

PROBATOIRE BLANC

Série : D

Session de Mai 2019

Durée : 3 heures

Coef. : 5

EPREUVE DES SCIENCES DE LA VIE ET DE LA TERRE

Le candidat traitera au choix l'un des deux sujets

SUJET 1

I. RESTITUTION ORGANISEE DES CONNAISSANCES

6 points

Partie A : Questions à Choix Multiples.

4 points

Chaque série d'affirmations ci-dessous comporte une seule réponse juste. Faire correspondre à chaque numéro de question la lettre désignant la réponse juste.

Conditions de performances :

- Réponse juste : 1pt
- Réponse fausse : - 0,25pt
- Pas de réponse : 0pts

NB : En cas de total de points négatif en QCM, le correcteur ramènera la note de cet exercice à zéro.

1. Les décomposeurs :

- a. sont les seuls êtres vivants assurant le passage du carbone organique au carbone minéral ;
- b. appartiennent uniquement au règne animal ;
- c. n'ont pas tous besoin d'oxygène ;
- d. ont une source d'énergie différente de celle des carnivores et des herbivores.

2. Un fossile de faciès présente la caractéristique suivante :

- a. une évolution rapide ;
- b. une grande répartition géographique ;
- c. une évolution lente ;
- d. une datation relative des couches de terrain.

3. Le terme anticodon désigne une séquence de trois nucléotides :

- a. du brin transcrit de l'ADN ;
- b. de l'ARN ;
- c. de l'ARNm ;
- d. de l'ARNt.

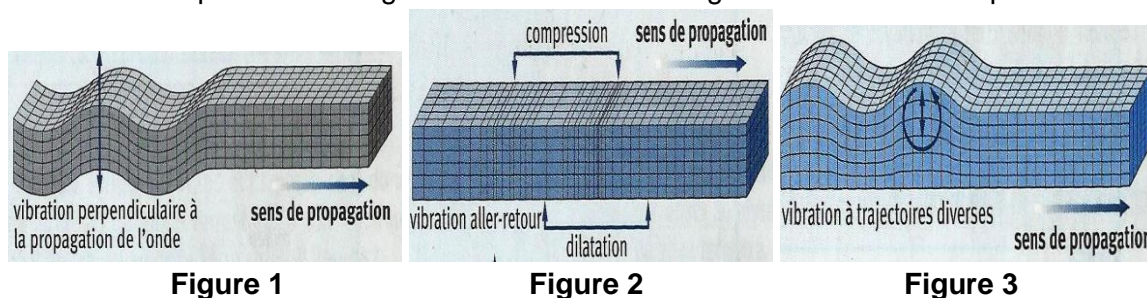
4. La quantité d'énergie reçue à la surface de la terre dépend de :

- a. la nature de la surface qui reçoit la lumière ;
- b. la teneur en azote minéral rejeté par les plantes atmosphériques ;
- c. l'importance de la quantité d'azote dans l'atmosphère ;
- d. l'angle d'inclinaison des rayons lumineux du soleil.

Partie B : Questions à réponses ouvertes et courtes

2 points

Les séismes et éruptions volcaniques sont des manifestations particulièrement évidentes d'une activité interne de notre planète. Les figures suivantes en témoignent la nature élastique de cette énergie.



1. Préciser l'origine essentielle de cette énergie interne. (0,5pt)
2. Identifier l'onde sismique correspondant à chaque figure. (0,25x3= 0,75pt)
3. Déterminer la particularité de chaque type d'onde correspond. (0,25x3= 0,75pt)

II. EXPLICATION DES MECANISMES DE FONCTIONNEMENT

4 points

Une série d'expériences A, B, C est réalisée avec un muscle isolé de grenouille. Dans chaque cas, on dose avant et après contraction, le glycogène, l'acide lactique, ATP et phosphocréatine. Les résultats sont résumés dans le tableau ci-dessous en milligrammes par gramme de muscle frais.

	EXPERIENCE A		EXPERIENCE B		EXPERIENCE C	
	Avant la contraction	Après la contraction	Avant la contraction	Après la contraction	Avant la contraction	Après la contraction
Glycogène	1,62	1,21	1,62	1,62	1,62	1,62
Acide lactique	1,50	1,95	1,50	1,50	1,50	1,50
ATP	2	2	2	2	2	2
Phosphocréatine	1,50	1,50	1,50	0,40	1,50	1,50

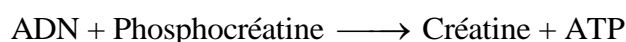
Expérience A : Le muscle est excité électriquement et se contracte en tétnant pendant 3 minutes.

1. a. Donner l'origine de l'énergie nécessaire pour la contraction musculaire. (0,5pt)
- b. Justifier votre réponse. (0,5pt)

Expérience B : On empoisonne le muscle par l'acide iodo-acétique qui bloque la glycolyse

2. Définir glycolyse. (0,5pt)
3. Indiquer la provenance de l'énergie nécessaire à la contraction. (0,5pt)

Expérience C : Au muscle empoisonné, on ajoute un inhibiteur d'une enzyme (la phosphocréatine-kinase) qui catalyse la réaction suivante :



4. Quel avantage offre cette réaction ? (0,5pt)

Le muscle se contracte normalement d'abord, puis s'arrête.

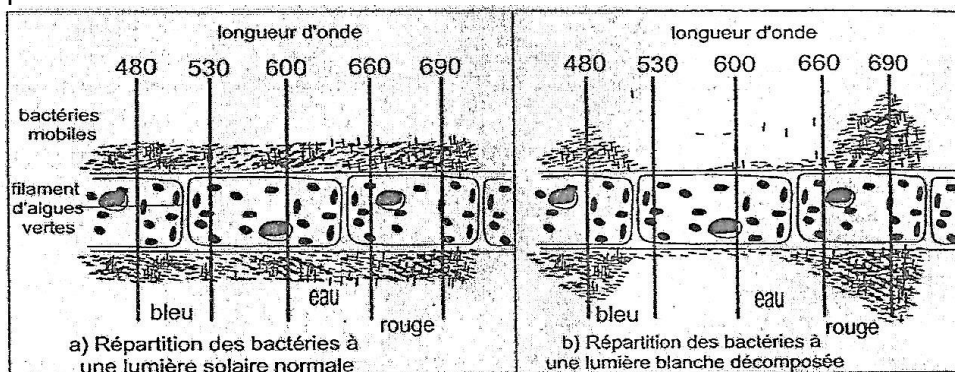
5. Expliquez le comportement du muscle dans cette expérience. (1pt)
6. Que peut-on conclure quant à l'action de l'ATP sur la contraction musculaire ? (0,5pt)

III. EXPLOITATION DE DOCUMENTS

6 points

En 1894, Engelmann réalisa la préparation microscopique suivante : un filament d'algue verte filamenteuse est placé entre lame et lamelle dans une goutte d'eau contenant des bactéries mobiles fortement aérobies (*Bacterium termo*). Il plaça la préparation sur la platine du microscope et observa en lumière blanche le comportement des bactéries aérobies. Il intercala entre la lumière blanche et la platine, un prisme en verre et observa de nouveau le comportement des bactéries. Le **document II a** représente la

répartition des bactéries observées au microscope lorsque la préparation est éclairée par la lumière blanche (non décomposée) et le **document II b**, la répartition des bactéries lorsque la préparation est éclairée par un spectre de la lumière blanche.



Document II

1. Comparer les comportements des bactéries dans les deux observations microscopiques décrites dans les documents II a et II b. **(0,5x2= 1pt)**
2. 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. **(0,5pt)**
 - b. Entre le dégagement de dioxygène et la radiation absorbée. **(0,5pt)**
3. Conclure :
 - a. Sur les effets des différentes radiations sur le filament de l'algue. **(0,5pt)**
 - b. Sur l'efficacité photosynthétique des radiations des différentes radiations composant la lumière blanche. **(0,5pt)**
4. Les figures 1 et 2 du document III présentent respectivement le spectre d'absorption et le spectre d'action d'une algue verte. Comparer les deux figures et conclure. **(1pt)**

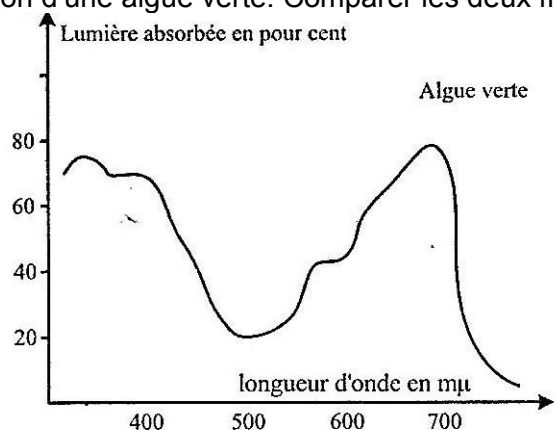


Fig 1. Spectre d'absorption totale

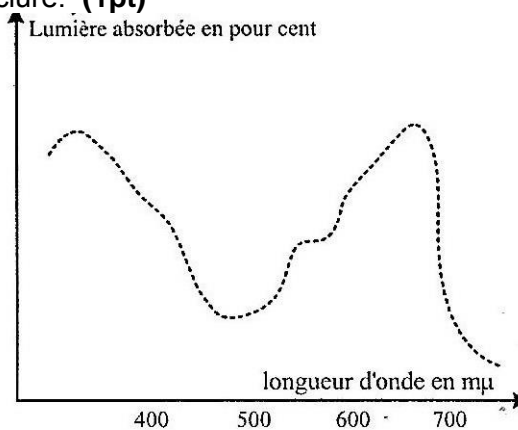


Fig 2. Spectre d'action photosynthétique

Partie B :

Le tableau suivant donne les compositions minéralogique et chimique d'une roche sédimentaire argileuse et d'une roche métamorphique appelée cornéenne. Cette roche se forme au contact d'un magma granitique formant un pluton dans une série sédimentaire, lors de la mise en place d'une chaîne de montagne.

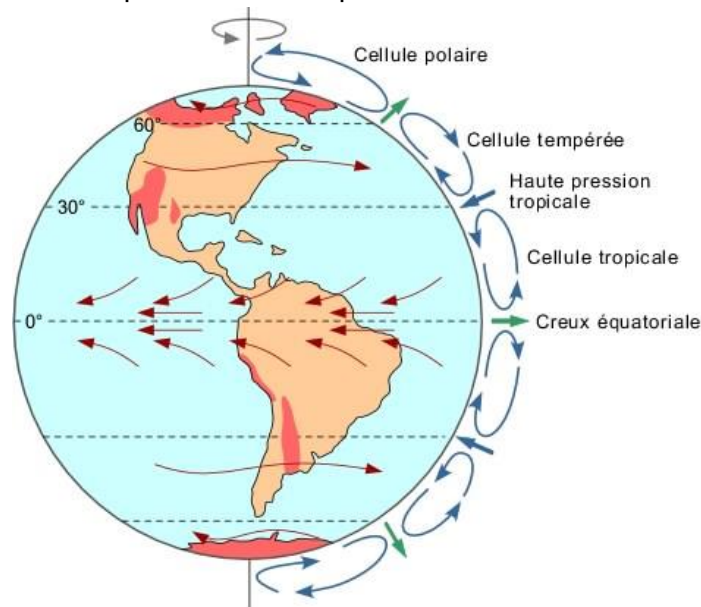
Roches	Minéraux	Composition chimique
Roche argileuse	- quartz - argile	SiO ₂ Al, Mg, Fe, Si, O ₁₀ , (OH) ₂ , nH ₂ O
Cornéenne	- quartz - feldspath potassique - Mica - andalousite - sillimanite - cordiérite	SiO ₂ K(AlSi ₃ O ₈) K(Mg-Fe) ₂ [AlSi ₃ O ₁₀] Al ₂ SiO ₅ Al ₂ SiO ₅ (FeMg) ₂ Al ₃ [AlSi ₅ O ₈]

1. Comparer la composition de ces deux roches :
 - a. du point de vue minéralogique. **(0,25pt)**
 - b. du point de vue chimique. **(0,25pt)**
 - c. Reproduire et remplir le tableau suivant en notant les particularités de la cornéenne, par rapport à la roche argileuse. **(1,5pt)**

IV. SAISIE DE L'INFORMATION BIOLOGIQUE ET APPRECIATION

4 points

Le **document 1** suivant est une représentation simplifiée de la circulation atmosphérique.



Page 05 Géologie Tout-en-un

1. Déterminer l'origine de la circulation générale des masses d'air. **(0,5pt)**
2. Combien de cellules de circulation distingue-t-on par hémisphère ? Citez-les. **(0,5x3= 1,5pt)**
3. Déterminer les facteurs qui sont impliqués dans la circulation de ces masses d'air. **(0,25x3= 0,75pt)**
4. Dégager le ou les moteurs du déplacement ascendant et descendant de l'air. **(0,25pt)**
5. Déterminer le sens de circulation des vents dominants du globe terrestre. **(1pt)**

SUJET 2

I. RESTITUTION ORGANISEE DES CONNAISSANCES

6 points

Partie A : Questions à Choix Multiples.

4 points

Chaque série d'affirmations ci-dessous comporte une seule réponse juste. Faire correspondre à chaque numéro de question la lettre désignant la réponse juste.

Conditions de performances :

- Réponse juste : 1pt
- Réponse fausse : - 0,25pt
- Pas de réponse : 0pts

NB : En cas de total de points négatif en QCM, le correcteur ramènera la note de cet exercice à zéro.

1. Un inhibiteur compétitif est :

- a. une molécule qui empêche totalement la réaction de se réaliser ;
- b. une molécule qui inhibe le substrat en se fixant sur lui ;
- c. une substance qui dénature l'enzyme ;
- d. une molécule qui se fixe sur le site actif de l'enzyme.

2. Le processus qui met en jeu la phosphocréatine ou phosphagène est :

- a. la voie anaérobie alactique ;
- b. la voie anaérobie lactique ;
- c. la voie aérobie ;
- d. la chaîne respiratoire.

3. L'effet de serre :

- a. est le phénomène essentiellement négatif pour la planète ;
- b. est réalisé dans la réosphère ;
- c. ne se propage pas dans les liquides ;
- d. agrmente les températures et rend la vie possible sur terre grâce à son action régulatrice.

4. L'expansion océanique :

- a. est l'augmentation de la surface du fond d'un océan par accumulation des sédiments le long de ses marges ;
- b. est l'augmentation de la surface des eaux des océans à la suite de la fonte des calottes glaciaires polaires ;
- c. est l'accroissement de la surface du fond d'un océan par rapport à des matériaux profonds au niveau d'une dorsale ;
- d. caractérise l'océan pacifique car ses marges sont actives.

Partie B : Questions à réponses ouvertes et courtes

2 points

1. Définir : **Métamorphisme rétrograde ; Intensité respiratoire.** (0,5x2= 1pt)

2. La respiration et la fermentation sont deux voies métaboliques.

- a. Ecrire l'équation bilan de chaque phénomène en utilisant le glucose comme substrat. (0,25x2=0,5pt)
- b. Donner un exemple de fermentation qui se déroule uniquement en milieu aérobie. (0,5pt)

II. EXPLICATION DES MECANISMES DE FONCTIONNEMENT

4 points

L'ocytocine et l'hormone Antidiurétique(ADH) sont deux hormones produites par l'hypophyse des mammifères. L'ocytocine favorise les contractions de l'utérus, l'ADH agit sur l'élimination d'eau par les reins. Le document ci-dessous indique la séquence de l'ARN messager permettant la synthèse de ces deux hormones.

Ocytocine : UGCUACAUCCAGAACUGCCCCUGGGC

ADH : UGCUACUCCAGAACUGCCCAAGAGGA

1. A l'aide du code génétique du document 1, établir la séquence d'acides aminés de chacune de ces deux hormones. (0,5x2= 1pt)

1 ^{re} LETTRE ↓	2 ^e LETTRE				3 ^e LETTRE ↓
	U	C	A	G	
U	UUU } phénylalanine (Phe) UUC } UUA } leucine (Leu) UUG }	UCU } UCC } sérine (Ser) UCA } UCG }	UAU } tyrosine (Tyr) UAC } UAA } non-sens UAG }	UGU } cystéine (Cys) UGC } UGA } non-sens UGG } tryptophane(Trp)	U C A G
C	CUU } CUC } leucine (Leu) CUA } CUG }	CCU } CCC } proline (Pro) CCA } CCG }	CAU } histidine (His) CAC } CAA } glutamine (Gln) CAG }	CGU } CGC } arginine (Arg) CGA } CGG }	U C A G
A	AUU } AUC } isoleucine (Ile) AUA } AUG } méthionine (Met)	ACU } ACC } thréonine (Thr) ACA } ACG }	AAU } asparagine (Asn) AAC } AAA } lysine (Lys) AAG }	AGU } sérine (Ser) AGC } AGA } arginine (Arg) AGG }	U C A G
G	GUU } GUC } valine (Val) GUA } GUG }	GCU } GCC } alanine (Ala) GCA } GCG }	GAU } acide aspartique (Asp) GAC } GAA } acide glutamique (Glu) GAG }	GGU } GGC } glycine (Gly) GGA } GGG }	U C A G

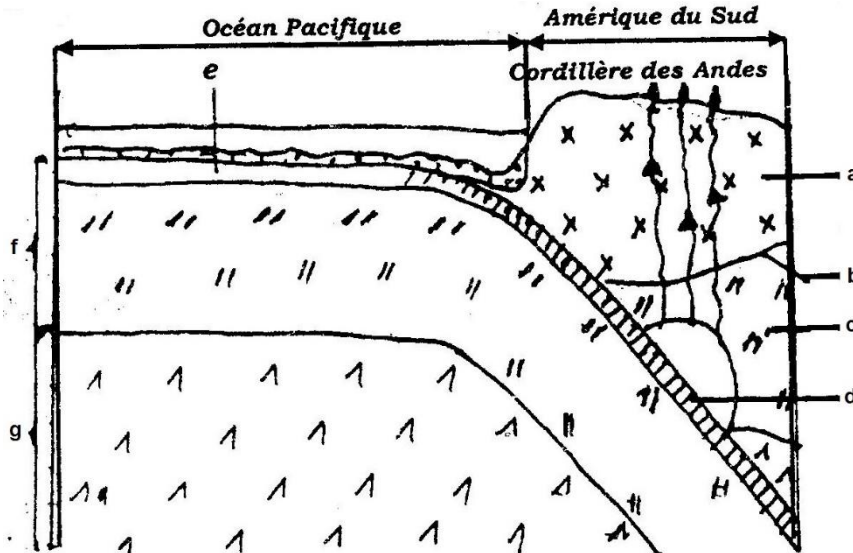
Document 1 : code génétique

2. Représenter les gènes codant pour ces deux hormones. (0,5pt)
3. Légender les brins de l'ADN et justifier. (0,5 + 0,25= 0,75pt)
4. Ces deux hormones sont des protéines synthétisées dans le cytoplasme cellulaire.
 - a. Expliquer alors brièvement le devenir de ces deux protéines après leur synthèse. (1pt)
 - b. Nommer l'organite cellulaire dans lequel ces protéines subiront leur maturation. (0,5pt)
 - c. Quand dit-on qu'une protéine a acquis la maturité ? (0,25pt)

III. EXPLOITATION DE DOCUMENTS

6 points

Le Document 3 ci-dessous représente une coupe schématique d'une région : **Océan pacifique – Amérique du Sud (Pérou)**. Il est relatif à un phénomène géologique de la tectonique des plaques.



Géologie tout-en-un 1^{ère} et 2^e années BCPST (DUNOD), page 80

Document : 3

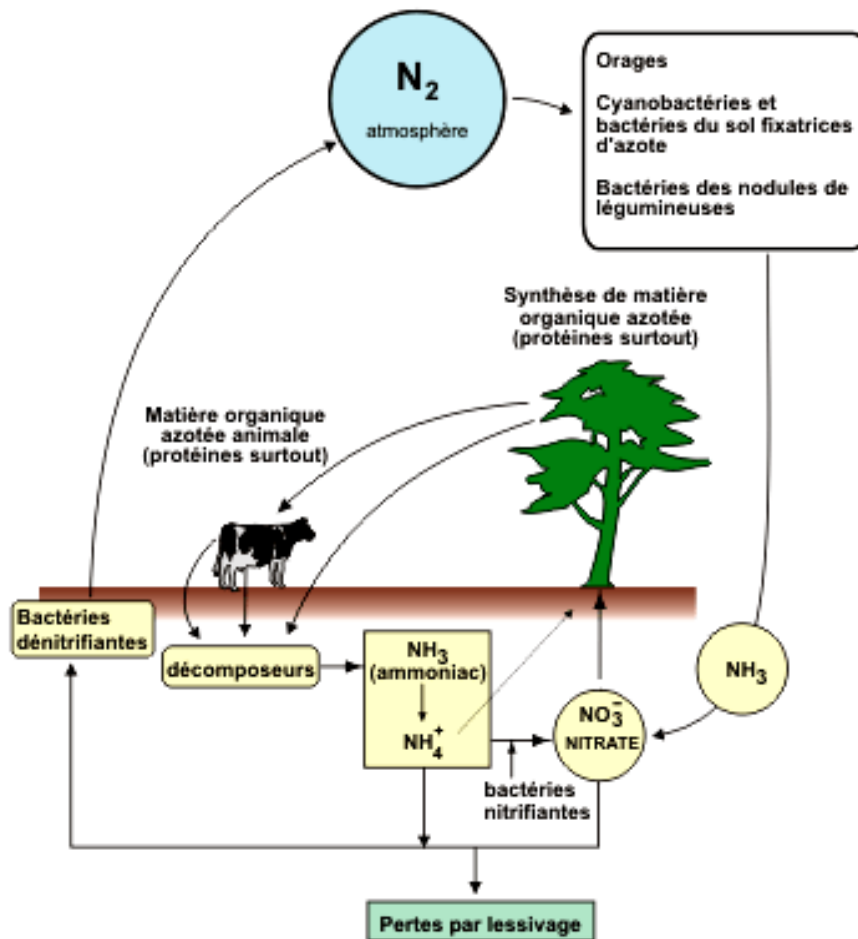
1. Définir l'expression « la tectonique des plaques ». (0,5pt)
2.
 - a. Nommer le phénomène représenté sur cette figure. (0,5pt)
 - b. Donner une explication à ce phénomène. (0,75pt)
3. En utilisant les lettres figurant sur ce document, annotez-le. (0,25x7= 1,75pt)
4. Préciser le devenir des sédiments accumulés au fond de l'océan au cours de ce phénomène. (0,5pt)
5. Expliquer la fréquence élevée des séismes dans cette région. (1pt)
6. Cette région est également caractérisée par une activité volcanique importante.
 - a. Nommer ce type de volcanisme. (0,5pt)
 - b. Déterminer l'origine du magma responsable de ce volcanisme. (0,5pt)

IV. SAISIE DE L'INFORMATION BIOLOGIQUE ET APPRECIATION

4 points

On a représenté de façon simplifiée (schéma du Document 2 ci-dessous) les échanges d'azote participant à la fabrication de la matière organique azotée chez les organismes animaux et végétaux dans un écosystème.

1. Ce schéma montre qu'il existe 02 états de l'azote dans la nature :



Cycle biogéochimique de l'azote, d'après Josef Izmir 2010 (lycée Saint J. I.).

Document 2

- Relever ces états. (0,5pt)
 - Localiser chacun de ces états dans l'écosystème. (0,5pt)
- Au cours du cycle de l'azote, des mécanismes biologiques sont utilisés pour passer de l'azote minéral à l'azote organique.
 - Préciser ces mécanismes chez les végétaux chlorophylliens. (0,25pt)
 - Préciser ces mécanismes chez les bactéries. (0,25pt)
 - Par quel phénomène naturel l'azote atmosphérique se retrouve-t-il dans la biosphère ? (0,5pt)
 - La transformation des molécules azotées organiques en matière azotée minérale s'effectue selon 03 processus biologiques distincts.
 - Déterminer 03 origines possibles de la source d'azote dégradée par les décomposeurs. (0,75pt)
 - Nommer les processus biologiques permettant de passer :
 - des molécules organiques azotées en petites molécules ; (0,25pt)
 - des molécules organiques azotées en NH_3 et NH_4^+ ; (0,25pt)
 - des sels d'ammonium en NO_3^- . (0,25pt)
 - « Les microorganismes sont essentiels au déroulement du cycle de l'azote dans les écosystèmes. » Expliquer brièvement le rôle capital joué par ces microorganismes. (0,75pt)