

Science de la Vie et de la Terre

Probatoire série D Session de 2004

SUJET 1

I. Restitution organisée des connaissances

6 pts

A. Questionnaire à choix multiples (QCM)

4 pts

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. la chaleur interne du globe terrestre
 - a) est accrue par les plaques litho sphériques qui entrent en subduction;
 - b) est issue du rayonnement solaire absorbé par la terre;
 - c) est alimentée par la désintégration des noyaux d'atomes de certains éléments radioactifs;
 - d) s'accroît par l'action des séismes et des volcans. 1pt

2. Le plan de Bénioff :
 - a) se localise au fond des rifts des dorsales océaniques;
 - b) est une des grandes caractéristiques des zones de subduction;
 - c) montre parfois des hypocentres de tremblements de terre situés à plus de 700 km de profondeur ;
 - d) montre que les épicentres des séismes d'une région sont situés sur un plan
 - e) incliné. 1 pt

3. A propos des jumeaux:
 - a) les faux jumeaux peuvent être de même sexe;
 - b) les faux jumeaux sont toujours de sexes différents;
 - c) les enfants de même sexe nés d'une même grossesse, sont toujours de vrais jumeaux;
 - d) les faux jumeaux sont des enfants de même sexe, qui se ressemblent beaucoup, mais sont nés de grossesses différentes. 1pt

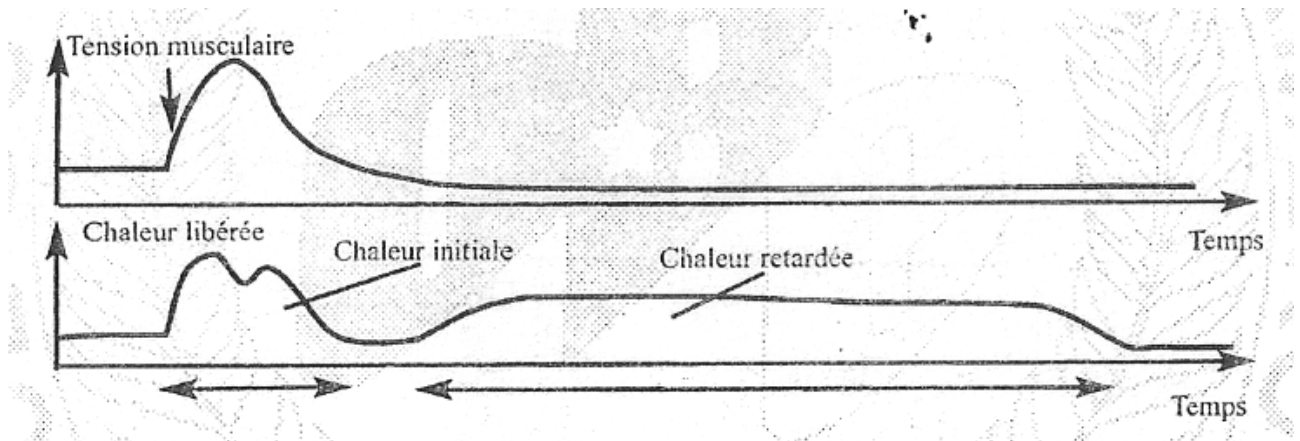
4. La thermochimie respiratoire s'appuie sur :
 - a) l'élévation de la température de l'eau du calorimètre du début à la fin de l'étude;
 - b) le volume de dioxyde de carbone rejeté par le sujet en étude;
 - c) la quantité d'énergie absorbée par l'eau ayant traversé la chambre calorimétrique à travers un radiateur à ailettes;
 - d) le volume de dioxygène consommé par le sujet en étude. 1pt

B. Questionnaire à réponses ouvertes (QRO).

1. Dormez les différences fondamentales entre les ADN et les ARN en ce qui concerne:
 - a) leur composition chimique. 0,5 pt
 - b) la structure de leurs molécules. 0,5 pt
2. La tectonique des plaques se caractérise par un équilibre entre la naissance et la destruction des plaques lithosphériques. Nommez les reliefs sous-marins caractéristiques observés:
 - a) aux lieux de naissance des plaques. 0,5 pt
 - b) aux lieux de destruction des plaques. 0,5 pt

II. EXPLICATION DES MECANISMES DE FONCTIONNEMENT DES ORGANES.

Des études ont été faites en laboratoire sur les comportements mécaniques et énergétiques du muscle à la suite d'une excitation. En milieu aérobic, les résultats sont donnés par le document 1



Lorsque l'expérience est reprise en milieu anaérobie, le muscle se contracte normalement, la chaleur initiale restant la même, mais on observe une nette diminution de la chaleur retardée.

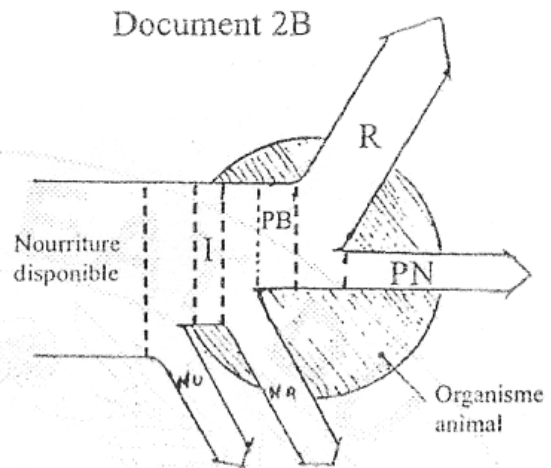
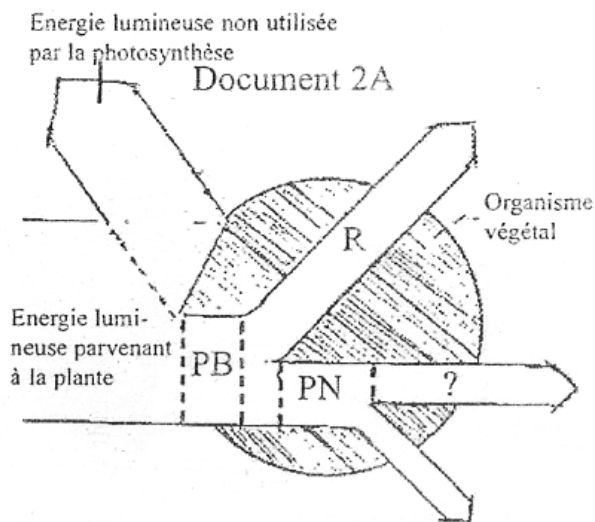
Lorsqu'on excite des fibres musculaires vivantes macérées avec du salirgan, substance qui bloque l'hydrolyse de l'ATP, des fibres ainsi traitées ne se contractent pas.

Par ailleurs il est établi que la consommation des métabolites par le muscle ne s'observe que pendant la production de la chaleur retardée; il en est de même de l'accroissement de la quantité d'ATP.

1. Expliquer le rôle joué par l'ATP lors de la contraction musculaire. 1 pt
2. Quels sont les deux phénomènes qu'on relève au moment de la production de la chaleur retardée? 1 pt
3. Nommer les deux phénomènes par lesquels se régénèrent l'ATP en milieu aérobic et en milieu anaérobie. 1pt
4. Expliquer pourquoi on dit que la dégradation des métabolites n'agit pas directement sur le fonctionnement des cellules, mais constitue des réserves d'énergie. 1 pt

III. SAISIE DE L'INFORMATION BIOLOGIQUE

Le document 2 représente la gestion de l'énergie reçue eu niveau d'un organisme Végétal chlorophyllien (document 2A) et d'un organisme Animal (Document 2B)

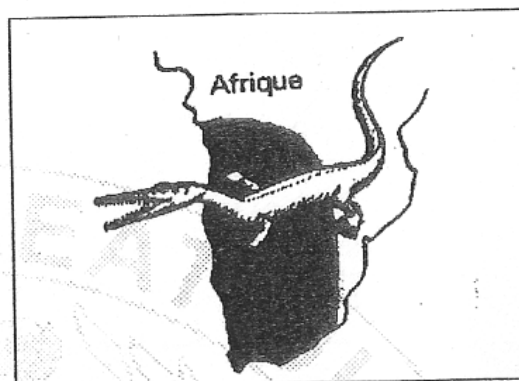
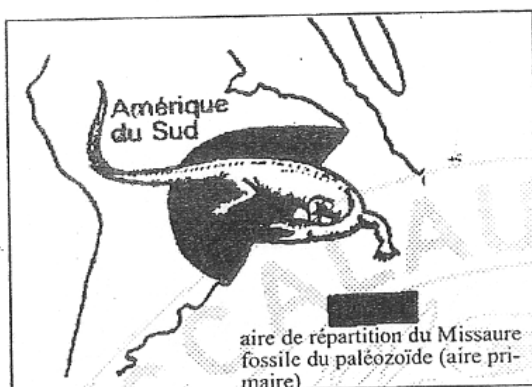


- PB : production brute
 1 R : respiration
 2 PN : Production nette
 2 M : matière organique morte qui se détache du flux d'énergie au niveau d'un végétal chlorophyllien.
 I : chlorophyllien.
 3. Expliquer pourquoi la production nette (PN) est qualifiée de photosynthèse apparente chez les plantes vertes. 0,25pt
 4. Préciser chez une plante cultivée telle que le cocotier, les structures qui correspondent concrètement à la partie M du document, et celles qui correspondent à la partie désignée par un point d'interrogation. 0,25x2=0,5pt
 5. Pour sa nourriture, un enfant reçoit régulièrement des doigts de banane, des oranges, des mangues, des morceaux de viande avec os, du pain.
 Dire, sur la base du document, ce qui, à la consommation de ces vivres, va représenter NU, NA et PN. 0,25x3= 0,75pt
 6. Dans un élevage de poules pondeuses, la production nette (PN) peut-elle se traduire uniquement par l'augmentation de ruasse des volailles? Justifiez votre réponse? 0,5pt

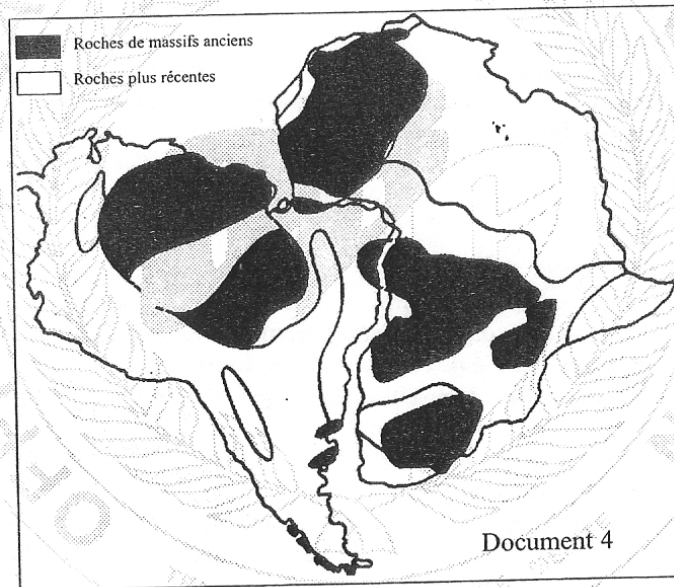
IV. EXPLOITATION DE DOCUMENTS

6pts

Les documents 3 et 4 présentent deux arguments en faveur de la théorie de la dérive des continents suivant laquelle les continents dérivent d'un bloc initial qui s'est disloqué et dont les morceaux se sont éloignés les uns des autres.



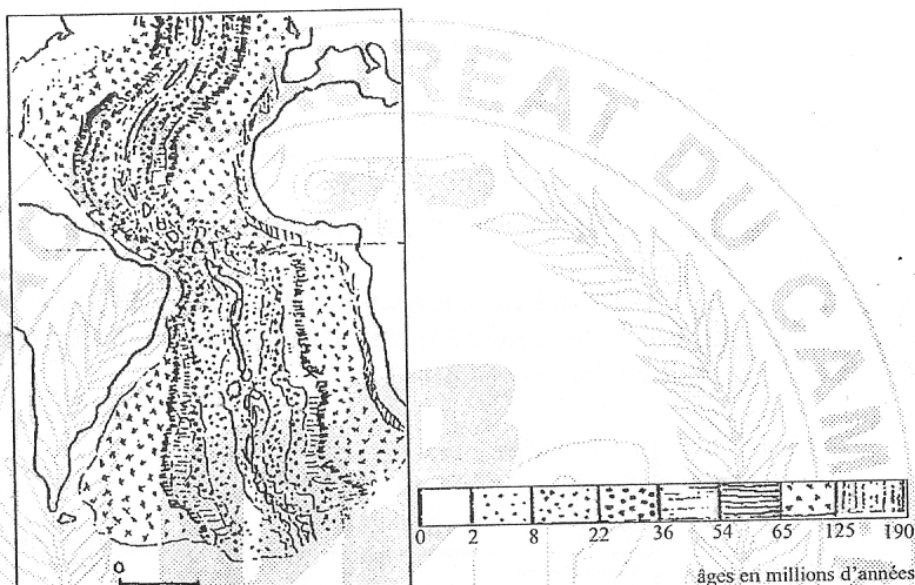
Document 3



1. Enoncer en quelques lignes l'argument que présente chacun des deux documents en faveur de la dérive des continents. 1 x 2 = 2 pts

Le document 5, ci-dessous, a été présenté comme une preuve indiscutable du déplacement des continents et de la formation récente des océans. Il s'agit de la datation des roches d'un plancher océanique suivi de l'établissement d'une carte.

2. Nommer l'océan représenté dans ce document. 0,5pt
3. Pourquoi s'accorde-t-on à dire que cet océan n'existait pas il y a 200 millions d'années. 0,5 pt
Ces genres de cartes ont été établis pour les autres océans et leur allure commune les a fait appeler "peaux de zèbre" à cause de la disposition commune des roches suivant leur âge.
4. Décrivez la disposition particulière que prennent les roches du plancher en fonction de leur âge 0,5 pt
5. Nommez le relief sous-marin caractéristique des zones les plus récentes du plancher océanique. 0,5 pt
6. Expliquez en 5 lignes conformément à ce document, la naissance et l'expansion du plancher océanique. 2pts



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. Au niveau d'une dorsale océanique:
 - a) les courants de convection du manteau sont descendants;
 - b) le volcanisme andésitique produit des laves en coussins ;
 - c) la profondeur de l'océan est plus grande que celles des plaines abyssales;
 - d) du nouveau plancher océanique se forme en permanence. 1 pt
2. L'Iran qui est le siège d'une activité sismique importante, se localise:
 - a) sur une dorsale continentale;
 - b) sur un lieu d'affrontement et de collision de plaques lithosphériques ;
 - c) sur une marge active;
 - d) au-dessus d'une zone de subduction. 1 pt
3. Une enzyme,
 - a) est une substance organique, ne pouvant pas résister à l'ébullition, agissant en quantité infime et que les aliments doivent apporter;
 - b) est produite en quantité infime par un organe et agit par voie sanguine sur le fonctionnement d'un ou plusieurs autres organes;
 - c) est produite par l'organisme et permet la réalisation d'une réaction donnée dans des conditions compatibles avec la vie ;
 - d) est toujours produite par un suc digestif. 1pt
4. L'ATP (Adénosine triphosphate):
 - a) présente la seule forme d'énergie directement utilisable par les êtres vivants;
 - b) intervient seulement dans un certain nombre de réactions chez les êtres vivants;
 - c) peut être remplacé par d'autres composés phosphorés à l'exemple de la phosphorylcréatine ;
 - d) est produit seulement par certaines cellules spécialisées de l'organisme. 1 pt

B. Questionnaire a réponses ouvertes (QRO).

2pts

La localité de Bam, en Iran, a été récemment le siège du tremblement de terre le plus meurtrier de ces 2 dernières décennies. Le très grand nombre de victimes a été certainement lié d'une part à l'intensité élevée des vibrations qui ont secoué la localité, laquelle correspondait certainement à la zone épiscopale du séisme, d'autre part au manque d'option des habitants de la zone pour les constructions asismiques, dont l'une des extrêmes correspond d'une part à la maison en carton ou en toile, et d'autre part à la maison en béton armé

1. Nommez dans leur ordre d'arrivée au lieu du séisme, les types de vibrations enregistrées par le sismographe. $0,25 + (0,25 \times 3) = 1 \text{ pt}$
2. Définissez l'expression zone épicentrale. $0,5 \text{ pt}$
3. Quels sont les effets visés par les constructions asismiques dans les deux extrêmes. $0,25 \times 2 = 0,5 \text{ pt}$

II. EXPLICATION DES MECANISMES DE FONCTIONNEMENT DES ORGANES

L'autoradiographie est un processus qui permet de suivre les mouvements d'une substance marquée dans une cellule, afin d'établir certains faits à travers les phénomènes et les réactions dans lesquels elle est engagée. Une substance est dite marquée lorsqu'elle possède des atomes radioactifs, qui émettent des radiations décelables par des appareils spéciaux, ce qui permet de les repérer et de suivre leurs mouvements dans la cellule.

Des expériences ont été faites avec l'uracile et la thymine, 2 substances entrant dans la formation de nucléotides, unités constitutives des acides nucléiques.

1ère expérience : On fait absorber à un tissu vivant, pendant un certain temps, de l'uracile à base de tritium radio-isotope de l'hydrogène.

Le suivi montre que dans un premier temps, la radioactivité, abondante dans le cytoplasme des cellules, gagne progressivement le noyau. Dans un 2^e temps, la radioactivité quitte le noyau pour se répandre dans le cytoplasme; en particulier, les ribosomes deviennent radioactifs.

1. Expliquez les mouvements de l'uracile établis par la radioactivité dans cette expérience. 2 pts

2ème expérience

On fait absorber à un tissu vivant pendant un certain temps de la thymine à base de tritium, radio-isotope de l'hydrogène.

Le suivi montre qu'une radioactivité, d'abord importante dans le cytoplasme, gagne progressivement le noyau. Mais, à l'opposé de la 1^{ère} expérience, la radioactivité ne revient pas dans le cytoplasme. Si les cellules concernées s'engagent dans des divisions, on constate que leurs chromosomes deviennent radioactifs.

2. Expliquez les mouvements de la thymine en précisant les phénomènes et les réactions dans lesquels cette substance se trouve engagée dans la cellule 2 pts

III. SAISIE DE L'INFORMATION BIOLOGIQUE.

4pts

Au 17^e siècle, au moment où on pensait encore que la plante verte tirait toute sa nourriture du sol, le Hollandais Van Helmont, pour le confirmer, réalisa l'expérience suivante :

Un saule (genre Salix) est planté dans une caisse contenant 200 kg de terre et entretenu pendant 5 ans. Au bout de ce temps, l'arbuste est recueilli, desséché et pesé: sa masse est de 80 kg. La terre de la caisse est à son tour desséchée et pesée: elle a perdu pendant les 5 années que quelques grammes, ce qui surprend Van Helmont, qui conclut que la plante tire sa masse de l'eau d'arrosage. L'attention des chercheurs qui viennent après lui est retenue par la détermination des substances tirées du sol et les échanges gazeux au niveau des feuilles. D'autres études sont venues éclairer les mécanismes de nutrition des plantes vertes et le document 1 en est une illustration.

1.
 - a) Que s'attendait à trouver Van Helmont à la fin de son expérience? $0,25 \text{ pt}$
 - b) Quelle a été sa surprise? $0,25 \text{ pt}$
2.
 - a) Ecrivez l'équation globale de la photosynthèse $0,5 \text{ pt}$
 - b) Indiquer sur la base du document 1, l'origine des substances utilisées par la plante lors de la photosynthèse et le devenir des produits formés. $0,25 \times 4 = 1 \text{ pt}$
3. A un moment donné, les glucides ont reçu le nom d'hydrates de carbone, parce qu'on pensait que

lors de la photosynthèse, les molécules d'eau s'associaient aux atomes de carbone

Si l'on arrose une plante verte avec de l'eau à base d'oxygène ^{18}O , radioactif, le dioxygène rejeté par la plante devient radioactif.

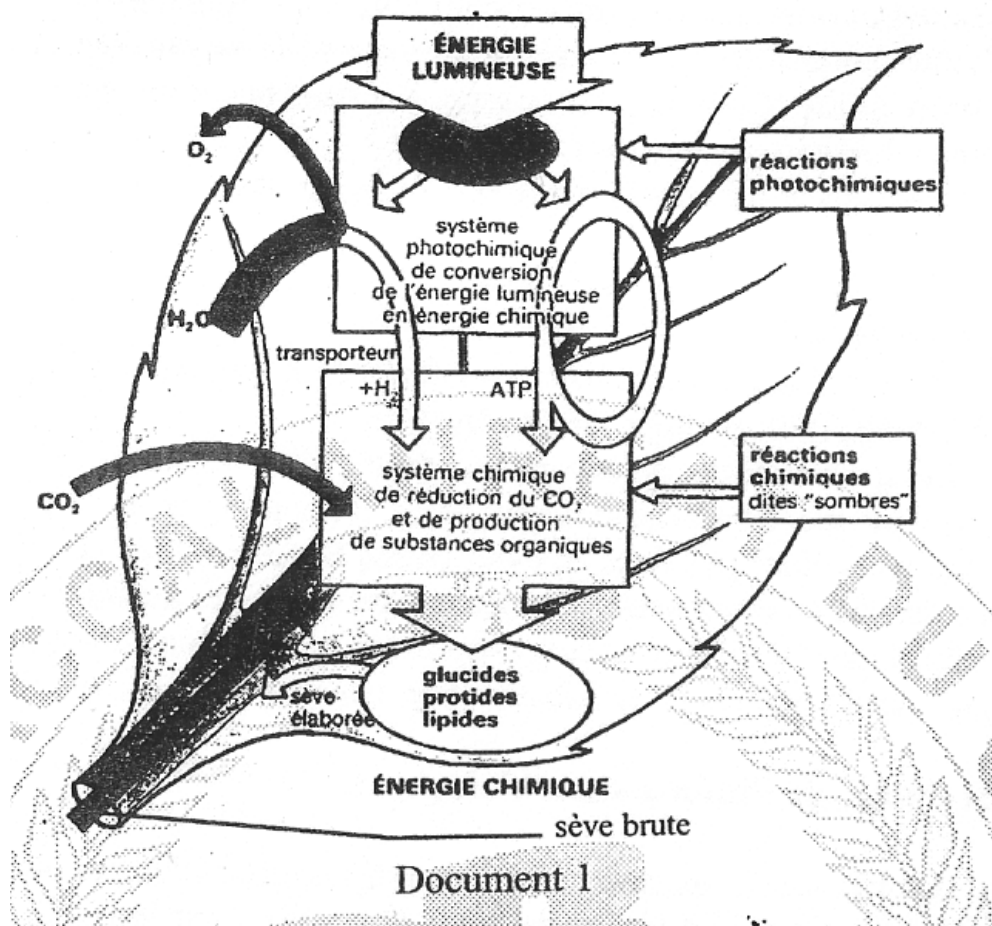
En vous basant sur cette dernière expérience et en examinant le document 1 affirmez-vous que les molécules d'eau s'associent aux atomes de carbone? Justifiez votre réponse. $0,25+0,5=0,75$ pt

4. Bénéficiant des résultats des recherches faites après Van Helmont, donner les noms des 2 substances alimentaires à partir desquelles les plantes vertes tirent les atomes des éléments qui forment l'essentiel de leur masse. $0,5$ pt

5.

a) Déterminer l'origine et la composition globale de la sève brute. $0,25 \times 2 = 0,5$ pt

b) A l'aide de vos connaissances sur la composition chimique et la nutrition des plantes vertes, expliquez à quoi correspondent les quelques grammes perdus par la terre lors de l'expérience de Van Helmont. $0,25$ pt



IV. EXPLOITATION DES DOCUMENTS

6pts

Le document 2 présente la gestion des métabolites par la cellule vivante à travers la respiration et la fermentation.

1. Présenter sous forme de phrases, en vous aidant du document 2, quatre (4) différences fondamentales entre la respiration et la fermentation. $0,25 \times 4 = 1$ pt

2. Dans le cas de la levure de bière, expliquer comment certains aspects de son activité fermentaire interviennent en boulangerie et dans la production des boissons. $0,5 \times 2 = 1$ pt

Le document 3 ci-dessous représente l'arrivée au niveau de la terre et de son atmosphère de 5

séries de rayons solaires désignées par R₁, R₂, R₃, R₄ et R₅.

3. A l'aide de ce document, expliquer pourquoi:

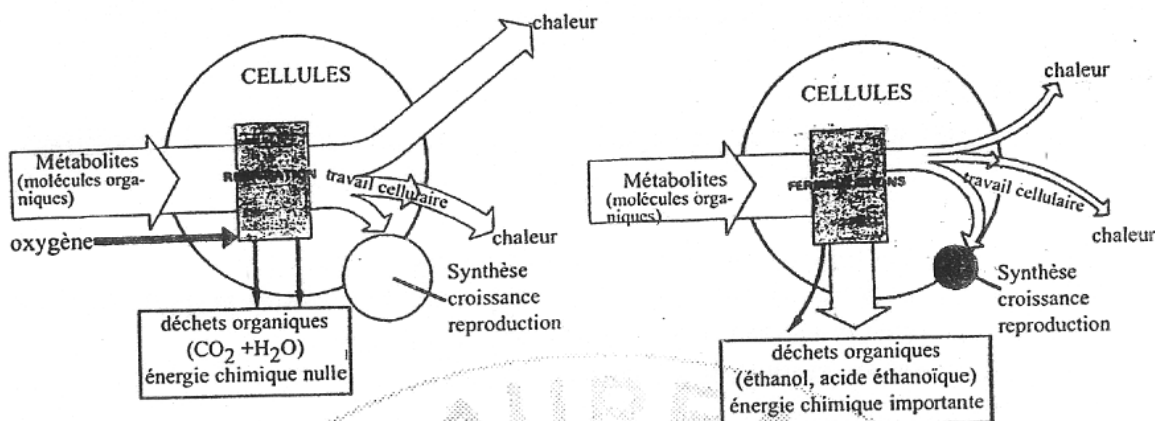
- l'atmosphère est de plus en plus froide lorsqu'on va des régions équatoriales vers les régions polaires. 0,5pt
- la quantité d'énergie solaire reçue au sol par unité de surface est de moins en moins importante lorsqu'on va des régions équatoriales vers les régions polaires. 0,5pt

4. Quelqu'un a déclaré: " il fait plus froid aux régions polaires qu'aux régions équatoriales parce que les pôles sont plus éloignés du soleil que l'équateur". Sachant que le rayon de la terre est d'environ 6400 km et que la distance terre - soleil est d'environ 150 millions de km, trouvez-vous cet argument valable? 0,5pt

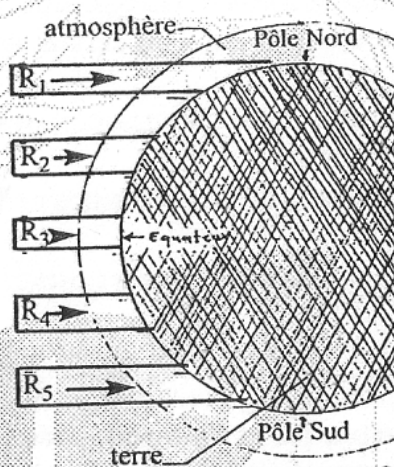
Justifiez votre réponse. ; 0,5pt

Le document 4 est le résultat des études sur la répartition des températures en profondeur dans 2 régions données.

- Quel est le type de relief sous-marin commun à ces 2 régions? 0,5pt
- Pourquoi parle-t-on d'anomalies de gradient géothermique dans ces régions ? 0,5pt
- Expliquer cette répartition des températures en profondeur à l'aide d'un phénomène géologique qui se déroule dans ces régions. 1pt



Document 2



Document 3