

Science de la Vie et de la Terre

Probatoire scientifique Session de 2015

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 fautive -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. Les réactions photochimiques de la photosynthèse :
 - a) se déroulent généralement en absence de lumière ;
 - b) assurent l'incorporation du carbone et la synthèse des substances organiques ;
 - c) assurent la conversion de l'énergie lumineuse en énergie chimique ;
 - d) convertissent l'énergie chimique en énergie mécanique.

2. La respiration :
 - a) est une réaction qui se déroule dans les chloroplastes ;
 - b) est un phénomène biologique au cours duquel des métabolites sont complètement dégradés en substances minérales ;
 - c) permet à une cellule d'utiliser seulement une partie de l'énergie chimique d'une molécule organique ;
 - d) est un phénomène biologique au cours duquel est réalisée la*synthèse de métabolites à partir de' substances minérales.

3. Les roches sédimentaires d'origine chimique proviennent :
 - a) de la transformation chimique des matières organiques enfouies à de grandes profondeurs ;
 - b) de la précipitation des substances dissoutes dans l'eau ;
 - c) de l'altération et de l'érosion des roches préexistantes ;
 - d) de l'accumulation et de la transformation des débris organiques de nature calcaire.

4. Les roches sédimentaires suivantes constituent des réservoirs naturels de carbone :

a) argile et gypse ;	c) houille et pétrole ;
b) natron et grès ;	d) grès et sable.

B. Questions à réponses ouvertes (QRO)

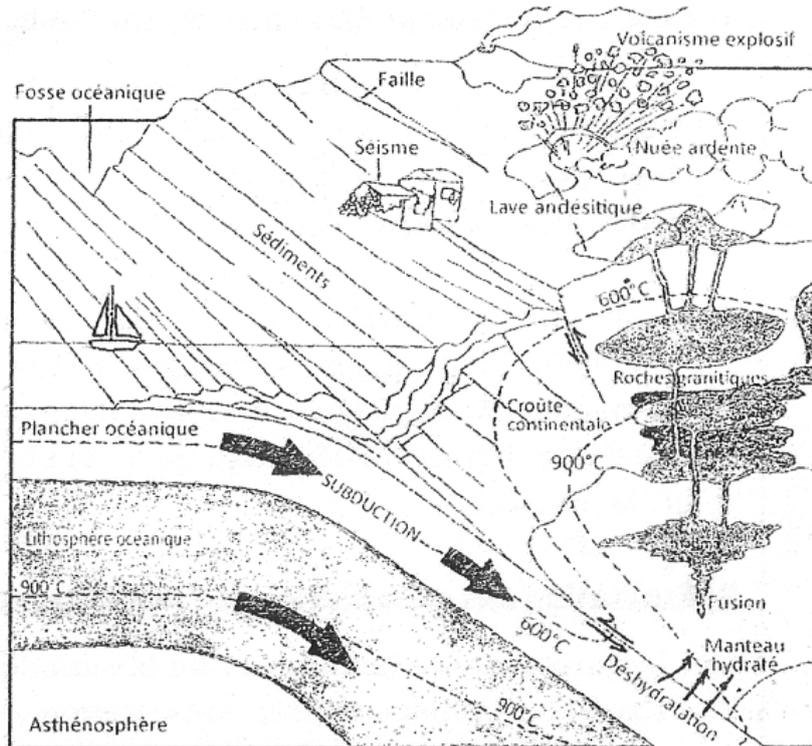
2pts

La pyramide écologique est une forme de représentation graphique utilisée en écologie pour indiquer des rapports quantitatifs entre différentes catégories d'individus ou d'espèces correspondant à différents niveaux trophiques.

1. Expliquer pourquoi la pyramide des productivités est plus représentative des transferts de matière que la pyramide des biomasses.
2.
 - a) Préciser la particularité de la pyramide des biomasses dans certains milieux aquatiques.
 - b) Expliquer pourquoi

II. EXPLICATION DES MECANISMES DE FONCTIONNEMENT

4pts



Document 1 : le phénomène de subduction

A une certaine distance de la dorsale, la lithosphère océanique est froide, épaisse et plus dense que l'asthénosphère sous-jacente.

Elle subit alors une flexion et sombre dans le manteau se glissant sans force sous une plaque lithosphérique chevauchante qui est un panneau continental léger et insubmersible. Ce phénomène constitue la subduction et est illustré par le document 1. En dépit de l'activité sismique intense qui s'y développe, les zones de subduction sont en profondeur le siège d'une production remarquable de magmas.

1.
 - a) Nommer les différents types de magmas formés lors du phénomène de subduction.
 - b) Indiquer le lieu de formation de chacun d'eux.
2. Expliquer la formation de chaque type de magma.
3. Expliquer la formation des roches comme l'andésite riche en silice à partir d'un magma primaire pauvre en silice.
4. Préciser à titre de conclusion de ce qui précède, ce qui explique le caractère explosif du volcanisme de subduction.

III. SAISIE DE L'INFORMATION SCIENTIFIQUE :

4pts

En un point donné, le rayonnement solaire reçu par la surface de la terre a une valeur variable : plus grande le jour que la nuit et plus importante les jours d'été que les jours d'hiver. Cependant, les variations les plus importantes à envisager sont celles qui dépendent de la latitude. Le tableau ci-après donne quelques valeurs du rayonnement solaire incident et du rayonnement infrarouge émis par la terre.

Latitude (en °)	0	10	20	30	40	50	60	70
Energie incidente (en $cal/cm^2/an$)	214,5	214,5	214,5	214,5	167,2	138,18	105,45	76,36
Energie infrarouge (en $cal/cm^2/an$)	185,4	185,4	185,4	185,4	178,1	170,9	160	149,9

- Représenter sur un même graphique, les courbes de variation de l'énergie incidente et de l'énergie infrarouge en fonction de la latitude.
Echelle : 20mm pour $50cal/cm^2/an$; 10mm pour 10° .
- Représenter :
 - la zone de bilan radiatif excédentaire
 - la zone de bilan radiatif déficitaire.
- A partir des données fournies par le graphique, émettre l'hypothèse :
 - sur l'origine des mouvements atmosphériques ;
 - sur le sens des mouvements atmosphériques.

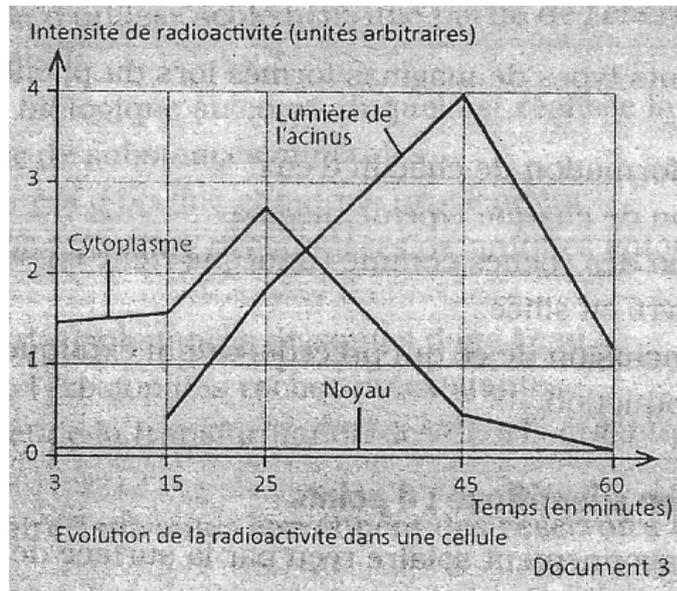
III. EXPLOITATION DES DOCUMENTS :

6pts

Le lait est sécrété par les cellules des glandes mammaires groupées en acinus, avant d'être évacué par les canaux galactophores. Le document 2 représente la séquence des nucléotides des gènes codant les caséines, protéines les plus abondantes du lait. Afin de comprendre comment les caséines sont élaborées, des fragments des glandes mammaires de brebis sont placés pendant trois minutes sur un milieu de culture contenant un acide aminé, la leucine radioactive, puis sur un milieu non radioactif. Des fragments de tissus sont prélevés 3, 15, 25, 45 et 60 minutes après que les cellules aient été placées sur le milieu non radioactif. Le graphique du document 3 traduit l'évolution de la radioactivité dans une de ces cellules.

Séquence des nucléotides d'une portion du gène (brin non transcrit)									
Brebis	GCC	CTT	GTT	CTT	AAC	TVA	CAA	CAT	CCA
Vache	TCC	CTC	AAT	CTT	AAT	TTC	GGA	CAG	CCT

Document 2 : séquence d'une partie du gène qui code une caséine du lait chez la brebis et chez la vache. Intensité de radioactivité (unités arbitraires)



1. En utilisant le tableau du code génétique du documenta, écrire la séquence des acides aminés de la caséine du lait :
 - a) chez la brebis ;
 - b) chez la vache.
2.
 - a) Comparer les nombres de triplets de nucléotides communs à ces deux portions de gènes au nombre d'acides aminés communs en même position pour les deux polypeptides.
 - b) Préciser la propriété du code génétique ainsi mise en évidence.
 - c) Justifier votre réponse.
3.
 - a) Décrire l'évolution de la radioactivité dans une cellule de la glande mammaire après qu'elle ait été sur un milieu contenant la leucine radioactive
 - b) En déduire le trajet de la caséine synthétisée en précisait le lieu d'incorporation de la leucine.

		Deuxième lettre				
		U	C	A	G	
Première lettre	U	UUU Phénylalanine UUC UUA Leucine UUG	UCU UCC Sérine UCA UCG	UAU Tyrosine UAC UAA Codon-stop UAG	UGU Cystéine UGC UGA Codon-stop UGG Tryptophane	U C A G
	C	CUU Leucine CUC CUA CUG	CCU CCC Proline CCA CCG	CAU Histidine CAC CAA Glutamine CAG	CGU Arginine CGC CGA CGG	U C A G
	A	AUU Isoleucine AUC AUA AUG Méthionine	ACU ACC Thréonine ACA ACG	AAU Asparagine AAC AAA Lysine AAG	AGU Sérine AGC AGA Arginine AGG	U C A G
	G	GUU Valine GUC GUA GUG	GCU Alanine GCC GCA GCG	GAU Acide aspartique GAC GAA Acide glutamique GAG	GGU Glycine GGC GGA GGG	U C A G
		A : Adénine	U : Uracile	G : Guanine	C : Cytosine	

Document 4

Collection

SUJET 2:**I. RESTITUTION ORGANISEE DES CONNAISSANCES :****6pts****A. questions à réponses 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.

- Les roches suivantes appartiennent aux roches sédimentaires d'origine chimique :
 - sable - grès - argile ;
 - radiolarite - pétrole - lignite ;
 - silex - sel gemme - gypse ;
 - diatomite - sable - silex.
- Les minéraux suivants sont des indicateurs de métamorphisme :
 - quartz - grenat - feldspath ;
 - mica - andalousite - amphibole ;
 - pyroxène - glaucophane - olivine ;
 - disthène - sillimanite - andalousite.
- L'ADN :
 - contient des nucléotides à uracile ;
 - est le seul constituant chimique des chromosomes
 - est une molécule formée d'une répétition régulière de quatre sortes de nucléotides ;
 - est capable de se reproduire par un mécanisme de réplication semi-conservatif.
- La constante solaire est :
 - le rapport entre l'énergie incidente et l'énergie réémise par la surface de la terre ;
 - le rapport entre l'énergie réfléchie et l'énergie incidente ;
 - la quantité d'énergie reçue par unité de surface terrestre perpendiculaire au rayonnement solaire ;
 - la quantité d'énergie rayonnée par unité de surface.

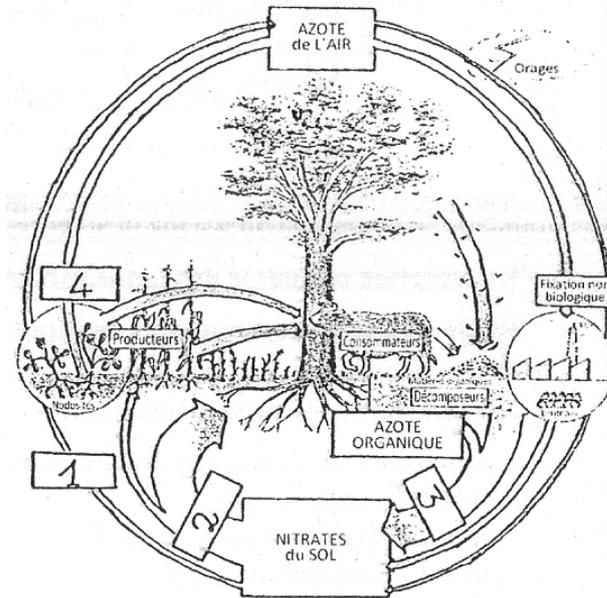
B. Questions à réponses ouvertes (QRO)**2pts**

Contrairement aux roches magmatiques qui proviennent des couches profondes de la terre, les sédiments ont tous une origine exogène. Ils résultent de l'action combinée de l'atmosphère, de l'hydrosphère et de la biosphère sur les roches préexistantes.

- Définir le terme sédiment.
- Expliquer les principales origines des sédiments.

II. EXPLOITATION DES MECANISMES DE FONCTIONNEMENT**4pts**

Le document 1 représente le cycle de l'azote. Dans la nature, l'azote est présent sous deux formes : l'une minérale, l'autre organique. L'azote minéral se trouve d'une part à l'état libre dans l'atmosphère ; d'autre part dans le sol combiné à divers éléments. L'azote organique est un élément fondamental des protéines.



1. Citer deux réservoirs d'azote minéral dans la nature.
2. Sans le reproduire, compléter l'annotation du document 1 en nommant les phénomènes biologiques représentés par les chiffres 1, 2, 3, 4 et qui assurent le passage d'une forme d'azote à une autre.

Quand on déterre un pied d'arachide, on observe sur ses racines les boursouffures de couleur blanche : les nodosités. Dans ces nodosités, vulgairement appelées chiques par certains paysans, se trouvent des bactéries qui vivent en symbiose racinaire avec cette plante.

3. Déterminer le rôle des bactéries dans cette relation symbiotique.
4. Expliquer pourquoi les légumineuses sont qualifiées de plantes améliorantes.

Une feuille d'arbre ou une branche qui tombe sur le sol n'est pas directement utilisable par les végétaux chlorophylliens, elle doit subir des dégradations progressives sous l'action des microorganismes. Le premier produit de cette dégradation sert de réserve organique du sol.

5.
 - a) Nommer-le.
 - b) Préciser la forme minérale sous laquelle l'azote est absorbé par les végétaux chlorophylliens.
6. Ecrire l'équation de la réaction permettant l'obtention de cette forme d'azote.
7. Déterminer l'intérêt que tire la bactérie de cette transformation minéralogique.

III. SAISIE DE L'INFORMATION BIOLOGIQUE :

4pts

De nombreuses expériences ont été réalisées pour étudier l'action de la température et du pH sur l'activité des enzymes. Elles permettent de généraliser les résultats obtenus et d'affirmer que l'activité enzymatique est :

- à 0°C ;

- optimale vers 40 - 50°C ;
- en baisse brutale au-delà de 60°C.

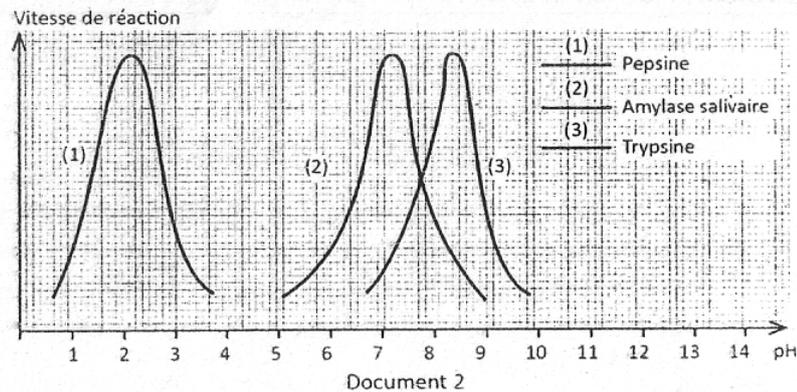
Une réaction enzymatique qui est nulle à 0°C s'effectue normalement dès que l'ensemble enzyme - substrat est amené à 40°C. Une réaction enzymatique qui est nulle à 70°C ne s'effectue toujours pas lorsque l'ensemble enzyme - substrat est ensuite ramené à 40°C.

1. Emettre une hypothèse pour justifier l'action de la température :

- à 0°C ;
- au-delà de 60°C.

2. A partir des informations du texte, tracer dans un repère orthonormé, la courbe de variation de la vitesse de la réaction enzymatique avec la température.

Le document 2 illustre les variations de l'activité des enzymes digestives en fonction du pH.



3.a) Qualifier le milieu dans lequel agit chacune des enzymes.

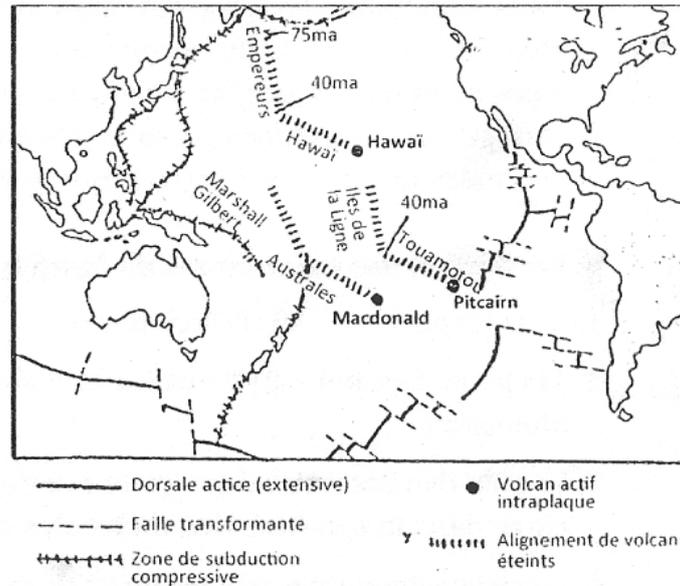
3.b) Justifier votre réponse.

3.c) Tirer une conclusion relative à l'action du pH sur l'activité enzymatique.

IV. EXPLOITATION DES DOCUMENTS :

6pts

Le document 3 montre au niveau des océans des volcans qui ne sont pas associés à une sismicité importante. Ce sont des volcans intra plaques. On en rencontre dans le pacifique où ils forment des chaînes volcaniques. Ces chaînes résultent de l'activité sous lithosphérique des points chauds immobiles au-dessus desquels se déplace la plaque pacifique. Les volcans actifs se trouvent à la surface du point chaud alors que les autres éteints, plus ou moins érodés, forment des îles volcaniques. « Le manteau profond alimente les panaches ou points chauds qui transmettent la matière chauffée par la radioactivité à l'asthénosphère ; celle-ci fournit non seulement le matériau qui renouvelle les fonds océaniques, mais constitue aussi la couche fluide chaude sur laquelle glissent les plaques. L'asthénosphère est ne permanence détruite à mesure qu'elle se refroidit et se fixe à la base de la lithosphère ; la limite entre les deux couches est de nature essentiellement thermique. Si elle n'était pas régénérée par les panaches, l'asthénosphère ne tarderait pas à disparaître et le mouvement des plaques cesserait. »



Document 3

1. Relever deux des caractères remarquables des chaînes volcaniques qui se dégagent du document 2 ou du texte.
2.
 - a) Relever le nombre d'alignements volcaniques rencontrés dans le pacifique.
 - b) Nommer-les à partir des volcans actifs.
3.
 - a) A l'aide des points cardinaux, localiser sur la chaîne volcanique les volcans actifs et les volcans éteints, depuis 40Ma.
 - b) En déduire le sens du déplacement de la lithosphère océanique.
4. Expliquer le changement de direction de la trace laissée par le point chaud dans l'océan.
5. Les géologues pensent que les points chauds régénèrent en permanence l'asthénosphère. jouant ainsi un rôle fondamental dans la mobilité de la lithosphère. Justifier cette affirmation.