sédimentaires (a) et (b).
- b) Justifier leur absence à l'Ouest du document.
4. Retracer succinctement l'histoire géologique de cette région.



SUJET II**I. RESTITUTION ORGANISEE DES 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 ;

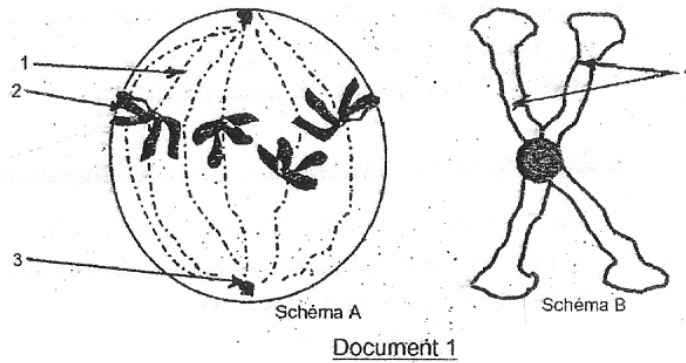
Pas de réponse, 0 pt.

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

- Concernant l'origine des roches, relever de la liste ci-dessous la roche qui n'est pas d'origine organique :
 - houille ;
 - lignite ;
 - pétrole ;
 - tourbe.
- Parmi les réservoirs biochimiques, indiquer celui qui n'assure pas le recyclage rapide du carbone:
 - atmosphère ;
 - biosphère continentale ;
 - combustible fossile ;
 - océan.
- Dans une mitochondrie, la phosphorylation oxydative s'effectue entièrement :
 - dans la matrice ;
 - dans le cytoplasme ;
 - entre deux feuillets de la membrane ;
 - au niveau des crêtes.
- Les zones de subduction présentent certaines caractéristiques géologiques, on y observe :
 - des volcanismes basaltiques ;
 - des séismes à foyers superficiels uniquement ;
 - des séismes à foyers profonds uniquement ;
 - des séismes à foyers superficiels et profonds.

B. Questions à réponses ouvertes (QRO)**2pts**

Le schéma A du document 1 ci-dessous représente une cellule en division à un moment de son cycle cellulaire.



1. Sans reproduire, annoter le schéma A en utilisant les chiffres mentionnés
2.
 - a) Nommer l'étape de la division cellulaire ici représentée.
 - b) Justifier la réponse donnée.
3. Le schéma B représente l'élément 2 du schéma A.
 - a) Nommer l'élément (4)
 - b) Donner la composition de l'élément (4).

II. EXPLICATION DES MECANISMES DE FONCTIONNEMENT

4pts

Dans les cellules animales ou végétales, on distingue deux types d'acides nucléiques : l'ADN et l'ARN.

1. Chaque chaîne d'acides nucléiques est formée de plusieurs unités constitutives. Préciser le nom général par lequel on désigne ces unités.
2. Il existe trois types d'ARN : ARNm, ARNr et ARNt. Deux de ces ARN n'interviennent qu'au cours de la traduction.
 - a) Citer ces ARN.
 - b) Préciser leur rôle respectif.
3. L'hydrolyse d'une molécule d'ADN quelle que soit son origine donne toujours :

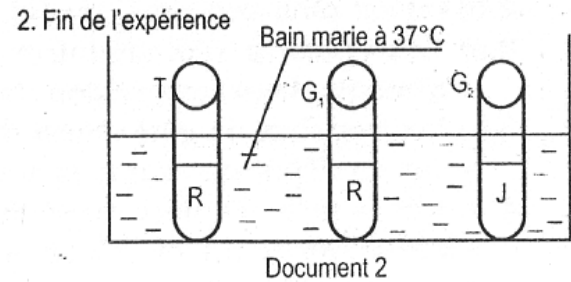
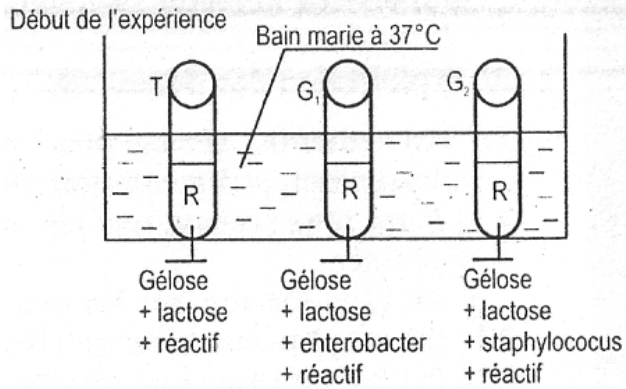
$$\frac{A}{T} = \frac{C}{G} = \frac{A + C}{T + G} = 1$$

A, C, G et T étant les quantités de bases azotées que contient l'ADN d'une espèce. Que peut-on conclure de l'architecture de l'ADN :

- a) en ce qui concerne les quantités de bases azotées ?
 - b) au niveau des liaisons entre les différentes bases ?
4. La réplication de l'ADN s'effectue selon le modèle semi conservatif. L'ADN est par ailleurs le support de l'information génétique.
 - a) Illustrer ce mode de réplication par un schéma clair et annoté avec l'ADN à quatre couples de bases azotées.
 - b) Préciser l'importance de ce mode de réplication de l'ADN.

III. SAISIE DE L'INFORMATION BIOLOGIQUE

4pts



En vue d'étudier les propriétés de certaines bactéries, on a réalisé l'expérience suivante :

Deux bactéries d'espèces différentes, les Entérobactéries et les Staphylocoques, sont cultivées sur des milieux nutritifs identiques à base de lactose et de gélose. Aux milieux de culture, on ajoute un réactif qui a la propriété de colorer le milieu en rouge s'il s'y trouve un sucre réducteur et en jaune si le milieu en est dépourvu. (Document 2).

Les deux tubes contenant les bactéries (notés G_1 et G_2) et le tube témoin (noté T) sont placés au bain marie à 37°C. (Document 2)

Les résultats sont les suivants : les contenus du tube T et du tube G_1 conservent la couleur rouge alors que le contenu du tube G_2 a viré au jaune.

Remarque : certaines bactéries possèdent une enzyme capable de catalyser l'hydrolyse du lactose. Par ailleurs, les produits de l'hydrolyse sont rapidement consommés par les bactéries alors que le lactose lui-même n'est jamais consommé directement.

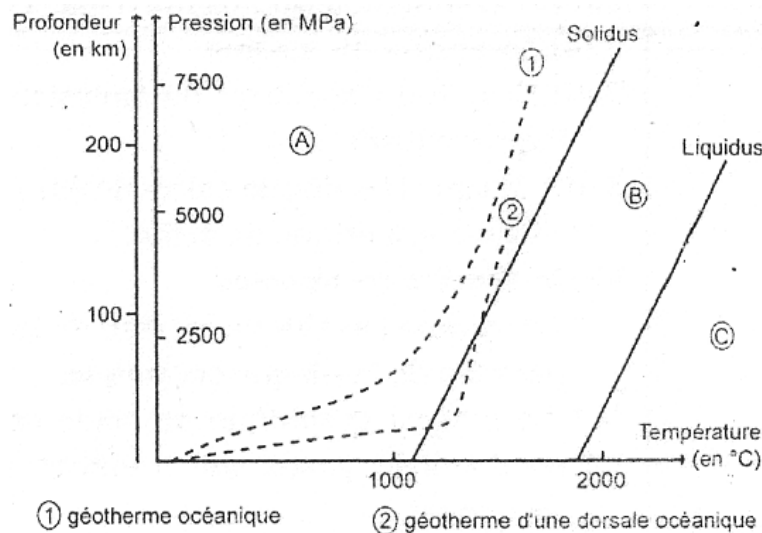
1.
 - a) Nommer le réactif utilisé dans cette expérience,
 - b) Préciser l'importance du tube témoin.
2. Expliquer les couleurs des tubes G_1 et G_2 :
 - a) au début de l'expérience
 - b) à la fin de l'expérience
3. Nommer :
 - a) l'enzyme responsable du changement de couleur.
 - b) la bactérie qui produit cette enzyme.
 - c) la molécule qui représente le substrat dans cette expérience.
4. Compte tenu des informations fournies et des résultats de l'expérience, formuler une hypothèse pour justifier le virage au jaune du contenu du tube G_2 et le maintien de la coloration rouge dans le tube G_1 .

IV. EXPLOITATION DES DOCUMENTS :

6pts

Le document 4 permet de connaître l'évolution de l'état physique du manteau en fonction de la température, de la pression et de la profondeur. La courbe « solidus » marque la séparation du domaine solide, tandis que « liquidus » délimite un domaine totalement liquide. Entre « solidus » et « liquidus » coexistent une phase liquide au sein des matériaux.

Un géotherme est une courbe des variations de température dans le globe terrestre. Le géotherme océanique ici représente les variations de la température du manteau océanique. Sur le document 4 figure également le géotherme d'une dorsale océanique.



Document 4

1. Déterminer l'état physique du manteau en (A), (B) et (C).
2. Citer trois conditions de température et de pression pour lesquelles les matériaux de (A) peuvent entrer en fusion.
3. A la température de 1500°C , déterminer l'état du manteau dans chacune des conditions ci-après :
 - a) A la pression de 2500MPa
 - b) A la pression de 5000MPa
4. En se basant sur l'évolution du géotherme océanique, peut-on prévoir une fusion du manteau océanique ? Justifier votre réponse.
5. Expliquer pourquoi une fusion partielle du manteau est observée dans la dorsale océanique.
6. Formuler une hypothèse permettant d'expliquer l'origine des magmas observés au niveau des dorsales