Tableau de bord / Cours / EOES / Biologie / QCM de présélection - Biologie - EOES 2023 / Prévisualisation

Description

Note importante:

Durée de l'épreuve : 55 minutes !

- Les candidats sont totalement responsables de la gestion du temps et de l'organisation de leur travail.
- Pour les questions à choix multiples, <u>plusieurs réponses peuvent être possibles.</u>
- Attention, <u>le barème est dégressif</u> : c'est-à-dire que si vous cochez au hasard et que la réponse est fausse, des points vous seront retirés.
- Les feuilles de brouillon sont autorisées.
- · Aucun document n'est autorisé.
- La calculatrice est autorisée.
- Vous n'avez pas le temps d'aller chercher les infos ailleurs. L'usage d'internet n'est pas autorisé.
- Toute triche constatée (QCM réalisé à plusieurs par exemple) sera disqualifiante.
- Le candidat traite les questions dans l'ordre qu'il souhaite.

Un tutoriel condensé d'utilisation de la plateforme de test en ligne Moodle est disponible en cliquant sur le lien suivant : <u>Tutoriel utilisation Moodle</u>

(il précise notamment comment il est possible de naviguer entre les questions et comment il faut écrire les résultats numériques ou bien l'écriture scientifique des puissances de 10)

Bon courage à tous!

Question 1

Pas encore répondu

Noté sur 10,00

Partie 1 : Origine de la mystérieuse maladie « verte » de la grotte de Lascaux

Document 1 : Lascaux : un joyau du patrimoine préhistorique menacée

La grotte de Lascaux en Dordogne (France) a été découverte en 1940 par quatre garçons et un chien. Elle renferme des sculptures et des peintures rupestres uniques au monde. Après son aménagement (bétonnage, installation d'un éclairage électrique puissant ...), la grotte est ouverte en 1948, et des milliers de visiteurs parcourent chaque jour la petite cavité de 250 mètres de long, dans laquelle l'air se renouvelle très mal. On estime qu'un million de personnes ont visité la grotte entre 1948 et 1963.

Mais en septembre 1962, des taches vertes se forment sur les parois et les peintures rupestres de la grotte ; et en 1963, le ministre des Affaires Culturelles, André Malraux, prend la décision de fermer la grotte au public pour la préserver. Aujourd'hui, on peut dire que la maladie « verte » de la grotte est résorbée mais d'autres maux perdurent....



1a) Équipe d'exploration de la grotte en 1948 (crédit photo AFP)



1b) Peintures rupestres sur une paroi de calcaire : Aurochs et cerfs.

Document 2 : Origine de la « maladie verte » :

Afin de déterminer l'origine de la « maladie verte », les scientifiques réalisent des prélèvements et des expérimentations.

<u>Document 2a</u> : Observation de l'échantillon prélevé après quelques jours de culture à la lumière. Aucun apport de matière organique n'a été ajouté dans le milieu de culture.



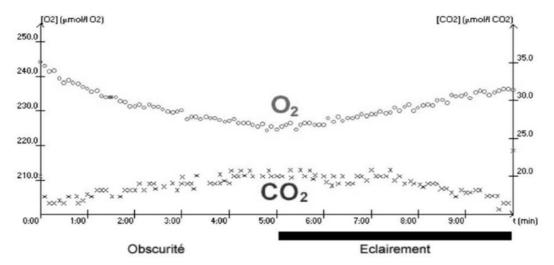
A l'œil nu



Au microscope optique

Source : Hachette SVT Seconde 2019 page 40 et Bordas SVT Seconde page 159.

<u>Document 2b</u> : Résultat d'une expérimentation permettant de mesurer les échanges gazeux entre les organismes prélevés à Lascaux et leur milieu environnant.



<u>Document 2c</u>: Un test à l'eau iodée est réalisé sur les micro-organismes prélevés à Lascaux. L'eau iodée est un colorant jaune orangé qui devient bleu noir en présence d'amidon (molécule organique).

Conditions de milieu	Lumière + CO2	Obscurité +CO2	Lumière sans CO2
Résultats du test à l'eau iodée	Bleu noir	Jaune Orangé	Jaune Orangé

Question 1 : L'observation de la culture de l'échantillon prélevé à Lascaux (doc 2a) suggère qu'il s'agit d'un microorganisme :

- On'ayant pas de paroi
- Ounicellulaire autotrophe
- Ounicellulaire hétérotrophe
- Opluricellulaire riche en chlorophylle

Question 2 : Les micro-organismes prélevés à Lascaux : (2 réponses attendues)

- Oconsomment environ 10 μmol/L de CO2 en présence de lumière
- □consomment environ 205 µmol/L de CO2 en présence de lumière
- □produisent du CO2 et consomment de l'O2 en présence de lumière
- □réalisent la respiration cellulaire à l'obscurité

Question 3 : Les micro-organismes prélevés à Lascaux produisent : (2 réponses attendues)

- ☐de l'eau iodée en présence de lumière et de CO2
- □de l'amidon grâce à la photosynthèse
- □de l'amidon en présence de lumière et de CO2
- Ode l'amidon indépendamment des conditions d'éclairement

Question 4 : Le développement de la maladie verte de Lascaux : (2 réponses attendues)

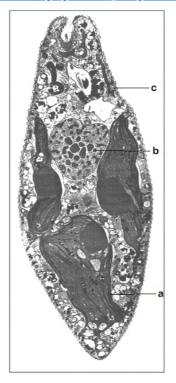
- □a été stoppé par l'arrêt de l'éclairage de la grotte
- □est lié à l'augmentation de la température de la grotte
- □est lié à l'augmentation de la concentration en CO2 et de à la présence d'un éclairage intense de la grotte
- □n'est pas lié à la présence de nombreux visiteurs entre 1948 et 1963



Des observations en microscopie électronique à transmission ont pu montrer que la structure des micro-organismes de Lascaux est semblable à celle des Euglènes observées dans le document ci-dessous.

Document 3 : Électronographie d'une cellule d'Euglène- algue verte

(MET x 6000) (source: https://nanopdf.com/download/agregblanche-pedago-10-01_pdf)

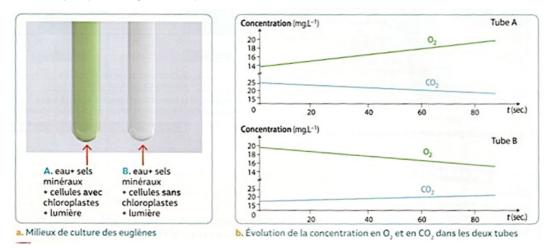


Question 5 : Les légendes du document 3 sont :

- Oa) mitochondrie, b) chloroplaste, c) paroi
- Oa) noyau, b) chloroplaste, c) paroi
- Oa) chloroplaste, b) noyau, c) paroi
- Oa) chloroplaste, b) mitochondrie, c) paroi

<u>Document 4 : Des expériences sur les euglènes</u>

Des euglènes sont mises en culture dans un milieu contenant de l'eau et des sels minéraux en présence de lumière. Le tube A contient des euglènes avec chloroplastes. Le tube B contient des euglènes sans chloroplastes (obtenues dans des conditions particulières après plusieurs générations)



Source: Hachette-svt-seconde, 2019-page 32

Question 6 : La différence de couleur des cultures A et B est liée au fait que:

- Oles euglènes du tube B sont dépourvues de mitochondries
- Oles euglènes du tube B sont dépourvues de chloroplastes

Ole cytoplasme
Oles mitochondries

	Com as Issuer and a second a second and a second a second and a second a second and
Oles euglènes du tube A sont en présence de lumié	ère
Oles euglènes du tube B ne sont pas en présence d	de lumière
Question 7 : D'après cette expérience, les euglènes	s du tube B:
Oconsomment du CO2 et de l'O2	
Oproduisent du CO2 et de l'O2	
Oréalisent la respiration cellulaire	
Oréalisent la photosynthèse	
Question 8 : D'après cette expérience, la photosyn	thèse se déroule dans:
Ole noyau	
Oles chloroplastes	

1

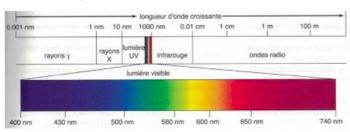
Question 2

Pas encore répondu

Noté sur 10,00

Partie 2 : Algues et pigments photosynthétiques

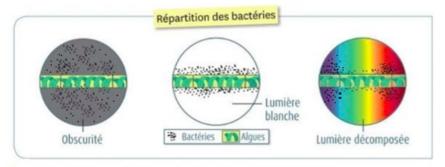
Document 1 : Spectre de la lumière visible



D'après Raven et coll.2014. De Boeck, 151

La lumière visible est composée d'un mélange de lumières de couleurs différentes, chaque couleur correspondant à un rayonnement de photons d'une certaine longueur d'onde du violet (λ = 400 nm) au rouge (λ = 740 nm). Il est possible de séparer les différentes radiations de la lumière blanche en intercalant un prisme sur le trajet du faisceau lumineux. On obtient alors le spectre d'émission de la lumière blanche où les différentes radiations apparaissent de couleur différente en fonction de leur longueur d'onde.

Document 2 : Expérience de Théodore Engelman



L'expérience de Theodor Engelman (1843-1909). En

1884, Theodor Wilhelm Engelmamplace une algue photosynthétique filamenteuse dans une goutte d'eau contenant des bactéries *Bacterium termo*, qui sont attirées par le dioxygène. Il éclaire différentes portions de l'algue par des lumières de différentes longueurs d'onde et observe la répartition des bactéries.

Source : Belin Terminale spécialité SVT page 222

Question 1 : Dans cette expérience, on peut dire que le dioxygène :

Oest produit par les bactéries Bacterium termo et l'algue filamenteuse

Oest produit par l'algue filamenteuse uniquement

Oest ajouté par Théodore Engelman

Oest produit par les bactéries Bacterium termo

Question 2 : A l'obscurité, les bactéries se répartissent :

Ole plus loin possible de l'algue

Oaléatoirement dans tout l'espace disponible

Otout le long du filament de l'algue de façon homogène

Otout le long du filament de l'algue de façon hétérogène

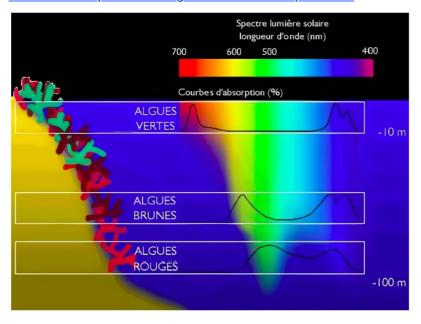
Question 3 : A la lumière décomposée, les bactéries se répartissent :

- Otout le long du filament de l'algue de façon homogène
- Ole long du filament de l'algue majoritairement dans les zones éclairées par des radiations vertes
- Oaléatoirement dans tout l'espace disponible
- Ole long du filament de l'algue majoritairement dans les zones éclairées par des radiations bleus et rouges

Question 4 : On peut déduire de cette expérience que chez les algues vertes :

- Oseules les radiations vertes permettent une activité photosynthétique importante
- Oles radiations rouges et bleues ne permettent pas une activité photosynthétique importante
- Oseules les radiations rouges et bleues permettent une activité photosynthétique importante
- Oles radiations vertes ne permettent pas une activité photosynthétique importante

Document 3 : Répartition des algues en fonction de la profondeur



 $Source: \underline{https://fsm.rnu.tn/useruploads/cours/ulpcsm/biologie/module1/apprendre/chapitre1/phyco/phyco1det.htm}$

Question 5 : D'après le document 3, on peut dire que :

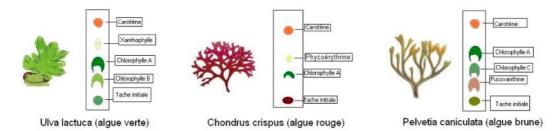
- Oles eaux océaniques filtrent toutes les radiations lumineuses à partir de 10 m de profondeur
- Oles algues brunes peuvent vivre plus profondément que les algues rouges et vertes
- Oles radiations de grandes longueurs d'ondes (>600 nm) sont absorbées par les pigments présents chez les algues vertes essentiellement
- Oles radiations rouges sont filtrées par les eaux océaniques dans les 10 premiers mètres de profondeur

Document 4 : Chromatographie de différentes algues

Document 4a: Principe de la chromatographie sur papier

On dépose une tache de pigments bruts sur une feuille de papier en écrasant des fragments d'algues. On place la feuille de papier dans un récipient hermétique dans lequel on a placé un solvant approprié. Le tout est placé à l'abri de la lumière pendant 1h. Le solvant monte dans la feuille par capillarité en entraînant les pigments de manière différentielle selon leur affinité avec le solvant. On obtient ainsi une chromatographie des différents pigments séparés les uns des autres.

Document 4b : Représentation schématique des résultats



 $Source: \underline{https://eathink2015.org/download/Fran%C3\%A7ais/des_algues_dans_notre_assiette/seance-4SVTalgues-2015-\underline{pigments.pdf}$

Question 6 : D'après le document 4, on peut dire que la Fucoxanthine est un pigment photosynthétique :

(2 réponses attendues)

- □caractéristique des algues brunes
- □présent chez les algues brunes et rouges
- □absent chez les algues vertes et rouges
- □absent chez les algues brunes

Question 7 : Les algues rouges réalisent la photosynthèse à grande profondeur grâce au pigment :

- Ocarotène
- Ophycoérythrine
- Ofucoxanthine
- Ochlorophylle A

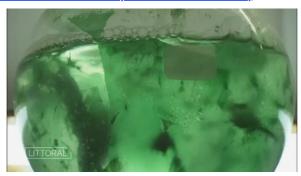
Question 3

Pas encore répondu

Noté sur 10,00

Partie 3: Des algues dans nos assiettes

Document 1: Vidéo wikipédia (visionner la vidéo en cliquant sur le lien suivant !)



Question 1: D'après cette vidéo, la spiruline a un intérêt alimentaire car elle (2 réponses attendues) :

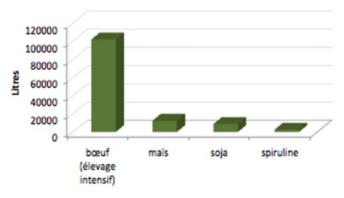
Ocontient 3 fois plus que protéines que la viande de bœuf

□permet d'apporter une source de protéine à la population humaine dont la taille est croissante

□est riche en vitamines

□contient 65% de glucides

Document 2 : Consommation d'eau à l'hectare pour différentes activités agricoles



Source : La spiruline pour l'homme et la planète, Michka-Falquet

Question 2 : D'après ce document 2 et la vidéo, on peut dire que la culture de spiruline : (2 réponses attendues)

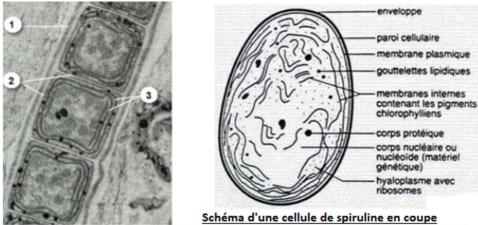
□est avantageuse car moins génératrice en CO2 que d'autres cultures

□peut être réalisée partout dans le monde

Opréservera plus les ressources en eau douce que d'autres cultures

□nécessite de grandes surfaces agricoles

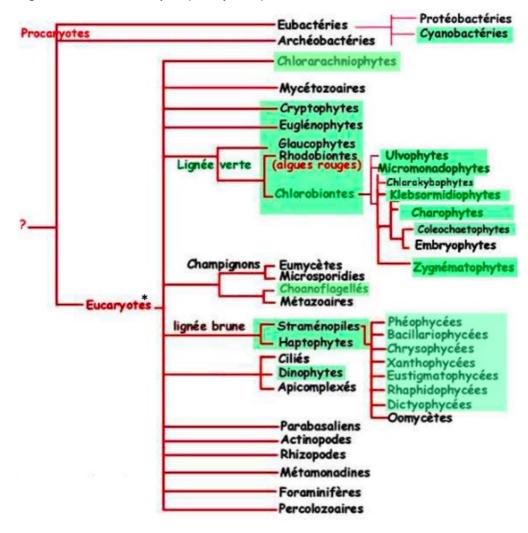
Document 3 : Filament de spiruline observé au microscope électronique à transmission (X 27 000)



Filament de Spirulire observée au microscope électronique à transmission (x 27000): chaque cellule du filament est entourée par une paroi (2), le filament est enveloppé par une gaine muqueuse (1). Les sacs aplatis (3) constituent le chromatoplasme. C'est là que se situe la chlorophylle. (cliché G. Guglielmi, in Atlas de microphotographie Masson et cie)

Document 4 : Arbre phylogénétique simplifié d'après G. Lecointre et J Le Guyader ; 2003

Surligné en vert : Taxons en majorité photosynthétiques



^{*}Eucaryote : se dit d'un organisme qui possède un noyau et des organites (réticulum endoplasmique, appareil de Golgi, chloroplastes, mitochondries, etc.) délimités par des membranes.

<u>Question 3 :</u> Dans la vidéo, on qualifie la spiruline de micro-algue (sous-entendu algue de la lignée verte ayant des chloroplastes). En utilisant les informations des documents 3 et 4, vous diriez que la spiruline (2 réponses attendues) :

☐est un organisme sans vrais chloroplastes
□est un organisme eucaryote
□appartient au groupe des Chlorobiontes
□appartient au groupe des Cyanobactéries

Document 5: Algues et sushis:



Document 5a: L'enveloppe noire des makis japonais est réalisée à partir d'une algue rouge du genre porphyra. Dans une étude parue en 2012, des chercheurs de la station biologique de Roscoff ont cherché à comprendre pourquoi ces algues étaient facilement digérées par les Japonais contrairement aux Occidentaux. Ils ont découvert une enzyme jusqu'alors inconnue : la porphyranase. « Cette enzyme est produite par une bactérie présente dans leurs intestins, explique Gurvan Michel, l'un des auteurs de l'étude. Elle est capable de digérer le porphyrane, un sucre complexe présent dans la paroi des algues rouges utilisées dans la cuisine asiatique. »

Source: d'après https://www.espace-sciences.org/

<u>Document 5 b :</u> Résultats de la recherche de séquences similaires à la porphyranase dans la flore intestinale de quelques individus

(Source: Terminale S Nathan)

Question 4 : La porphyranase est : (2 réponses attendues)

Oune diversité génétique au sein d'une espèce de bactérie

Individus testés	Japonais J1	Japonais J2	Japonais J3 (fils de J2)	Japonais J4	Japonais J5	Américains (18 testés)
Nombre de séquences similaires à la porphyranase	3	1	2	0	1	0
Pourcentage d'identité de séquence	83 %,84 % et 93 %	84 %	87 % et 94 %	-	100 %	LieonTon so

□une enzyme produite par des bactéries du microbiote intestinal		
□une enzyme provenant de l'alimentation		
□une macromolécule qui active n'importe quelle réaction métabolique		
□une macromolécule qui transforme une molécule en une autre		
Question 5 : Les résultats de cette recherche (doc 5 b) indiquent que le microbiote intestinal :		
Question 6 : Les résultats de cette recherche montrent : (2 réponses attendues)		
□qu'il y a différentes espèces de bactéries dans le microbiote intestinal		
□qu'il existe différentes versions du gène codant la porphyranase, appelées allèles		
□qu'il existe différentes versions du gène codant la porphyranase, appelées glucides		

Question 4	
Pas encore répondu	
Noté sur 10,00	

Partie 4: Les algocarburants, un carburant d'avenir?

« Dans un monde de changement climatique lié à l'action polluante de l'Homme sur l'environnement, les biocarburants sont souvent présentés comme des solutions énergétiques durables en raison du potentiel énergétique que représente la <u>biomasse</u> (ensemble des matières organiques pouvant se transformer en énergie). C'est une réserve d'énergie considérable née de l'action du soleil grâce à la photosynthèse. »

(https://lewebpedagogique.com/arnaud/2013/02/03/biocarburants-microalgues-2/)

Document 1: Trois générations de biocarburants

(https://lewebpedagogique.com/arnaud/2013/02/03/biocarburants-microalgues-2/)

	1ère génération	2ème génération	3ème génération
	1 generation	2 generation	3 generation
Origine des substrats	Graine de blé, colza, tournesol	Déchets organiques, partie ligno-cellulosique des végétaux, bois	Microalgue
Procédés mis en œuvre Fermentation, trans- estérification		Gazéification, hydrolyse enzymatique, méthanisation	Méthanisation, gazéification,
Produit final Bioéthanol, biodiesel		Biométhane, bioéthanol, biodiesel, biohydrogène	Biométhane, bioéthanol, biodiesel
Rendement énergétique MTEP/ha/an	1 à 4	3,5 à 5	20 à 40
Stade de maturité technologique	Industriel	Industrialisation à court terme	Recherche/pilote

MTEP/ha/an: méga tonnes équivalent pétrole/hectare/an

Document 2: Vidéo: Un carburant à base de microalgue (algocarburant) mis au point à Montpellier

Question 1: Les	s biocarburants	sont produits	à partir de :		
Question 2 : Po	ur fabriquer l'alç	ocarburant, le	es scientifique	s utilisent :	

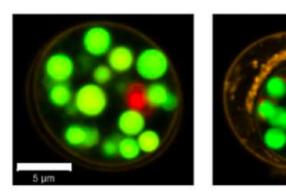
Document 3 : Les molécules d'intérêt contenues dans les microalgues

Document 3a : Localisation des molécules dans une microalgue verte cultivée pour produire de l'algocarburant

Microscopie confocale à balayage des cellules d'une microalgue verte (*Chlamydomonas reinhardii*). Paroi cellulaire marquée à la Concanavaline A (jaune), triglycérides marqués au Bodipy (vert), auto fluorescence de la chlorophylle (rouge)



http://lgpm.centralesupelec.fr/en/node/246



Document 3b: Teneur en molécules utiles à la production d'algocarburant

(d'après http://www-sop.inria.fr/comore/shamash/Cadoret_Bernard_BiodieselMicroalgues_2008.pdf)

Les microalgues contiennent, comme tous les organismes vivants, une fraction de lipides. En condition normale, ces teneurs restent faibles, et les lipides sont principalement constitués de phospholipides et de glycolipides (composant les membranes plasmiques cellulaires) difficilement utilisables dans un biocarburant. La teneur en triglycérides (forme de stockage des lipides) est faible.

Chez certaines espèces, il est possible d'augmenter significativement la production de lipides par un stress, comme le manque d'azote. Les teneurs en lipides (qui seront alors principalement constitués de triglycérides) sont considérablement accrues et peuvent atteindre 80% de la matière sèche. Ces triglycérides sont localisés dans le cytoplasme et sont extraits pour produire l'algocarburant.

Ces conditions de fortes productivités ne peuvent toutefois pas être maintenues pendant de longues durées car elles conduisent le plus souvent à un arrêt de la croissance, puis, après un laps de temps, à la re consommation des réserves lipidiques ainsi produites.

L'optimisation de la productivité en lipides doit donc passer par un compromis entre croissance (donc sans carence) et production d'huile (avec un stress ralentissant la croissance).

ncentration augmenter pendant :	
aradauaa .	
Toalgues .	
	ncentration augmenter pendant : croalgues :

<u>Document 4 : Productivité en huile (lipide) obtenue à partir de différentes cultures agricoles alimentaires et d'algues (en g/jour par m² de culture)</u>

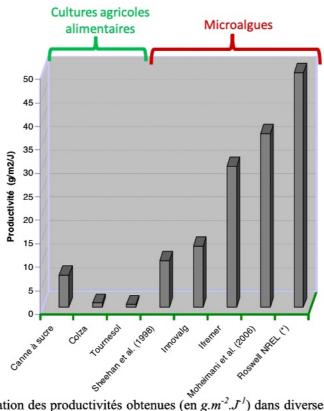


Figure Estimation des productivités obtenues (en $g.m^{-2}.\mathcal{F}^l$) dans diverses études avec des microalgues et comparaison avec la canne à sucre, le colza et le tournesol. (*Obtenu ponctuellement, Sheehan et al. 1998).

http://www-sop.inria.fr/comore/shamash/Cadoret_Bernard_BiodieselMicroalques_2008.pdf

Document 5 : Tableau comparant les pourcentages de surfaces nécessaires pour produire deux types de biocarburant

(Sujet DNB SVT 2019)

Génération de biocarburant	Pourcentage de la surface agricole nécessaire à la production des besoins de 10% des besoins en carburants
Première	72
Troisième	4,2

Question 6 : La culture des microalgues réalisées dans les essais produit en moyenne :
Question 7: Pour produire 10% des besoins en carburants avec des microalgues il faut utiliser:

core répondu ur 10,00	
Questions sur la Co	onférence du 23 novembre 2022
estion 1 :	
s quelle ville la COP 21 de 2015 a-t-elle eu lieu ?	
estion 2 :	da ataulum da Ménagaia O
ni les objets suivants, quels sont ceux qui permettent	de stocker de l'energie ?
ile	
arrage	
ternateur	
olienne	
ccumulateur	
upercondensateur	
estion 4 :	
quel scientifique, en 1799, fut réalisée la première pile	eélectrique?
estion 5 :	
lle réaction chimique a lieu à l'anode d'une pile ?	
estion 6 :	

Question 7:

Le fonctionnement de batteries à ions lithium est basé sur des mécanismes d'insertion/désinsertion des cations alcalins (Li+/Na+) au sein d'une structure cristalline. Comment se nomme ce mécanisme ?



Question 8 :				
	ain John Goodenough, le Brit s batteries au lithium-ion ?	tannique Stanley Whittingh	am et le Japonais Akira Yoshino ont	reçu un prix
Question 9 :				
Quel professeur-cherchelinventeurs?	ur Nancéien contribua largen	nent au développement de	la batterie Li-ion qui a valu un prix I	Nobel à ses
Question 10 :				
		re et qui répond au dévelop	pement durable, peut remplacer le	lithium ?