

BACCALAURÉAT GÉNÉRAL

SESSION 2016

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 6 pages numérotées de 1/6 à 6/6.

Partie I (8 points)
Le domaine continental et sa dynamique

À partir de l'utilisation des connaissances, exposer l'origine et le rôle de l'eau dans la formation des roches de la croûte continentale au niveau des zones de subduction.

L'exposé sera accompagné d'un schéma titré et légendé.

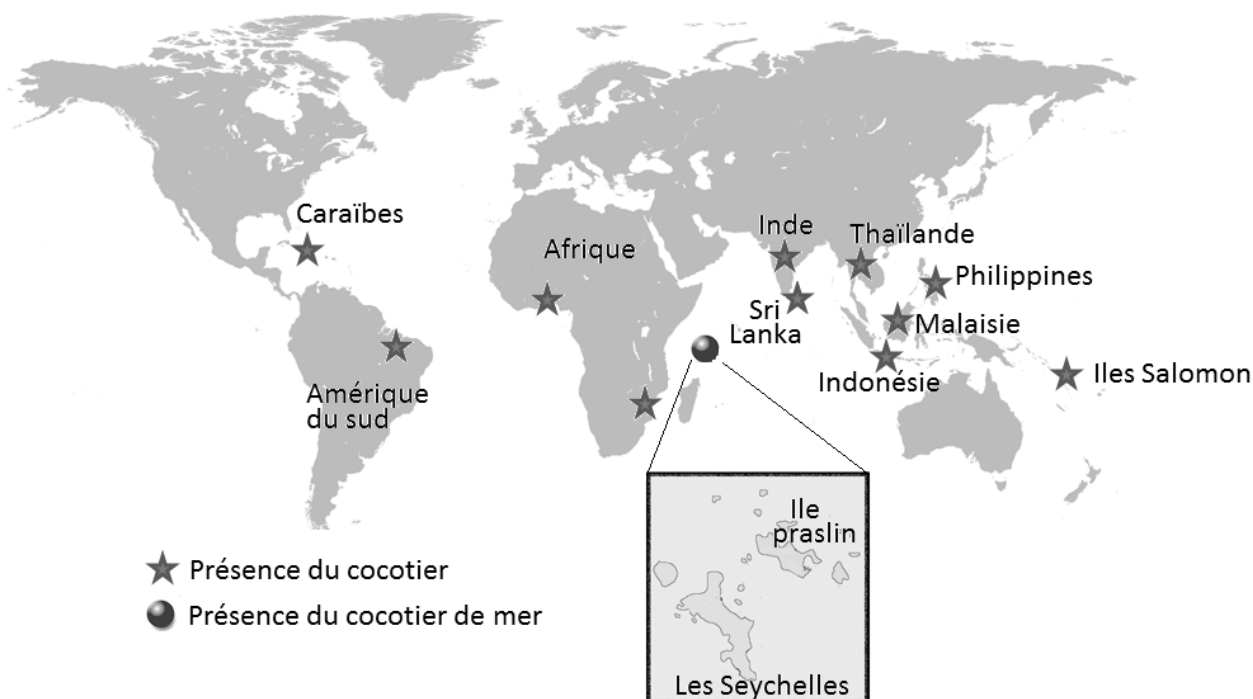
Partie II : Exercice 1 (3 points)
La vie fixée des plantes

La famille des palmiers regroupe près de 3 000 espèces différentes. D'origine tropicale, certaines espèces ont connu au cours de leur histoire une grande extension géographique alors que d'autres sont limitées dans des milieux restreints.

À partir de l'étude des documents, identifier les facteurs qui peuvent expliquer les différences de répartition actuelle des deux espèces de palmier étudiées.

Une réponse argumentée est attendue.

DOCUMENT 1 – Répartitions géographiques des deux espèces étudiées.



Le cocotier de mer

Le cocotier de mer, *Lodoicea maldivica*, est une espèce de palmier que l'on ne trouve que dans la région des Seychelles, principalement sur l'île Praslin.

D'après <http://www.sciencesetavenir.fr>

Le cocotier

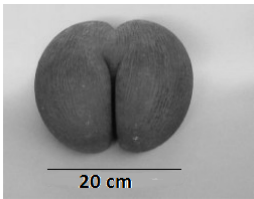

Le cocotier, *Cocos nucifera*, connaît une très vaste répartition géographique actuelle. La comparaison de marqueurs génétiques des différentes populations a permis de reconstituer en partie l'histoire de la dissémination de cette plante dans le monde.

- On a pu déterminer l'existence de deux populations ancestrales, l'une en Inde et au Sri Lanka, l'autre en Asie du Sud-est. Ces populations ont connu une grande dissémination naturelle bien avant la domestication du cocotier.

- Les navigateurs polynésiens, malais et arabes jouèrent ensuite un rôle important dans la dispersion de ce cocotier dans le Pacifique, en Asie et en Afrique de l'Est. Puis, au XVI^e siècle, il fut introduit par les explorateurs européens en Afrique de l'Ouest, aux Caraïbes et sur la côte atlantique de l'Amérique tropicale.

D'après Dissémination et domestication du cocotier à la lumière des marqueurs RFLP – CIRAD 1998

DOCUMENT 2 – Comparaison des fruits des deux espèces végétales.

Espèce	La graine	Caractéristiques du fruit	Utilisations possibles du fruit
Cocotier de mer <i>(Lodoicea maldivica)</i>		<ul style="list-style-type: none"> - Très lourd, il peut peser jusqu'à 20 Kg. - Peut contenir 1 à 3 graines bilobées. - Ne peut flotter que lorsqu'il est desséché et donc stérile. - Atteint sa maturité après plusieurs années. 	Peu consommé par les populations humaines car la graine est dure à couper et de qualité gustative médiocre.
Cocotier <i>(Cocos nucifera)</i>		<ul style="list-style-type: none"> - Le fruit du cocotier contient une seule graine, la noix de coco. - La graine est entourée d'une enveloppe fibreuse, la bourre, qui permet au fruit de flotter en mer sur de longues distances. - Le fruit est recouvert d'un épiderme épais et imperméable qui le protège durant son transport. - Atteint sa maturité en 1 an. 	<ul style="list-style-type: none"> - La graine est comestible et particulièrement appréciée par les populations humaines. - La bourre, constituée de fibres rigides, est utilisée pour la production de cordages, de tissus grossiers, de filets...

D'après <http://www.cirad.fr/> et <http://www.museum.toulouse.fr/-/des-graines-au-fil-de-l-eau>

Enseignement de spécialité

Partie II : Exercice 2 (5 points)

Énergie et cellule vivante

Le muscle cardiaque doit se contracter régulièrement. Il a un besoin constant d'énergie et ne dispose que d'un stock réduit d'ATP ne permettant que quelques contractions.

À partir de l'étude des documents et de l'utilisation des connaissances, déterminer quel est le principal type de métabolisme utilisé par les cellules cardiaques pour produire de l'énergie en grande quantité. Préciser l'origine et la nature des molécules énergétiques dégradées.

DOCUMENT 1 – Des réserves énergétiques dans les cellules.

Document 1a – Les réserves de glycogène.

Le glucose alimentaire est rapidement stocké sous forme de glycogène essentiellement dans les cellules hépatiques mais également dans les cellules musculaires.

	Muscle squelettique	Muscle cardiaque
Glycogène (polymère glucidique)	150 $\mu\text{mol/g}$ de tissu	30 $\mu\text{mol/g}$ de tissu
ATP	5 $\mu\text{mol/g}$ de tissu	5 $\mu\text{mol/g}$ de tissu

D'après Stanley et coll., Physiol. Rev. 2005, vol 85

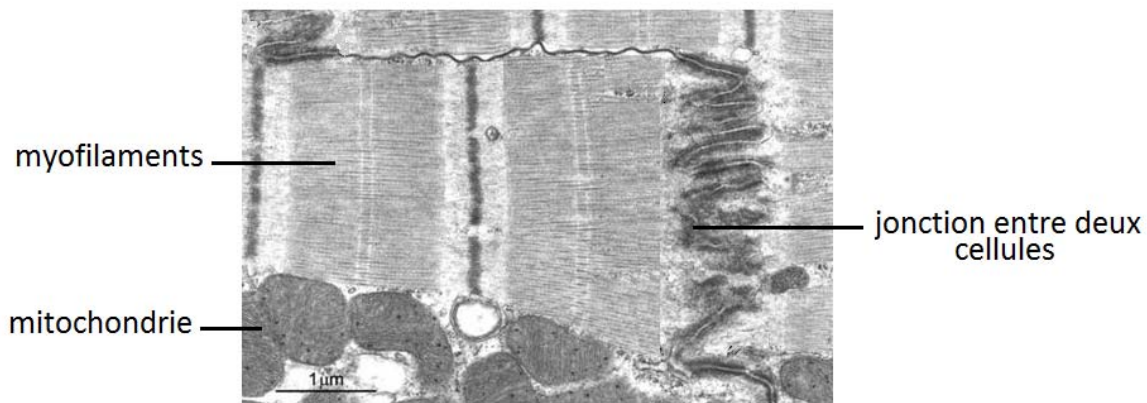
Document 1b – Les réserves de lipides.

Les lipides sont stockés dans le cytoplasme des cellules du tissu adipeux sous forme de triglycérides.

Les triglycérides sont constitués d'acides gras qui peuvent être libérés dans la circulation sanguine et utilisés par les autres cellules de l'organisme, dont les cellules musculaires.

Dans les cellules musculaires, cardiaques et squelettiques, les réserves lipidiques sont généralement peu importantes.

DOCUMENT 2 – Les caractéristiques des cellules musculaires cardiaques ou cardiomyocytes.



Cellules musculaires cardiaques observées au microscope électronique X 15000

D'après http://www.reannecy.org/PAGES/espace%20paramedical/cardio/physio_cardiaque.html

Les cellules musculaires cardiaques sont de forme cylindrique et plus courtes que les cellules des muscles squelettiques. Dans leur cytoplasme, on observe les myofilaments d'actine et de myosine ainsi que de très nombreuses mitochondries qui peuvent représenter jusqu'à 30% du volume cellulaire.

DOCUMENT 3 – Production d'énergie et molécules.

Document 3a – Des rendements différents suivant la molécule utilisée.

Les cellules peuvent utiliser différents nutriments pour produire l'énergie dont elles ont besoin. Les principaux nutriments utilisés sont le glucose et les acides gras. Dans le cytoplasme, le glucose subit la glycolyse pour former du pyruvate dont la dégradation totale au niveau des mitochondries permet la synthèse d'ATP. Les acides gras subissent eux, une β -oxydation pour former de l'acétyl-CoA, molécule qui, comme le pyruvate, est dégradée dans les mitochondries pour former de l'ATP.

On compare le rendement énergétique de ces deux types de substrat, les résultats sont présentés ci-dessous.

Nature du substrat	Molécules d'ATP formées pour 1 molécule énergétique dégradée	Molécules d'O ₂ consommées par molécule de substrat dégradée
Glucose C ₆ H ₁₂ O ₆	36 molécules	12
Acide palmitique* C ₁₆ H ₃₂ O ₂	129 molécules	50

* L'acide palmitique est un acide gras qui intervient dans la constitution des triglycérides.

D'après <http://b2pcr-esi.bcpp.master.univ-paris-diderot.fr>

Document 3b – Molécules énergétiques utilisées par les cellules musculaires du cœur.

Les cellules musculaires du cœur peuvent utiliser une grande variété de nutriments. Le tableau ci-dessous indique dans quelles proportions sont utilisées les différentes molécules énergétiques.

	Molécules énergétiques consommées par les cardiomyocytes (en pourcentage)
Acides gras	60
Glucose	30
Autres	10

D'après http://b2pcr-esi.bcpp.master.univ-paris-diderot.fr/M1/UE8/cours/2012/UE8a/Grynberg-MastercardioP7M1_2013.pdf