

# Science de la Vie et de la Terre

## Probatoire scientifique Session de 2006

### Série D

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

#### SUJET I :

#### I. RESTITUTION ORGANISEE DES CONNAISSANCES

**6pts**

##### A. Questionnaire a 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. L'altération chimique d'une roche :
  - a) correspond à une transformation chimique de certains de ses minéraux ;
  - b) ne se traduit pas par une désagrégation physique de cette roche ;
  - c) s'accompagne rarement de l'apparition de nouveaux minéraux ;
  - d) est principalement causée par l'action du gel et du dégel.
  
2. Le plancher océanique :
  - a) est constitué de basaltes recouverts de sédiments à l'aplomb du rift ;
  - b) est recouvert de sédiments d'épaisseur croissante depuis les marges continentales jusqu'à l'axe de la dorsale ;
  - c) correspond à une zone où les roches du manteau sous-jacent, portées à haute pression subissent une fusion ;
  - d) subit une expansion par accrétion au niveau du rift.
  
3. Les enzymes :
  - a) agissent sur des substrats de même nature ;
  - b) présentent un optimum d'activité pour une température voisine de celle de l'organisme ;
  - c) sont actives à des températures plus élevées que les catalyseurs chimiques et la réaction catalysée se réalise beaucoup plus rapidement ;
  - d) peuvent être isolées et agir en dehors de leur contexte cellulaire si on modifie les conditions de leur action.
  
4. Au niveau de la cellule musculaire, la voie anaérobie lactique entraîne :
  - a) une modification de l'activité des enzymes;
  - b) une augmentation du taux de glycogène musculaire ;

- c) une élévation du pli ;
- d) une augmentation de l'acide pyruvique néfaste pour l'activité musculaire.

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

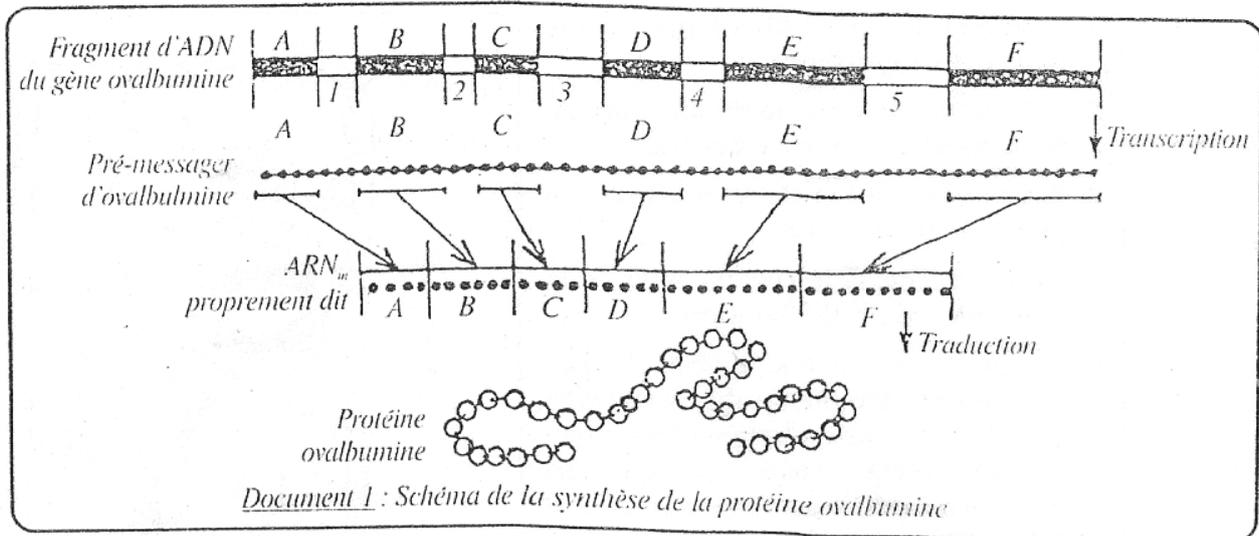
2pts

La mer est l'un des berceaux des roches sédimentaires.

1. Expliquez comment se forment les sédiments marins.
2. Certains microorganismes vivent dans la neige ou dans la glace (à très faibles températures), d'autres dans les eaux chaudes thermales (températures supérieures à 100°C). Expliquez pourquoi ces microorganismes résistent à ces températures extrêmes

**II. EXPLICATION DES MECANISMES DE FONCTIONNEMENT DES ORGANES 4pts**

Le document 1 ci-dessous représente schématiquement la synthèse de la protéine ovalbumine commandée à partir du gène situé sur LADN dans le noyau.



1. Expliquez :
  - a) l'impossibilité pour l'ADN de réaliser directement lui-même la traduction chez les eucaryotes.
  - b) dans le cas du document 1, ce que représente un gène morcelé.
2. Sachant que sur les fragments d'ADN, les exons sont représentés par les lettres (A, B, C, D, E, F) et les introns par les chiffres (1,2, 3, 4, 5), définissez les termes exons et introns.
3. Un organisme peut-être incapable de produire une protéine qui lui est indispensable. Cette défaillance se traduit soit par une maladie, soit par une malformation, ... .
  - a) Expliquez les, origines possibles de cette défaillance.
  - b) En introduisant le fragment de gène responsable de cette protéine clans une cellule, on peut avec un peu de chance, remédier à cette situation.
    - Nommez une telle technique.
    - Enoncez son principe,
  - c) On peut donc à l'aide de cette technique transmettre un gène à une bactérie. Cette même technique est naturellement utilisée par un grand nombre de virus comme les bactériophages, pour parasiter leur hôte. Expliquez comment ?

**III. SAISIE DE L'INFORMATION BIOLOGIQUE**

Le texte ci-dessous et le document 2 y affèrent résument quelque peu l'expérience du « foie lavé » de Claude Bernard.

Cette célèbre expérience a été réalisée en 1855. Claude Bernard l'a décrite en ces termes.

« J'ai choisi un chien adulte, vigoureux et bien portant, qui depuis plusieurs jours était nourri de viande : je le sacrifiai 7 heures après un repas copieux de tripes.

Aussitôt le fut enlevé, et cet organe fut soumis à un lavage continu par la veine porte ...

... Je laissai ce foie soumis à ce lavage continu pendant 40 minutes : j'avais constaté au l' début de l'expérience que l'eau colorée en rouge qui jaillissait par les veines hépatiques était sucrée : je constatai en fin d'expérience que l'eau parfaitement incolore qui sortait,

////////////////////////////////////  
////////////////////////////////////

CollectionBrain

## SUJET II.

## I. RESTITUTION ORGANISEE DES CONNAISSANCES

6pts

## A. Questionnaire 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. L'albédo, rapport entre l'énergie réfléchissante et l'énergie incidente :
  - a) n'est pas fonction de la nature de la surface réfléchissante ;
  - b) permet de comprendre que les 70% du rayonnement solaire traversant l'atmosphère et parvenant à la surface de la terre sont convertis en chaleur ;
  - c) permet de comprendre la répartition de l'énergie solaire à la surface du globe terrestre ;
  - d) permet de calculer la constante solaire ou valeur de l'énergie solaire.
2. Dans le processus de l'édification d'un individu et lors du passage de la cellule-œuf à l'organisme,
  - a) toutes les cellules de l'organisme conservent l'intégrité de l'information génétique de la cellule-œuf ;
  - b) seules les cellules reproductrices conservent l'intégrité de l'information génétique de la cellule œuf ;
  - c) aucune cellule ne conserve l'intégrité de l'information génétique de la cellule œuf.
  - d) seules les cellules issues de la multiplication conservent l'intégrité de l'information génétique de la cellule œuf.
3. Lors de la conversion de l'énergie lumineuse en énergie chimique, les thylakoïdes :
  - a) sont le siège de la réalisation de la phase photochimique qui ne nécessite pas absolument de la lumière ;
  - b) sont le siège de la phase d'assimilation du dioxyde de carbone qui, pour participer à la synthèse des molécules organiques, nécessite absolument de la lumière ;
  - c) sont le siège de toutes les réactions de la phase claire ;
  - d) ont un aspect granuleux.
4. Dans la synthèse des protéines, la transcription :
  - a) est la synthèse de l'ARN dont la séquence est identique à celle de l'un des brins de la molécule d'ADN ;
  - b) se réalise dans le cytoplasme en présence de l'enzyme. ARN polymérase, et de nucléotides libres ;
  - c) se réalise dans le noyau en présence de nucléotides libres, de l'énergie (ATP) et des ribosomes ;
  - d) se réalise dans le noyau en présence d'une enzyme, l'ARN polymérase, de nucléotides libres et de l'énergie (ATP).

### B. Questions à réponses ouvertes (QRO)

2pts

La fermentation et la respiration sont des oxydations cellulaires. La première est incomplète avec formation d'un résidu organique riche en énergie chimique potentielle et libération d'énergie ; la seconde par contre, libère de l'énergie et produit des déchets minéraux ( $CO_2$  et  $O_2$ ). Ces deux phénomènes débutent dans le cytosol (hyaloplasme) par la glycolyse.

- Ecrivez :
  - l'équation globale de la glycolyse.
  - l'équation globale de la respiration.
- A partir d'une molécule de glucose, combien de molécules d'ATP peut-on synthétiser au cours de la glycolyse et de la respiration ?
- Calculez le rendement de la respiration sachant qu'une molécule d'ATP correspond à 30KJ.

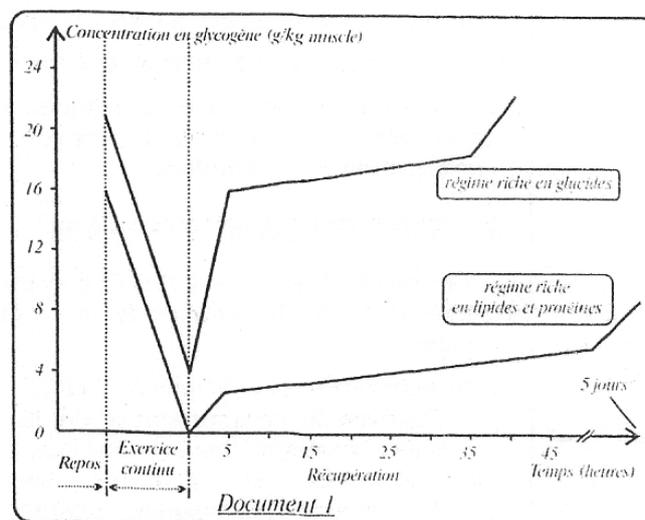
### II. EXPLICATION DES MECANISMES DE FONCTIONNEMENT DES ORGANES 4pts

On a étudié l'évolution de la teneur en glycogène d'un muscle pendant et après un exercice physique. L'étude a été faite dans trois situations différentes. Dans un premier temps l'individu concerné est soumis à un régime alimentaire riche en glucides, ci dans un second temps il est soumis à un régime alimentaire riche en lipides et protéines.

On a évalué le temps de récupération à la fin de l'exercice dans chaque cas.

Les résultats sont représentés par les graphiques du document 1.

- A quel groupe d'aliments simples appartient le glycogène ?
- En exploitant le graphique du document 1, déterminez en début d'activité physique, la teneur du muscle en glycogène (stock initial)
  - pour un régime riche en glucides.
  - pour un régime riche en lipides et protéines.
- En exploitant le graphique du document 1, déterminez en fin d'activité physique, la teneur du muscle en glycogène dans les deux cas.
- Expliquez l'évolution de la teneur en glycogène du muscle au cours d'un exercice physique intense ?
- A partir du graphique, déterminez le temps nécessaire à la reconstitution du stock initial de glycogène dans le cas d'un régime alimentaire riche en glucides.
- Qu'en est-il dans le cas des aliments riches en lipides et protéines ?



III. SAISIE DE L'INFORMATION BIOLOGIQUE

4pts

		2 <sup>ème</sup> nucléotide							
		U	C	A	G				
1 <sup>ère</sup> nucléotide	U	UUU	UCU	UAU	UGU	U	U	3 <sup>ème</sup> nucléotide	
		UUC	UCC	UAC	UGC				C
		UUA	UCA	UAA	UGA				A
		UUG	UCG	UAG	UGG				G
	C	CUU	CCU	CAU	CGU	C	C		
		CUC	CCC	CAC	CGC			A	
		CUA	CCA	CAA	CGA			G	
		CUG	CCG	CAG	CGG			U	
	A	AUU	ACU	AAU	AGU	A	A		
		AUC	ACC	AAC	AGC			C	
		AUA	AUA	AAA	AGA			G	
		AUG	ACG	AAG	AGG			U	
G	GUU	GCU	GAU	GGU	G	G			
	GUC	GCC	GAC	GGC			C		
	GUA	GCA	GAA	GGA			A		
	GUG	GCG	GAG	GGG			G		

Document 2

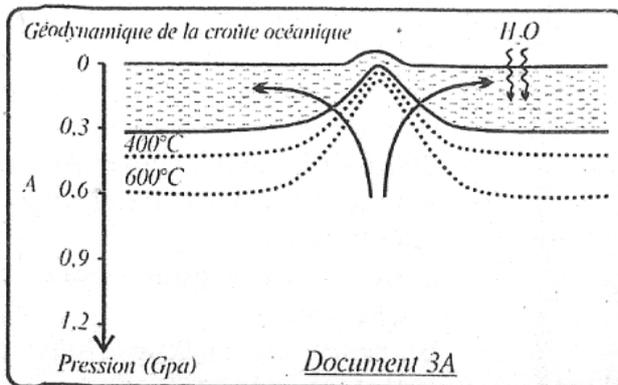
Soit AAA GAA AAT TGT GTG TTT GCT GCT TCG TAT  
 —» Sens de lecture ;

Le brin d'ADN qui dirige la synthèse d'une chaîne de protéines.

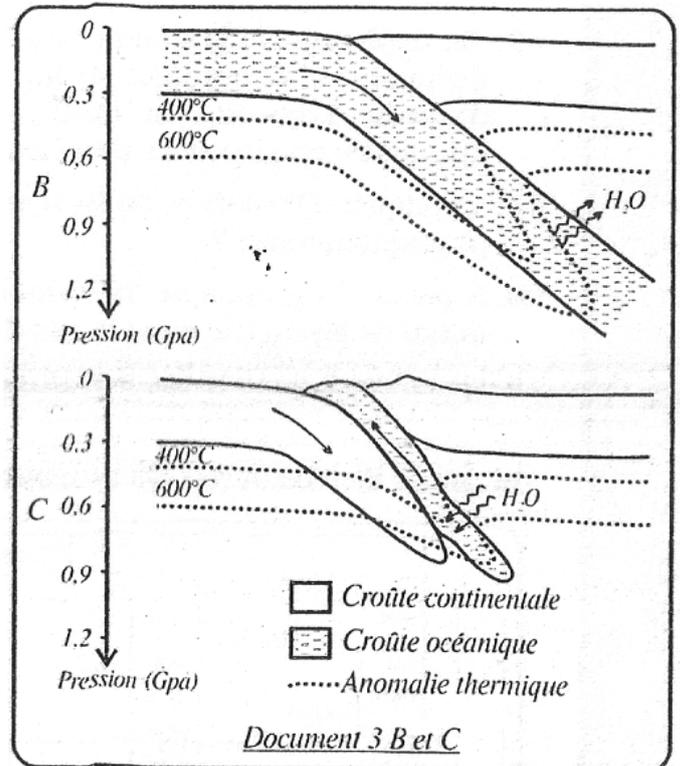
1. Ecrivez l'ARN messager qui sera transcrit à partir de ce brin.
2. Schématisez les ARN de transfert correspondant aux deux premiers codons.
3. En utilisant le code génétique du document 2 (ci-dessus), écrire le polypeptide correspondant.

IV. EXPLOITATION DES DOCUMENTS

6pts



Document 3A



Document 3 B et C

Le document 3 (schémas A, B et C) ci-dessous représente la géodynamique de la croûte océanique.

1. Observez les trois schémas A, B et C.

- a) Décrivez le comportement de la croûte océanique dans chaque cas.
- b) Identifiez et nommez les phénomènes géologiques relatifs aux schémas A, B et G.
2. Expliquez pourquoi on observe dans le document B une déshydratation alors que dans le document C il s'agit plutôt d'une hydratation.
3. Lequel de ces trois phénomènes géologiques aboutira à la formation des ophiolites ? Justifiez votre réponse.
4. Que confirme la disposition des anomalies thermiques dans le document 13. Justifiez votre réponse.

CollectionBrain