

BACCALAURÉAT GÉNÉRAL

SESSION 2012

SCIENCES DE LA VIE ET DE LA TERRE

Série S

Durée de l'épreuve : 3h30

Coefficient : 8

ENSEIGNEMENT DE SPÉCIALITÉ

L'usage de la calculatrice n'est pas autorisé.

Dès que le sujet est remis, assurez-vous qu'il est complet.

Ce sujet comporte 5 pages numérotées de 1 à 5.

Partie I (8 points)
Immunologie

Les anticorps sont des agents du maintien de l'intégrité du milieu extracellulaire. Ils sont les effecteurs de l'immunité acquise et sont spécifiques d'un antigène donné (élément étranger à l'organisme).

Expliquer comment l'introduction d'un antigène dans l'organisme conduit à la production d'anticorps spécifiques puis à la formation et à l'élimination de complexes immuns.

La réponse, qui inclura une introduction, un développement structuré et une conclusion, sera illustrée de schéma(s).

Partie II - Exercice 1 (3 points)
Couplage des évènements biologiques et géologiques au cours du temps

Les Crinoïdes sont des organismes marins vivant actuellement.

Le taxon des Crinoïdes est subdivisé en sept groupes principaux actuels et fossiles.

Ce taxon a été confronté aux cinq grandes crises biologiques.

A partir de l'étude du document fourni, indiquer les conséquences des cinq crises biologiques sur le taxon des Crinoïdes.

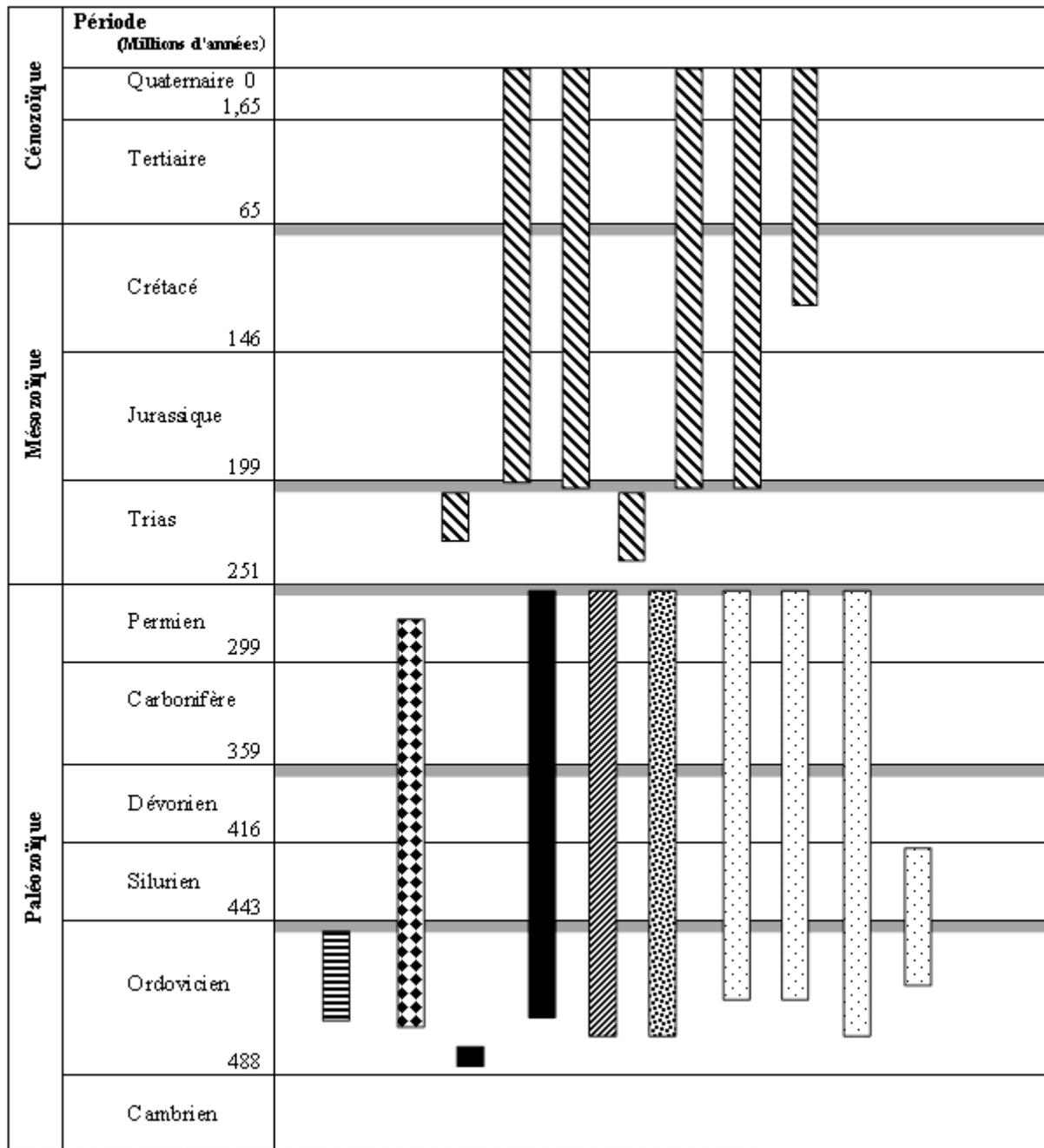
Partie II - Exercice 2 (5 points)
Diversité et complémentarité des métabolismes

La diminution des réserves de carburants fossiles rend nécessaire le développement de nouvelles sources d'énergies, notamment, la production de biocarburants. Actuellement ceux-ci peuvent être produits à partir de la culture de certaines espèces (soja, moutarde, palmier à huile, algues vertes unicellulaires).

A partir de la mise en relation des données des documents et des connaissances, montrer que certaines molécules organiques produites lors de la photosynthèse peuvent être à l'origine de biocarburants. Donner les arguments qui conduiraient à privilégier l'une des cultures présentées.

Partie II - Exercice 1
Couplage des évènements biologiques et géologiques au cours du temps.

Document : distribution stratigraphique des groupes de Crinoïdes



Légende

Présence des groupes Crinoïdes étudiés :

- Articulata (plusieurs sous-groupes)
- Camerata (plusieurs sous-groupes)
- Flexibilia
- Aethocrinus (plusieurs sous-groupes)
- Cladida
- Disparida
- Hybocrinides
- Crise biologique

D'après Simms, dans Hess et al., 1999



Proisocrinus ruberrimus, crinoïde actuel.
D'après www.echinodermes.org

Partie II - Exercice 2

Diversité et complémentarité des métabolismes

Document 1 : conditions de cultures d'algues vertes

Des algues vertes unicellulaires dotées de chloroplastes sont cultivées dans différents milieux. Le premier jour (J0) et le 7^e jour (J7), on mesure à l'aide d'un spectrophotomètre l'absorbance de la lumière des suspensions d'algues.

| Absorbance en unités arbitraires | A la lumière | | A l'obscurité | |
|----------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|
| | Milieu avec ajout de CO ₂ | Milieu sans ajout de CO ₂ | Milieu avec ajout de CO ₂ | Milieu sans ajout de CO ₂ |
| J0 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 |
| J7 | 0,62 | 0,15 | 0,05 | 0,05 |

L'absorbance est la mesure de l'absorption d'un faisceau lumineux par la suspension d'algues. Cette valeur est proportionnelle à l'abondance des algues.

D'après <http://www.snv.jussieu.fr/vie/dossiers/culturedecellules/chlorelles.htm>

Document 2 : expérience historique de Calvin

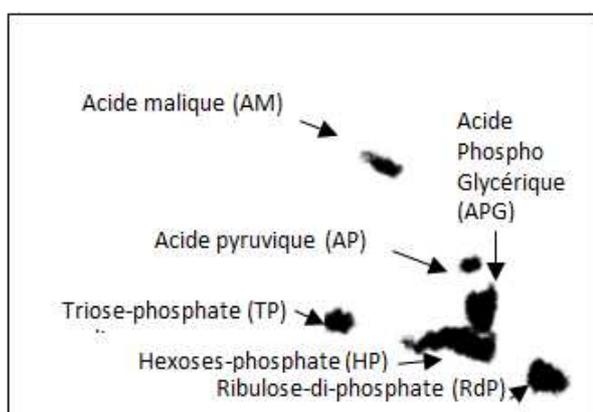
Des algues vertes unicellulaires sont placées dans un bioréacteur éclairé contenant un milieu nutritif adéquat pour que se réalise la photosynthèse. On leur fournit du CO₂ radioactif.

Résultats de l'expérience de Calvin :

Des chromatographies sont réalisées à partir des constituants des algues puis leur radioactivité est révélée.

Le chromatogramme ci-dessous montre les composés radioactifs obtenus, lorsque les algues sont mises en contact avec le CO₂ radioactif durant 5 secondes.

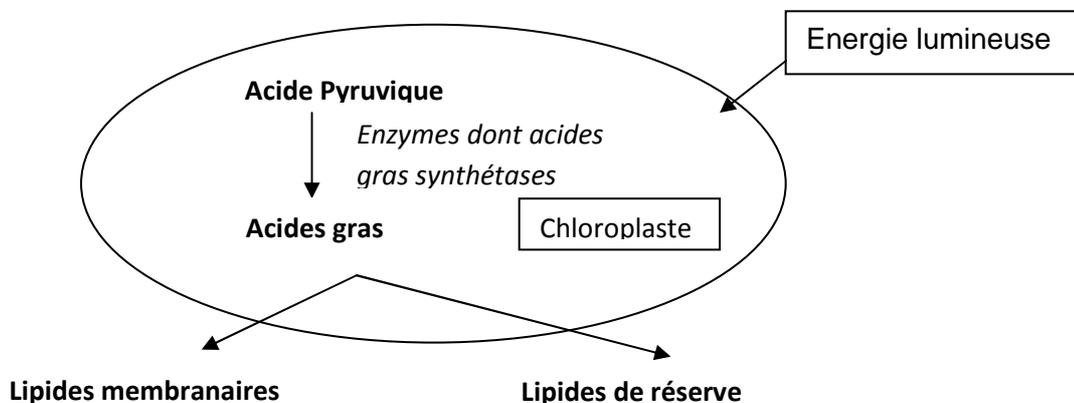
Tous ces composés radioactifs sont des molécules organiques.



D'après http://www.nobelprize.org/nobel_prizes/chemistry/laureates/1961/calvin-lecture.pdf

Document 3 : synthèse des lipides dans les cellules chlorophylliennes

Dans le chloroplaste éclairé, de petites molécules sont d'abord produites et la synthèse d'acides gras se réalise grâce à des acides gras synthétases (enzymes du chloroplaste). Les acides gras entrent dans la constitution de lipides soit membranaires, soit de réserve.



Les algues unicellulaires cultivées dans des milieux appropriés accumulent de grandes quantités de lipides de réserve. Ils sont extraits, puis leur raffinage permet de produire des biocarburants.

D'après « dossier pour la science » N° 73 Octobre-Décembre 2011 et « Biofutur : un carburant à base d'huile d'algue » 14 Avril 2004.

Document 4 : comparaison de la production de biocarburants de différentes cultures en fonction de la surface cultivée

| Types de cultures | Biocarburants produits L/ha/an | Types de surfaces utilisées |
|------------------------------|--------------------------------|-----------------------------|
| Soja | 446 | Surfaces agricoles |
| Moutarde | 1 300 | Surfaces agricoles |
| Palmier à huile | 5 950 | Surfaces agricoles |
| Algues vertes unicellulaires | 45 000 à 137 000 | Surfaces non agricoles |

D'après <http://www.nrel.gov/biomass/pdfs/dismukes.pdf>