

## Exercice 1 (obligatoire) – Niveau première (mathématiques)

### Croissance exponentielle

Sur 4 points

On sait que le nombre de bactéries dans une solution augmente progressivement de sorte que chaque heure la quantité de bactéries triple.  
Il y a initialement 200 bactéries.

#### Partie A – Première modélisation

On modélise cette situation en notant, pour tout entier naturel  $n$ ,  $u_n$  le nombre de bactéries après  $n$  heures dans la solution. Sous ces conditions, on a  $u_0 = 200$ .

- 1- Justifier que la suite  $(u_n)$  est une suite géométrique et déterminer sa raison.
- 2- En déduire, pour tout entier naturel  $n$ ,  $u_n$  en fonction de  $n$ .
- 3- Au bout de combien d'heures, le nombre de bactéries dépassera-t-il 100 000 ?

#### Partie B – Seconde modélisation

Dans cette partie, on suppose que, pour une journée donnée, la quantité de bactéries peut être modélisée par la fonction  $f$  définie sur l'intervalle  $[0 ; 24]$  par :

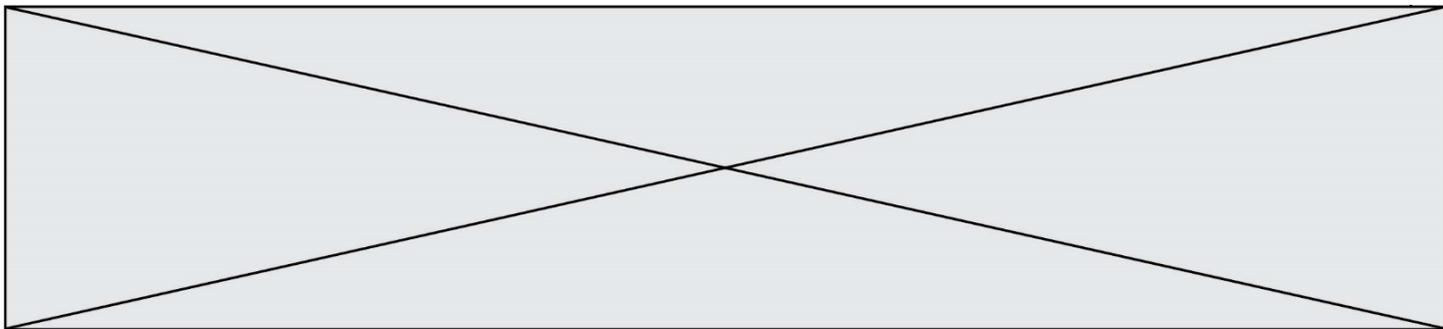
$$f(t) = 200 \times 3^t$$

où  $t$  représente le temps écoulé, exprimé en heures.

- 1- Calculer la quantité de bactéries au bout de deux heures.
- 2- On donne ci-après, dans un repère orthogonal du plan, la courbe représentative  $C_f$  de la fonction  $f$  sur l'intervalle  $[0 ; 3]$ . On a tracé en pointillés la droite tangente à  $C_f$  au point A d'abscisse 2.

Avec la précision permise par le graphique, déterminer la valeur de  $f'(2)$  en expliquant la démarche. Comment interpréter cette valeur dans le contexte de l'exercice ?





## Exercice 2 (au choix)

### Niveau première

Thème « Le Soleil, notre source d'énergie »

### La photosynthèse pour recharger nos batteries

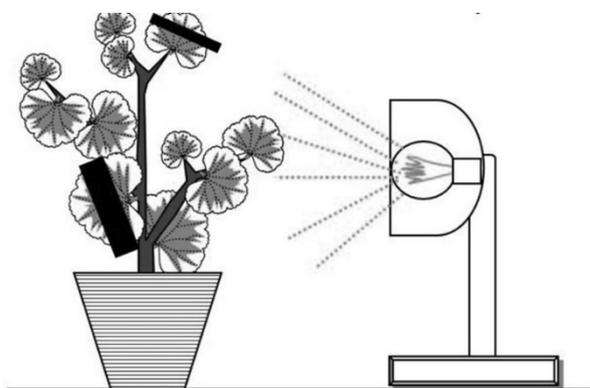
Sur 8 points

Il est possible de produire de l'électricité en installant des électrodes dans un sol gorgé d'eau où poussent des plantes telles que le riz. Cette technologie permet de convertir l'énergie chimique issue de la photosynthèse en énergie électrique. Le rendement de ce dispositif reste pour le moment faible mais cela pourrait à terme transformer les rizières en unités de production électrique.

**On cherche ici à déterminer si cette technologie peut réellement constituer une solution d'avenir.**

#### Document 1. La photosynthèse et ses caractéristiques

On cherche à identifier les conditions de la synthèse d'amidon par les feuilles.



◀ Expérience :

Sur un pied de géranium panaché\*, une partie de quelques feuilles est masquée par du papier noir et est vivement éclairée pendant un certain temps.

Après plusieurs heures, l'une des feuilles est débarrassée de son cache puis décolorée par de l'éthanol bouillant.

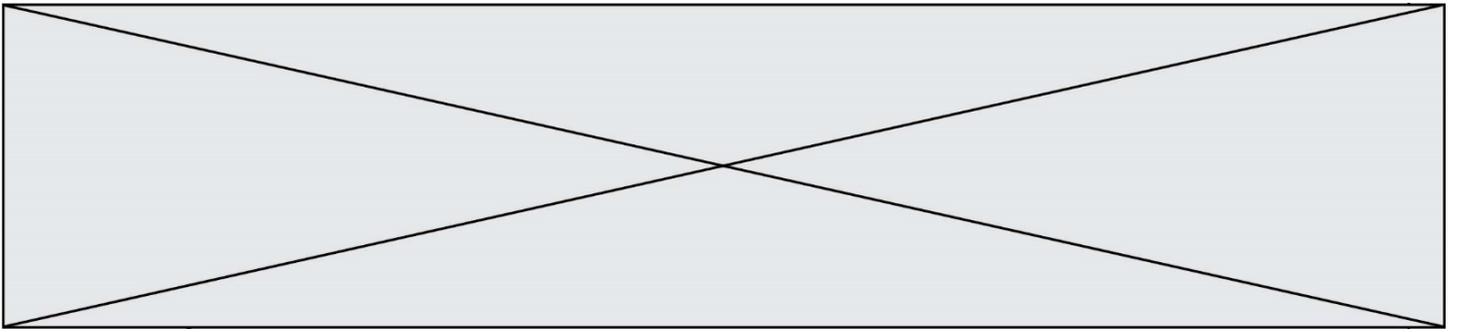
La feuille est ensuite plongée dans une boîte de pétri contenant de l'eau iodée.

L'eau iodée est un indicateur de couleur jaune qui est utilisé pour mettre en évidence la présence d'un glucide, l'amidon, au contact duquel elle devient bleu foncé

\* Une feuille panachée n'est pas totalement chlorophyllienne ; l'extrémité de la feuille est blanche.

Source : D'après <http://svt.ac-dijon.fr/schemassvt/spip.php?article356>



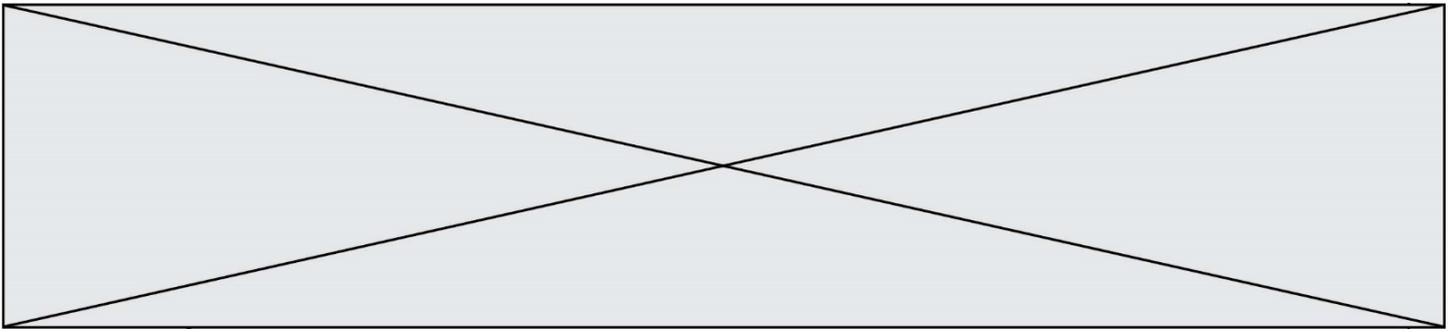


- 2-** Montrer que « pile végétale » de surface  $1 \text{ m}^2$  peut fournir une énergie de  $30 \text{ Wh}$  pour  $12 \text{ h}$  d'éclairage de la surface végétale.

L'énergie consommée par un foyer moyen est de l'ordre de  $10 \text{ kWh}$  pour une journée de  $12 \text{ h}$  d'éclairage.

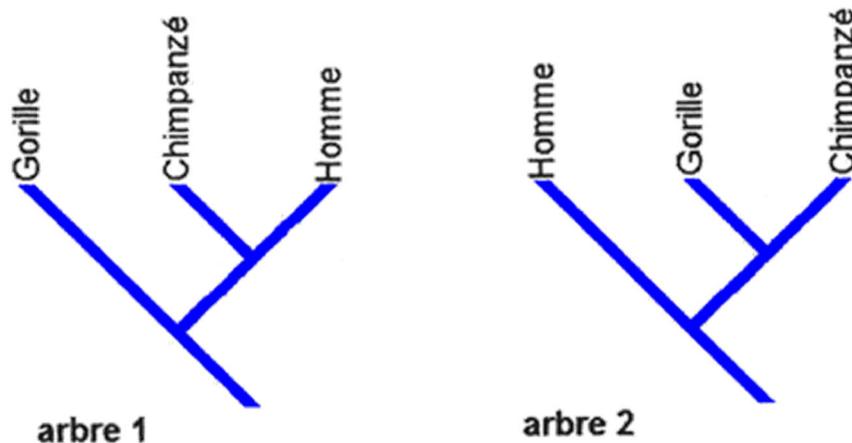
- 3-** Déterminer la surface végétale nécessaire pour répondre aux besoins énergétiques journaliers d'un foyer moyen.
- 4-** En vous appuyant sur vos connaissances et sur l'ensemble de l'exercice, rédiger un paragraphe argumenté indiquant les intérêts et les limites de l'utilisation de la « pile végétale » comme source d'énergie électrique.





- 2- Les arbres 1 et 2 sont deux représentations des liens de parenté entre l'espèce humaine (notée « Homme »), le gorille et le chimpanzé.

Sélectionner, en justifiant le choix, l'arbre en accord avec les données du document 1.



## Partie 2

Aujourd'hui il n'existe plus qu'une seule espèce humaine : *Homo sapiens*. On cherche à préciser la parenté d'*Homo sapiens* avec d'autres espèces du genre *Homo*.

- 3- À partir des connaissances, citer un caractère propre au genre *Homo*, qui distingue ses représentants des autres genres d'Hominidés

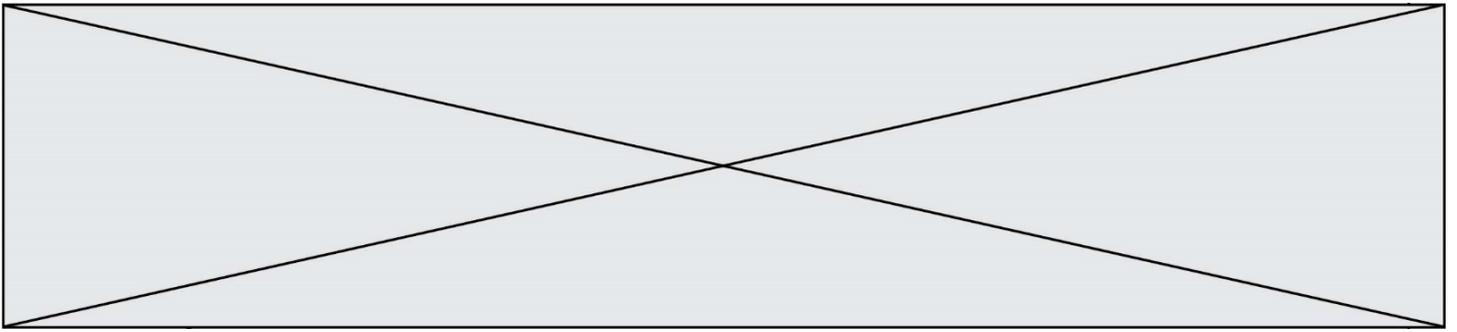
### Document 2 – L'Homme de Neandertal, notre « cousin » disparu

L'Homme de Neandertal a vécu en Europe aux côtés des Hommes modernes (*Homo sapiens*) durant plus de 10 000 ans mais sa disparition, il y a environ 30 000 ans, reste encore inexplicée.

L'étude des gènes des Néanderthaliens suggère que, tout en étant très proches des Hommes modernes (*Homo sapiens*), ils sont suffisamment distants pour que l'on puisse considérer qu'il s'agit bien d'une espèce différente de *Homo sapiens*. D'après les études des fossiles et la comparaison de l'ADN des deux espèces, leur dernier ancêtre commun aurait vécu il y a environ 400 000 ans.

Source : d'après *Le Monde* du 8 mai 2010





## Exercice 3 (au choix)

### **Niveau première**

Thème « La Terre, un astre singulier »

### **Comment les scientifiques savent ?**

Sur 8 points

Les évidences apparentes et les récits non scientifiques ont d'abord conduit à de premiers récits sur l'origine de la Terre amenant à diverses estimations de son âge.

Le savoir actuel est bien éloigné de ces premiers récits. Le scientifique du XXI<sup>e</sup> siècle n'est pas né avec ce savoir. Celui-ci s'est construit par le travail des chercheuses et chercheurs qui ont pris en compte les nouvelles observations et découvertes permises par l'évolution technologique des instruments d'observation dans le cadre d'une démarche scientifique.

De même, si nous savons aujourd'hui qu'il n'y a pas d'habitants sur la Lune (les sélénites parfois imaginés depuis l'antiquité), ce savoir se fonde sur une interprétation rigoureuse des observations.

Il s'agit ici de se pencher sur ces questions en remobilisant des éléments de l'histoire des sciences sur l'âge de la Terre et la présence de vie sur la Lune.

### **Partie 1 – l'âge de la Terre**

- 1- Parmi les étapes de la détermination de l'âge de la Terre mentionnées dans le document 1 (page suivante), indiquer quelle est, historiquement, la première tentative d'explication conforme à une démarche scientifique.
- 2- Présenter des arguments que les géologues et naturalistes du XIX<sup>ème</sup> siècle ont opposé aux physiciens de leur temps pour contredire l'âge calculé par lord Kelvin ?
- 3- Citer le phénomène physique majeur, découvert en fin du XIX<sup>ème</sup> siècle, qui a permis de déterminer, en 1956, que l'âge de la Terre est voisin de 4,5 milliards d'années. Donner le nom d'un ou d'une scientifique ayant contribué à la compréhension de ce phénomène physique majeur.

Modèle CCYC : ©DNE  
 Nom de famille (naissance) : \_\_\_\_\_  
 (Suivi s'il y a lieu, du nom d'usage)

Prénom(s) : \_\_\_\_\_

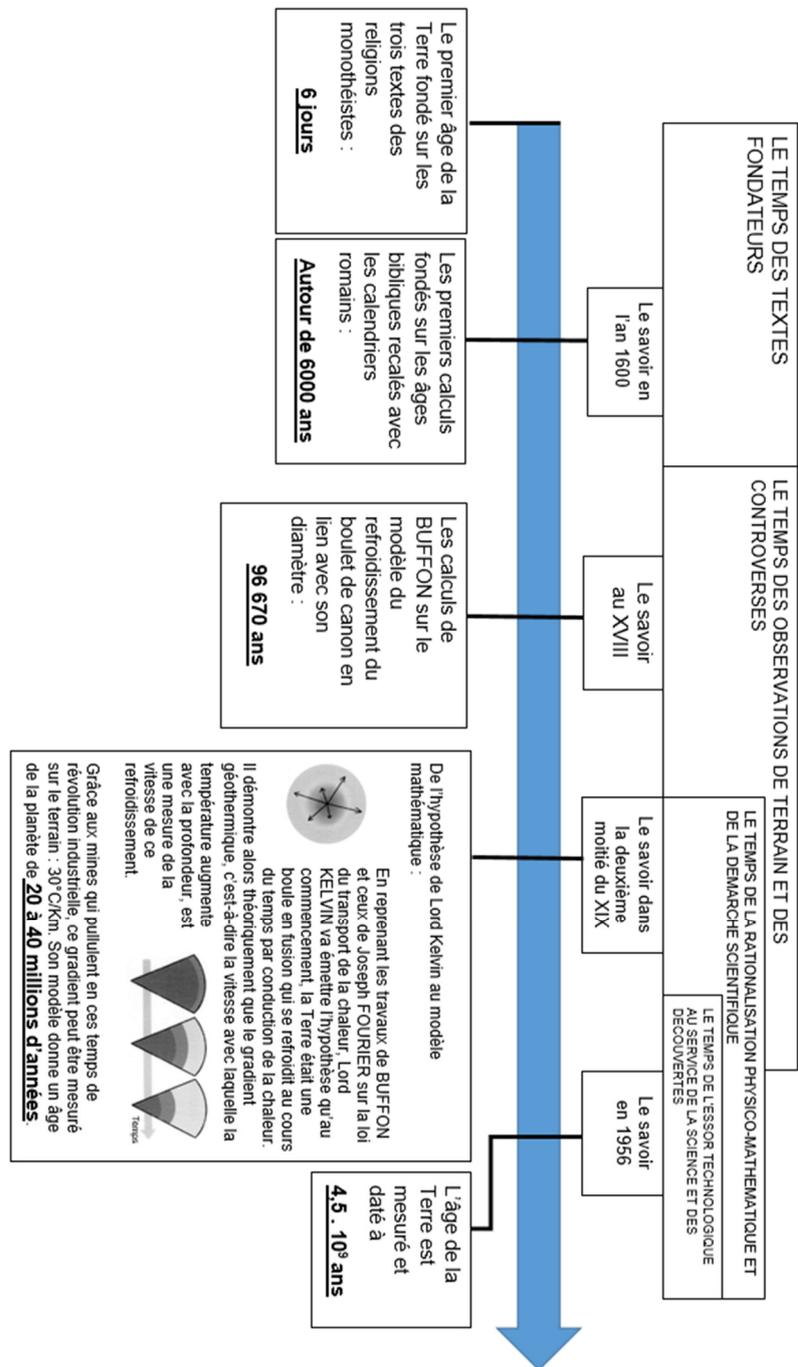
N° candidat : \_\_\_\_\_

N° d'inscription : \_\_\_\_\_

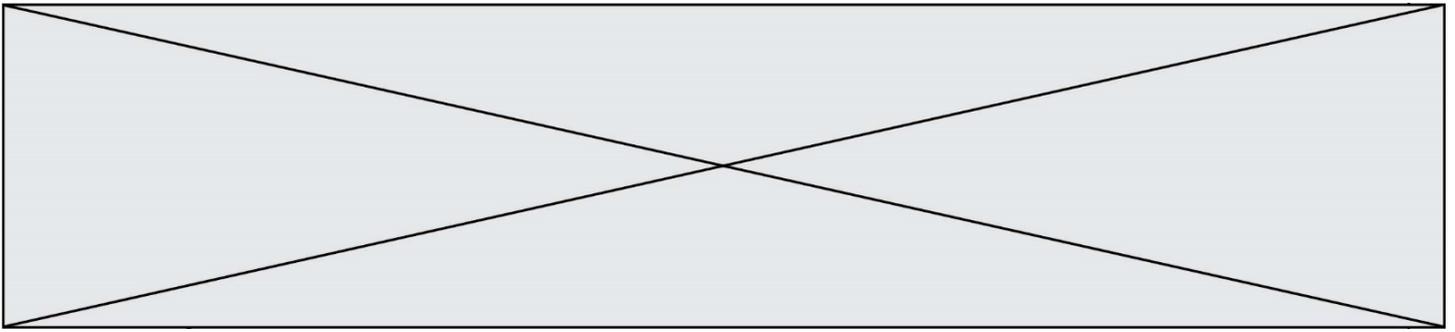


Né(e) le : \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_  
 (Les numéros figurent sur la convocation.)

## Document 1 – L'âge de la Terre dans l'histoire



Source : D'après le livre « Comment les scientifiques savent... ? » CNRS éditions et Planète Terre



## Partie 2 – la Lune : un monde habitable ?

Depuis fort longtemps, les scientifiques en observant les phases de la Lune avaient remarqué la présence de vastes étendues de couleur sombre. En interprétation de cette observation, ils posèrent l'hypothèse de la présence d'eau liquide et de mers sur la Lune. Aussi, certaines personnes comme l'astronome allemand Franz von Gruithuisen en 1824, ont considéré la Lune comme habitable et peuplée d'habitants : les Sélénites.

Dans la suite de ce sujet, il s'agit d'éprouver cette hypothèse en prenant en compte les données modernes acquises depuis.

### Document 2 – Les deux faces de la Lune n'ont pas toujours été visibles

L'homme du XIX ne connaissait de la Lune que la face visible présentée dans la figure A. La toute première photo est faite avec un daguerréotype fixé sur un télescope en 1839 par John William Draper.

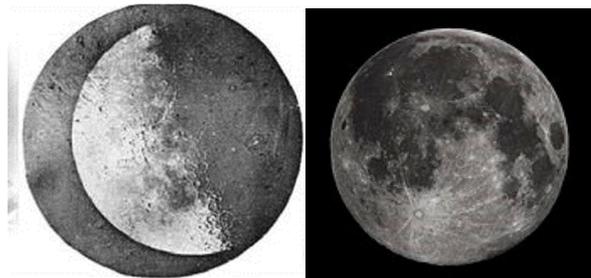


Figure A : la face visible de la Lune photo de 1839 (gauche) et une plus récente datant du XXe (droite)

Source : <https://primeira-astrofotografia-da-historia.html>

Le 7 octobre 1959, la sonde soviétique Luna 3 dépassait la Lune et photographiait pour la première fois sa face cachée.

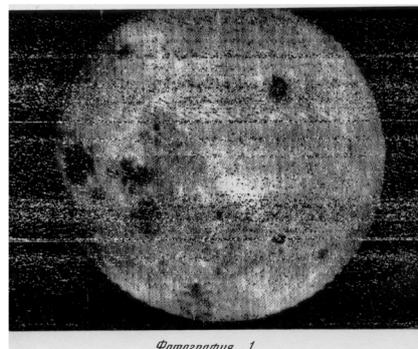
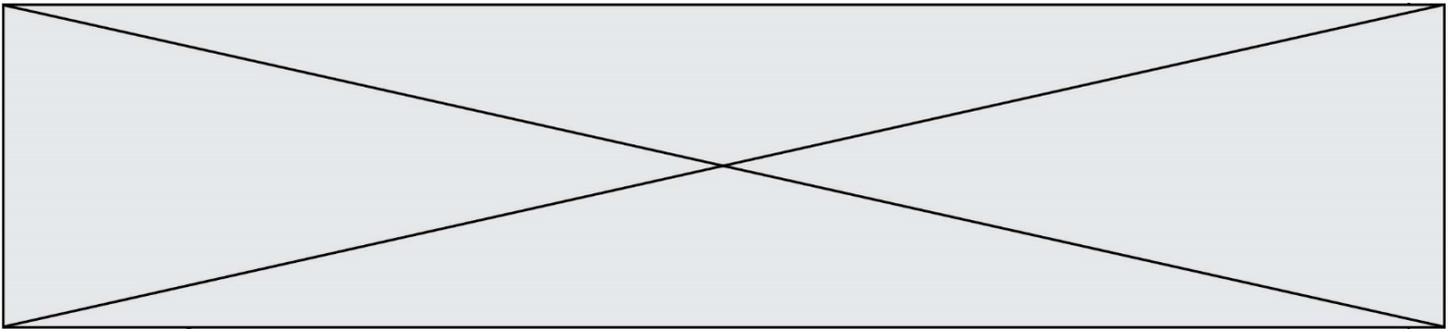


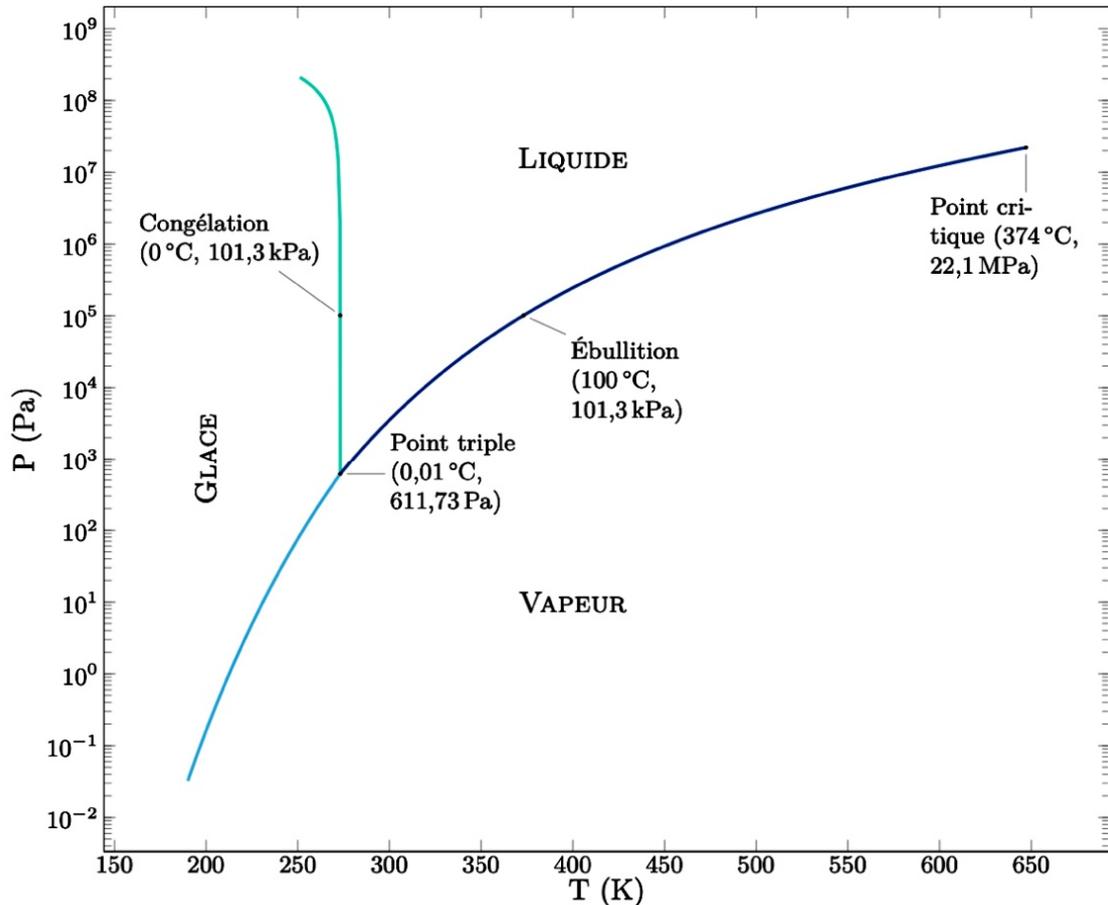
Figure B : la première photographie de la face cachée

Source : <https://www.cieletespace.fr/>





**Document 4 – Diagramme d'état de l'eau en fonction de la température et de la pression atmosphérique**



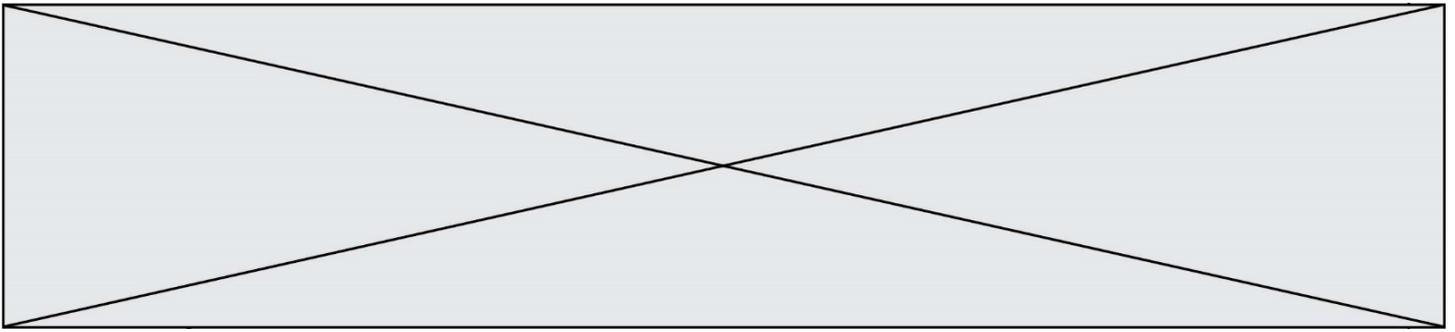
Source : D'après [planet-terre.ens-lyon.fr](http://planet-terre.ens-lyon.fr)

- 6- Les données acquises sur la Lune ont permis d'établir que la température de surface oscillait entre  $150^\circ\text{C}$  (soit  $423^\circ\text{K}$ ) en plein soleil et  $-170^\circ\text{C}$  (soit  $103^\circ\text{K}$ ) à l'ombre, et que la pression atmosphérique y est extrêmement faible (nettement inférieure à  $10^{-1}\text{ Pa}$ ).

Discuter de l'hypothèse de la présence d'eau liquide et de mers à la surface de la Lune. La réponse est attendue sous la forme d'un texte argumenté.

- 7- Dans quelle mesure les données des documents 2 à 4 illustrent-elles l'idée que la construction d'un savoir scientifique stabilisé est dépendante des avancées technologiques d'une époque et contribue à invalider certaines hypothèses ou croyances populaires, comme celle de Franz von Gruithuisen.





- 2- Recopier sur votre copie l'affirmation exacte parmi les quatre propositions suivantes :

Lors du fonctionnement d'un alternateur, on peut dire que l'énergie...

- a) ..électrique est transformée en énergie mécanique et une partie est perdue sous forme d'énergie thermique ;
  - b) ..mécanique est transformée en énergie électrique et une partie est perdue sous forme d'énergie thermique ;
  - c) ..thermique est transformée en énergie électrique et une partie est perdue sous forme d'énergie magnétique ;
  - d) ..magnétique est convertie en énergie mécanique et une partie est perdue sous forme d'énergie électrique.
- 3- Citer deux sources d'énergie primaire permettant de produire de l'énergie électrique sans combustion. Préciser pour chacune s'il s'agit d'une source d'énergie disponible sous forme de stock ou de flux.

Certains modes de production d'énergie sont intermittents ce qui nécessite des solutions de stockage de l'énergie dont certaines sont à l'étude.

### **Document 2 – Pédaler pour produire son électricité**

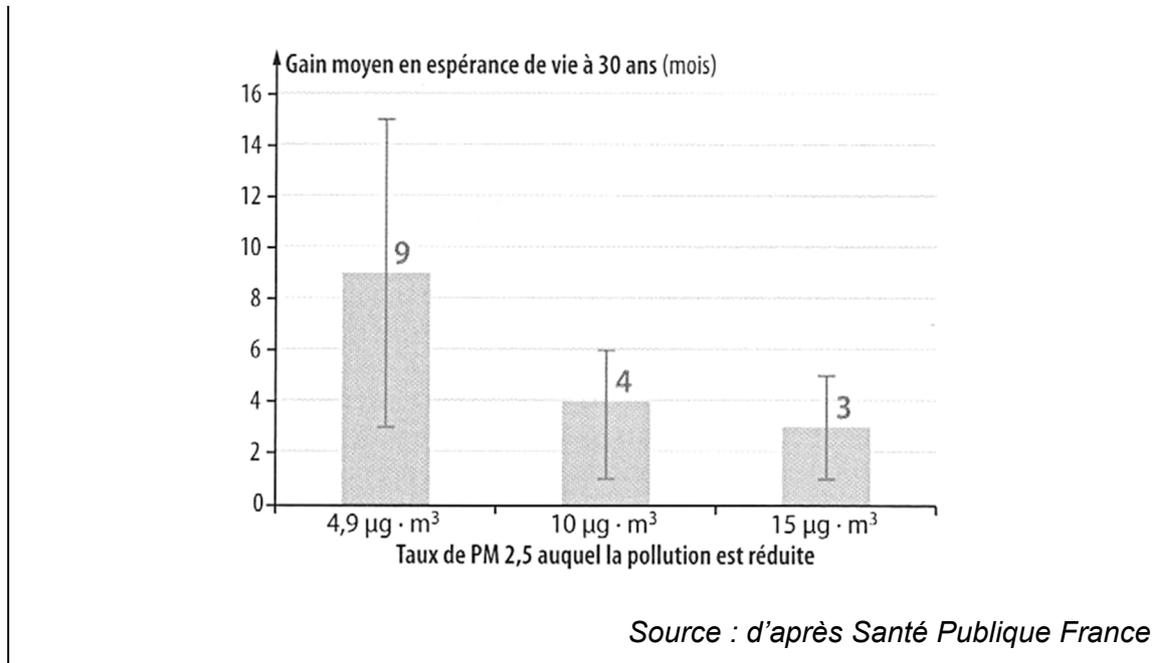
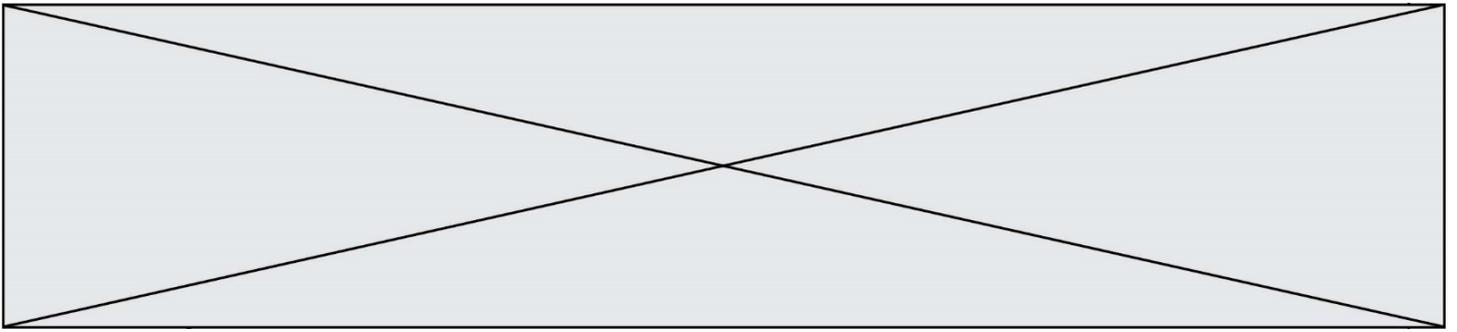
Une batterie de téléphone portable stocke approximativement une énergie égale à 10 Wh. Une recharge complète de ce type de batterie à partir d'un chargeur électrique génère approximativement 0,5 gramme d'équivalent CO<sub>2</sub>.

Une personne peut produire en pédalant une énergie de 30 Wh. Ainsi, il est possible de recharger cette batterie à 75 % de sa capacité totale en pédalant pendant 15 minutes. Cet effort nécessite une dépense métabolique importante.

*Source : d'après [connaissancedesenergies.org](http://connaissancedesenergies.org)*

- 4- Définir l'empreinte carbone et l'illustrer avec un exemple issu du document 2.
- 5- En considérant que l'énergie nécessaire au fonctionnement d'un ordinateur portable est égale à 6 fois celle d'un téléphone portable, évaluer la durée totale de pédalage nécessaire pour recharger complètement un téléphone puis un ordinateur.





6- Réaliser une analyse critique des résultats présentés dans le document 3.