

Science de la Vie et de la Terre

Probatoire scientifique Session de 2005

Série D

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

SUJET I :

I. RESTITUTION ORGANISEE DE CONNAISSANCES

A. Questionnaire à choix multiple (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. Pendant la formation des roches sédimentaires, les évènements se succèdent dans l'ordre suivant :
 - a) diagenèse, sédimentation, altération, transport ;
 - b) transport, altération, sédimentation, diagenèse ;
 - c) altération, diagenèse, transport, sédimentation ;
 - d) altération, transport, sédimentation, diagenèse.

2. L'épicentre d'un séisme peut se définir comme :
 - a) le lieu situé en profondeur où le séisme prend naissance ;
 - b) le point de la surface de la terre où le sol a tremblé avec le plus de force ;
 - c) la force du séisme qui définit la quantité d'énergie libérée ;
 - d) la station d'enregistrement des séismes.

3. La mitose est :
 - a) une division directe de la cellule aboutissant à deux cellules filles ;
 - b) une division de la cellule au cours de laquelle se forment les chromosomes et les organites cellulaires ;
 - c) une division cellulaire comportant quatre phases et aboutissant à deux cellules filles identiques entre elles et à la cellule mère ;
 - d) une division cellulaire qu'on n'observe que chez les individus encore en croissance.

4. Le métabolisme basal chez un l'homme vêtue
 - a) se mesure à 26°C
 - b) est encore appelé métabolisme de travail ;
 - c) représente, dans les conditions de sa mesure la totalité de la dépense énergétique du sujet ;
 - d) comporte des dépenses liées au travail digestif.

B. Questions à réponses ouvertes (QRO) :

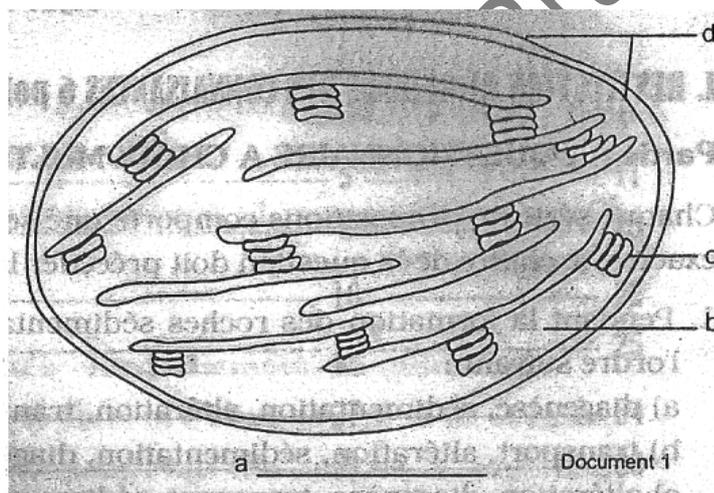
2pts

1. Dans une cellule, on rencontre deux types d'acides nucléiques : l'ADN et l'ARN.
 - a) Nommez le phénomène qui permet d'obtenir l'ARNm à partir de l'ADN.
 - b) Présentez sous forme de tableau les différences de composition chimique et de structure entre l'ADN et l'ARNm.
2. Définissez les termes suivants :
 - glycolyse,
 - subduction.

II. EXPLICATION DES MECANISMES DE FONCTIONNEMENTS DES ORGANES

Le document 1 représente un organite cellulaire vu au microscope électronique.

1. Identifiez et annotez sans reproduire le schéma à l'aide des lettres a, d, c et d.
2. Un phénomène très important se déroule dans cet organite.
 - a) De quel phénomène s'agit-il ?
 - b) Nommez les phases de ce phénomène.
 - c) Précisez la partie de cet organite dans laquelle se déroule chacune N des phases.
3. Cet organite contient une substance indispensable dans la réalisation du phénomène précédent.
 - a) Nommez cette substance.
 - b) Déterminez le rôle de cette substance.



III. SAISIE DE L'INFORMATION BIOLOGIQUE

La synthèse des protéines est codée par un acide nucléique appelé ARN messenger, qui est une copie d'un brin d'ADN suivant le règle de correspondance des bases A - U, T - A, C - G. Cet ARN messenger est une succession de triplets de nucléotides appelés codons. A quelques exceptions près, chaque codon code pour un acide aminé.

Le tableau montrant les correspondances codon-acide aminé est appelé code génétique. Voir documenta ci-dessous.

		Deuxième molécule					
		U	C	A	G		
Première molécule	U	UUU Phényl-alanine UUC	UCU Sérine UCC UCA UCG	UAU Tyrosine UAC	UUU Cystéine UUC UGA Codon-stop UGG Tryptophane	U C A G	
	C	CUU Leucine CUC CUA CUG	CCU Proline CCC CCA CCG	CAU Histidine CAC CAA Glutamine CAG	CGU Arginine CGC CGA CGG	U C A G	
	A	AUU Isoleucine AUC AUA	ACU Thréonine ACC 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	

Document 2

Soit une fraction d'ARN messager ayant la succession des bases suivantes :
AAG UAU CUG CCA GUU G CA



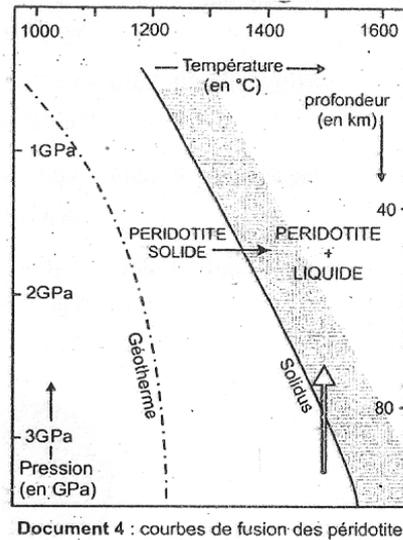
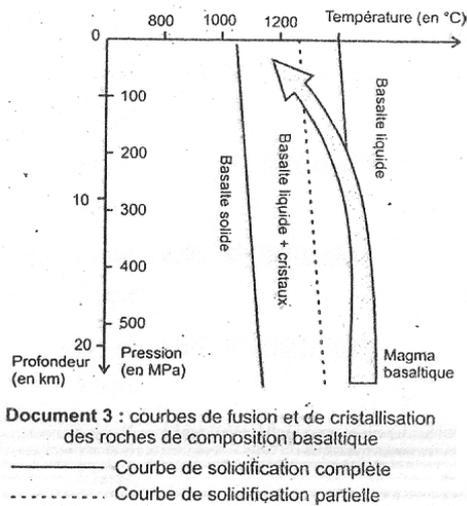
Sens de lecture

1. Reconstituez la portion d'ADN à partir de laquelle cet ARN messager a été élaboré.
2. A partir du code génétique, déterminez la séquence d'acides aminés du polypeptide dont la synthèse sera codée par cet ARN messager.
3. Cette fraction d'ARN messager est-elle la seule pouvant coder la séquence d'acides aminés précédente ? Justifiez votre réponse.

IV. EXPLOITATION DES DOCUMENTS

6pts

Les documents 3 et 4 représentent les courbes de fusion et de cristallisation des roches de composition basaltique et périclites.



- Analysez le document 3.
 - Déterminez la température du magma basaltique à l'origine des roches volcaniques.
 - Quelle influence cette température peut-elle avoir sur la nature (propriétés physiques) du magma dont la mobilité verticale devient importante désormais ?
 - Déterminez la température de la lave basaltique au moment de son émission.
 - Expliquez pourquoi un magma basaltique est encore liquide au moment où il parvient à la surface du globe
- Observez attentivement le document 4. Sachant que la fusion débute quand le solidus est franchi, indiquez la condition qui permet de déclencher la fusion :
 - à pression constante ;
 - à température constante ;
 - sachant qu'à l'aplomb des dorsales, l'existence des mouvements ascendants est bien établie et qu'au cours de cette ascension, le refroidissement des péridotites est négligeable (du moins jusque vers 70km de profondeur). Indiquez la principale cause de fusion des péridotites au niveau des dorsales.

SUJET II.

I. RESTITUTION ORGANISEE DES CONNAISSANCES

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. Le rayonnement solaire :
 - a) est négligeable dans les phénomènes géologiques externes de la terre ;
 - b) est le moteur principal des mouvements atmosphériques ;
 - c) intervient dans les phénomènes géologiques interne du globe ;
 - d) traverse intégralement l'atmosphère.
2. L'information génétique est contenue dans l'élément suivant :
 - a) dictyosome ;
 - b) enzyme ;
 - c) chromosome ;
 - d) hormone.
3. Au cours de la conversion de l'énergie lumineuse en énergie chimique, la **chlorophylle a** excitée cède un électron :
 - a) à l'eau ;
 - b) au dioxyde de carbone ;
 - c) au dioxygène ;
 - d) à une chaîne de transporteurs.
4. Une enzyme :
 - a) est une vitamine ;
 - b) à une spécificité d'action liée à sa nature protéique ;
 - c) agit uniquement en dehors des cellules ;
 - d) catalyse uniquement les réactions d'hydrolyse.

B. Questions à réponses ouvertes (QRO) :

2pts

Définissez les expressions ou termes suivants :

- Phénotype ;
- biomasse ;
- effet de serre ;
- diagenèse.

II. EXPLICATION DES MECANISME DE FONCTIONNEMENT DES ORGANES

Osborne et Mendel (1915) ont réalisé l'expérience suivante : trois lots Identiques de jeunes rats reçoivent une ration alimentaire contenant des protides différents mais toujours fournis en quantité suffisante.

Le lot 1 reçoit de la caséine (extraite du lait) ;

Le lot 2 reçoit de la zéine (extraite des grains de maïs) ;

On ajoute à la ration alimentaire du lot 1 de la caséine entre Je 30^e et le 45^e jour.

On ajoute de la zéine au lot 2 au 15^e jour, ensuite de la zéine plus le tryptophane entre le 30^e et le 60^e jour, et enfin à partir du 60^e jour, on ajoute la zéine, le tryptophane et la lysine.

On ajoute à la ration alimentaire du lot 3 entre 0 et 30 jours de la gliadine, entre 30 et 45 jours de la gliadine plus de la lysine, entre 45 et 60 jours de la gliadine et à partir de 60 jours de la gliadine plus la lysine.

N.B. : la caséine, la gliadine et la zéine sont des protéines. Le tryptophane et la lysine sont des acides aminés.

Le tableau ci-dessous représente la masse moyenne en grammes (axe des ordonnées) de chaque lot en fonction du nombre de jours (axe des abscisses).

Lot 1	80	100	120	140	160	180	200	220
Lot 2	80	60	40	40	40	60	80	120
Lot 3	80	75	75	100	100	120	140	160
Jours	0	15	30	45	60	75	90	105

1. Représentez dans un même repère les courbes d'évolution des lots 1, 2 et 3.

2.

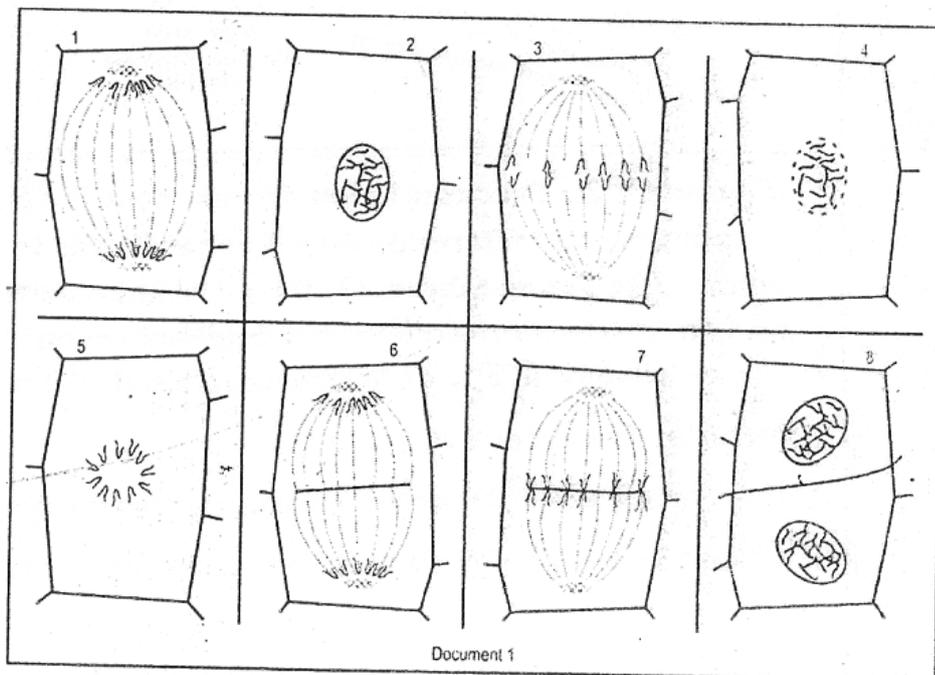
a) Interprétez l'évolution de chacune des courbes.

b) En déduire les notions d'acide aminé indispensable et de protéine complète.

Indications : dans la représentation graphique, 10mm correspondent à 20 jours et 7mm à 40g.

III. SAISIE DE L'INFORMATION BIOLOGIQUE

Les schémas 1 à 8 du document 1 représentent les cellules en division.



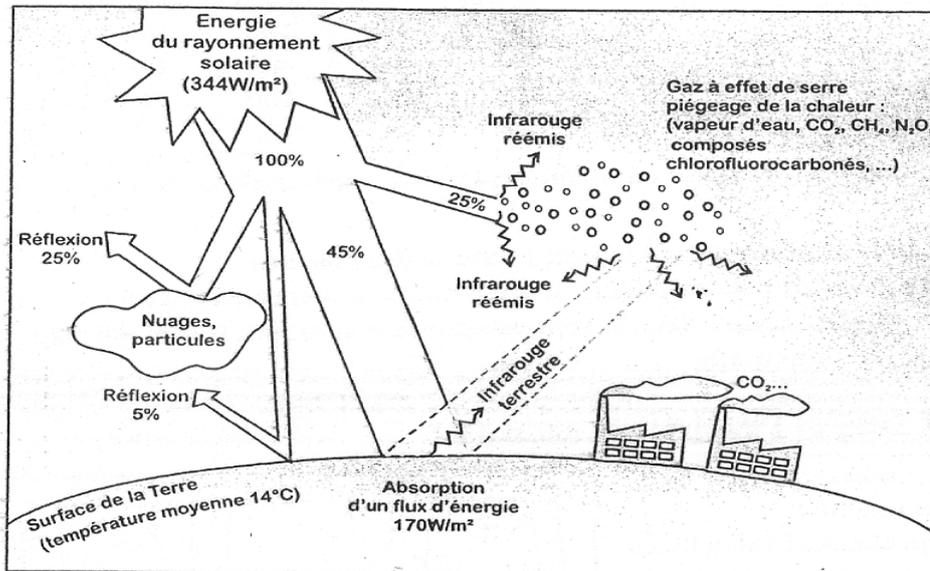
1. Donnez deux arguments permettant de déterminer le règne (animal ou végétal) des cellules représentées dans ce document.

2. Classez dans l'ordre chronologique de la mitose, les différentes figures représentées par ces cellules du document 1.

3. Identifiez et nommez les phases de la mitose
4. Décrivez la disposition des chromosomes qui vous a permis de déterminer chaque phase.

IV. EXPLOITATION DES DOCUMENTS

Le soleil est l'étoile du système solaire. Il inonde la terre de son rayonnement. Le rayonnement solaire a pour origine les réactions thermonucléaires qui ont lieu au cœur du soleil. Les atomes d'hydrogène sont le principal combustible de ces réactions.



Document 2 : l'accumulation de gaz, dont le CO_2 , dans l'atmosphère, piège le rayonnement infrarouge du sol échauffé par le soleil et réchauffe les basses couches de l'atmosphère.

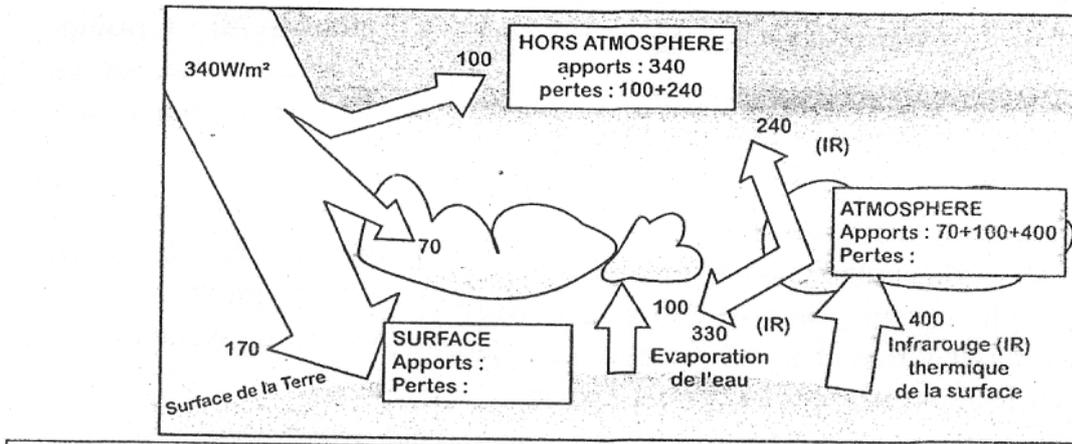
Un bilan radiatif montre que les échanges à l'échelle du système Terre - Atmosphère sont équilibrés et que la température à la surface de la Terre est dépendante de la concentration de l'atmosphère en gaz à effet de serre

Le rayonnement solaire est un flux d'énergie qui peut se mesurer à la périphérie du système terre-atmosphère. La puissance du rayonnement solaire reçu en moyenne par Unité de surface est appelée constante solaire. Elle est évaluée à 1400 w/m^2 . Mais la constante solaire effective est d'environ 344 w/m^2 .

A partir du document 2 ci-dessus :

1. Calculez en w./m^2 , l'énergie réfléchie par les nuages.
2. Calculez en w./m^2 , l'énergie absorbée par les nuages.
3. Calculez en w/m^2 , l'énergie réfléchie par le sol.
4. Relevez la valeur de l'énergie absorbée par le sol.

Le rayonnement réellement absorbé par la surface de la planète est réémis sous forme de rayonnement infrarouge thermique, qui échauffe la basse atmosphère par l'effet de serre, cette partie de l'atmosphère contribue à élever la température de la surface du globe. La stabilité de cette température (14°C) indique que le bilan énergétique du système terre - atmosphère est nulle.



Document 3 : bilan énergétique du système Terre - Atmosphère (W/m^2)

Ce bilan tient compte de la fraction d'énergie transportée de la surface vers l'atmosphère sous de flux non radioactifs de chaleur latente (Evaporation). Les chiffres indiqués expriment des valeurs moyennes ramenées à une année. Ainsi, $340W/m^2$ sont disponibles, en théorie, pour chauffer le système Terre à tout moment de l'année.

A partir des informations contenues dans le document 3,

5. Calculez les apports et les pertes énergétiques à la surface du sol.
6. Quelles sont les pertes au niveau de l'atmosphère ? Sous quelle forme se font-elles ?
7. Déduire par simple calcul que le bilan énergétique du système terre - atmosphère est nul.
8. A partir du document 2, déterminez les éléments du nuage qui favorisent l'effet de serre

CollectionBrain