

Année universitaire: 2013-2014

Session : 1

Semestre : 1

Diplôme : Master MEEF - M1

Parcours / spécialité: Professorat des écoles

Intitulé du cours

UE2 - Cultures scientifiques / EC2 - Sciences et technologie

Nom des enseignants :

Boivin, G. & Soudani, O. (SPC) ; Urgelli, B. (SVT) ; Veyre-Perrin, J.-L. (TECH)

Durée de l'épreuve : 1 heure 30

Tous les documents sous forme papier sont autorisés pour cette épreuve. L'épreuve comporte deux sujets à traiter : un sujet de Sciences physiques et un sujet de SVT-Technologie. Les deux sujets doivent être rédigés sur trois copies séparées :

- les questions du sujet de *sciences physiques* sur une copie,
- la question 1 du sujet de *SVT- Technologie* sur une copie,
- les questions 2, 3, 4, 5 du sujet de *SVT- Technologie* sur une copie.

SUJET DE SCIENCES PHYSIQUES

Le sujet comporte 4 documents (A1 à C)

Exercice 1/2 (5 points)

Le document A1 présente une série de photographies correspondant à différentes phases de la Lune visibles pour un observateur terrestre dans l'hémisphère nord.

Le document A2 est une représentation du système Soleil-Terre-Lune et indique différentes positions possibles de la Lune dans ce système.

1. En mettant en relation les documents A1 et A2, remettez les différentes phases de la lune dans l'ordre chronologique d'une lunaison (pour un observateur dans l'hémisphère nord).
2. Faites correspondre les phases de la Lune du document A1 avec ceux du document A2.

Document A1



1

2

3

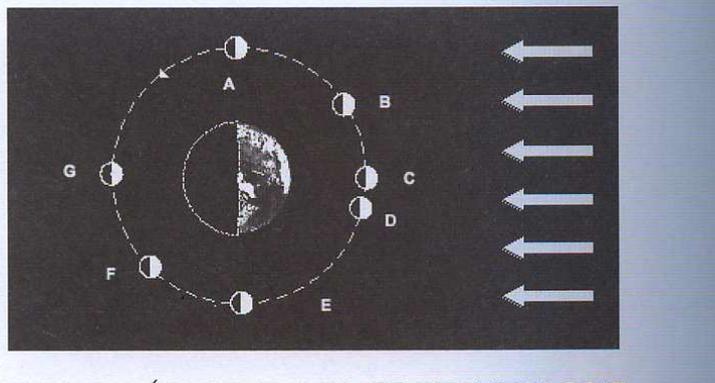
4

5

6

7

Document A2



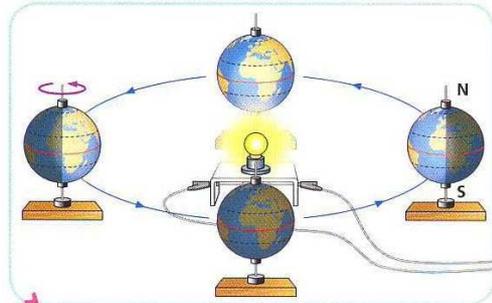
Source : Annales CRPE, Professeurs des écoles. Mathématiques, sciences expérimentales et technologie, Vuibert 2011.

Exercice 2/2 (15 points = 9 points + 6points)

1-1 Faites une analyse critique du **document B**, en relevant les éventuelles anomalies et en proposant les bonnes explications, ainsi que le bon schéma. Indiquer sur celui-ci les saisons pour un observateur terrestre situé dans l'hémisphère nord.

1-2 Indiquer le ou les phénomènes physiques susceptibles d'être expliqué (s) par le document B. Quels sont ceux qui ne peuvent pas être expliqués avec ce modèle.

Document B



La lampe représente le Soleil, elle est placée au centre de la trajectoire. Le globe représente la Terre.

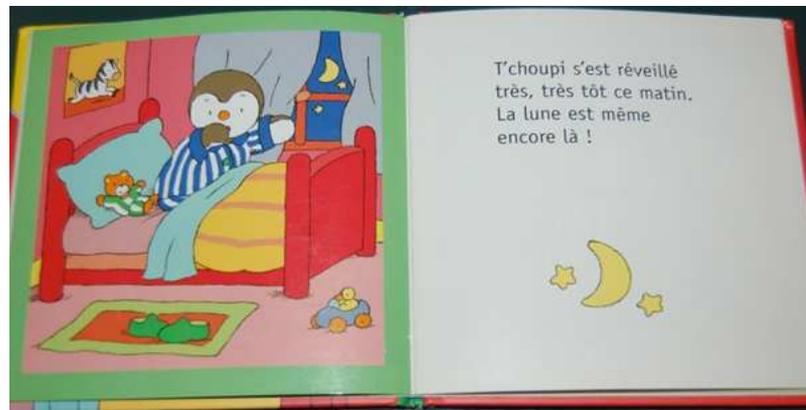
Source : Physique-Chimie 5^{ème}. Ed. Belin 2009.

2- Le texte et l'illustration du **document C** vous semblent-ils cohérents ? Si oui, justifier votre réponse. Si non, justifier votre réponse et proposez une illustration correcte qui sera également justifiée.

Dans les deux cas votre raisonnement sera expliqué en prenant appui sur le document A2 et en le complétant (après l'avoir reproduit sur votre copie).

Document C

T'choupi (habite en France) s'est réveillé très, très tôt ce matin (vers 04h du matin). La lune est même encore là !



Source : <http://sciencetonnante.wordpress.com/2012/02/27/comment-bien-dessiner-la-lune/> ; consulté le 29/11/13.

SUJET DE SVT-TECHNOLOGIE

Le sujet comporte 7 documents, suivis de 5 questions.

Document 1 : Différents moyens de chauffage utilisés par l'homme

Le mot « charbons » regroupe l'ensemble des produits suivants : la tourbe, le lignite, la houille et l'anthracite. Tous ces charbons sont des produits combustibles dégageant chaleur, CO₂ et H₂O (entre autres) au cours de leur combustion.

	Tourbe	Lignite	Houille	Anthracite
Taux de carbone organique dans la matière	50 à 55%	55 à 75%	75 à 90%	90 à 95%

Source : <http://www.svt.ac-versailles.fr/spip.php?article542>

Document 2 : La tourbière : zone humide de production de la tourbe

Source : <http://educatif.eau-et-rivieres.asso.fr/pdf/tourbiere.pdf>, *Eaux et rivières de Bretagne* est une association agréée par l'Etat au titre de la défense et de l'information des consommateurs, au titre de l'éducation nationale et au titre de l'éducation populaire.

« Une tourbière est une zone humide bien particulière où les apports en eau (pluies, sources...) sont toujours supérieurs aux pertes. Elle se caractérise donc par un engorgement permanent en eau (dû au sous-sol rocheux, à la pluviométrie...) et une pauvreté en dioxygène (milieu de vie asphyxiant). Ces conditions extrêmes empêchent ou ralentissent considérablement la dégradation de la matière organique issue des végétaux. Cette matière non décomposée s'accumule alors et, après une très longue période (5cm par siècle !), forme la tourbe, une matière fossile issue de ces débris végétaux. L'épaisseur de la tourbe peut varier de plusieurs mètres à quelques centimètres.»

Document 3 : Les décomposeurs

Source : <http://www.cnrs.fr/cw/dossiers/doseau/decouv/ecosys/fonctEcosAqu.html>

« Ce sont les micro-organismes, comme les bactéries aérobies (ayant besoin de O₂) ou les champignons, qui se repaissent de toute la matière organique morte et biodégradable présente dans le milieu aquatique, qu'elle soit produite par les autres organismes (telles les sécrétions animales) ou issue de leur transformation, ou encore qu'elle provienne d'eaux de ruissellement, d'eaux infiltrées dans les sols ou d'eaux usées rejetées par les hommes ; pour dégrader ces matières organiques, les décomposeurs utilisent l'oxygène produit par les plantes. »

Document 4 : Une plante caractéristique de nombreuses tourbières : la sphaigne

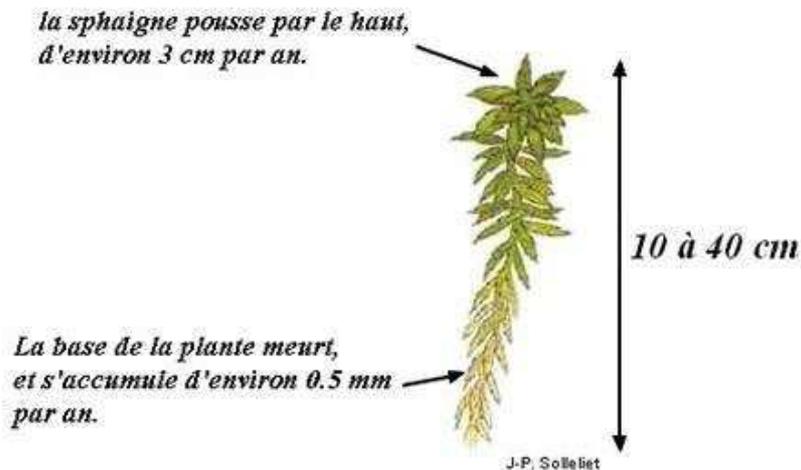
Les sphaignes font partie du groupe des bryophytes avec les mousses, et les hépatiques.

« Il n'y a donc pas de vraies racines, mais seulement des rhizoïdes filamenteux [...]. Les bryophytes doivent donc absorber l'eau et les sels minéraux directement par imbibition et diffusion à travers les thalles*, les feuilles ou les tiges. [...] Les feuilles de sphaignes ont deux types de cellules : des petites cellules vivantes et vertes entourant des grosses cellules mortes et translucides gorgées d'eau, d'où un fonctionnement « en éponge » suivant l'humidité ambiante. La croissance vers le haut des tiges de sphaignes dure très longtemps, ce qui permet l'accumulation des débris végétaux et la formation de tourbe, en conditions très humides et sans oxygène.»

* Thalle : tissu végétal composé de cellules non différenciées, dépourvu d'appareil vasculaire où l'on ne reconnaît ni feuilles, ni tiges, ni racines (CNRTL)

Source : *Les bryophytes : mousses, sphaignes, hépatiques. Particularités et cycles biologiques, divers groupes, écologie.* Olivier MANNEVILLE, Station Alpine Joseph Fourier - UJF Grenoble, Janvier 2011.

Croissance de la sphaigne



Grâce à leurs cellules chlorophylliennes (vertes) les sphaignes réalisent la photosynthèse, utilisation du CO₂ atmosphérique, de l'eau et de l'énergie lumineuse, grâce aux molécules de chlorophylles, pour produire de la matière organique (matière carbonée) et du dioxygène.

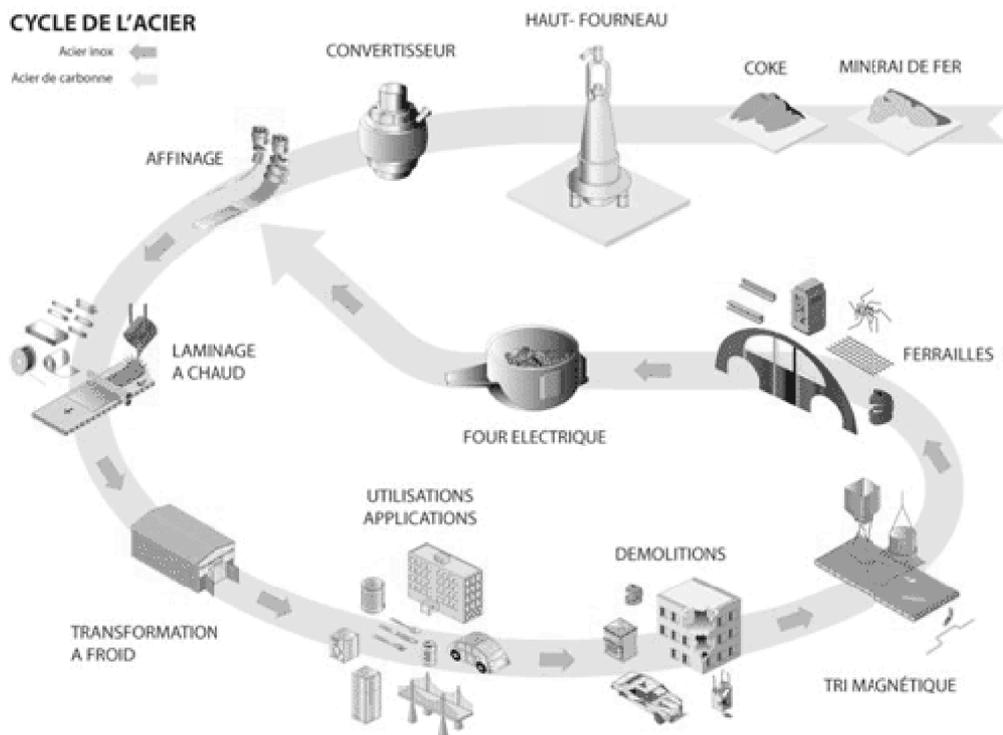
Document 5 : L'acier et son recyclage

Source : <http://lewebpedagogique.com/blog/le-recyclage-de-lacier/>

« L'acier est un alliage de fer et de carbone, ce carbone provient du charbon. [...] En 1855, Thomas-Gilchrist et Henri Bessemer et Siemens-Martin, développent l'affinage de l'acier par insufflation d'air, la production de l'acier, ne passe plus alors, par la production de fer. C'est le début de la production en masse d'un acier de qualité.

Désormais, son recyclage est devenu une nécessité dans les pays industrialisés pour limiter l'utilisation des matières premières. Il peut être facilement extrait des autres déchets avec un aimant, il est recyclé comme le verre à l'infini ! »

Document 6 : le cycle de l'acier



Document 7 : puits d'extraction

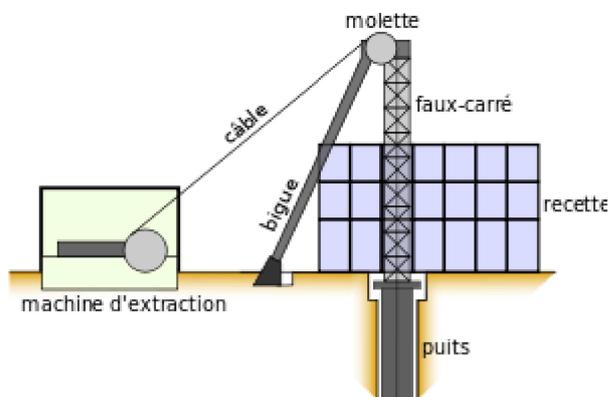


Figure 1

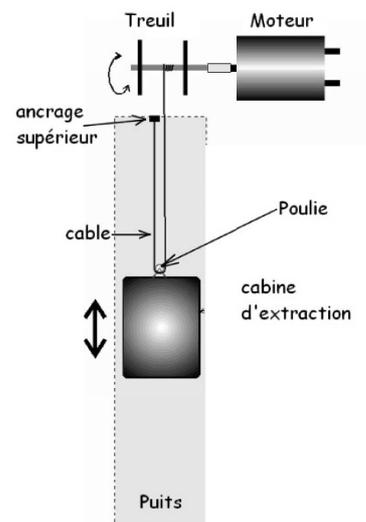


Figure 2

Question 1 (14 points) : Reconstituer le cycle du carbone présent dans la tourbe et l'acier en intégrant les événements naturels et les utilisations humaines. Indiquer les différences d'échelle de temps (documents 1, 2, 3, 4, 5 et 6).

La réponse sera donnée soit sous forme d'un texte, soit sous forme d'un schéma : l'étudiant doit choisir une modalité de réponse.

Les questions 2, 3, 4 et 5 seront notées sur un ensemble de 6 points.

Question 2 : Quel travail faut-il produire pour faire remonter une tonne de minerai d'acier sur une hauteur 700 m ? ($W=P \times d$, avec W le travail en J, P le poids en N, d la distance en m).

Question 3 : Quelle puissance devrait avoir un moteur pour que cette remontée s'effectue en 30 minutes ? ($P = W / \Delta t$, avec P la puissance en W, W le travail en J et t le temps en s).

Question 4 : Quel avantage présente le mécanisme de la **figure 2**, concernant la force motrice nécessaire pour la traction de la cabine ?

Question 5 : Quel inconvénient présente ce même mécanisme en ce qui concerne la longueur de câble à treuiller ?

On prendra $g = 10 \text{ m/s}^2$, les résultats seront donnés avec deux chiffres significatifs.