





## Exercice 1 (obligatoire) – Niveau terminale

Thème « Science, climat et société »

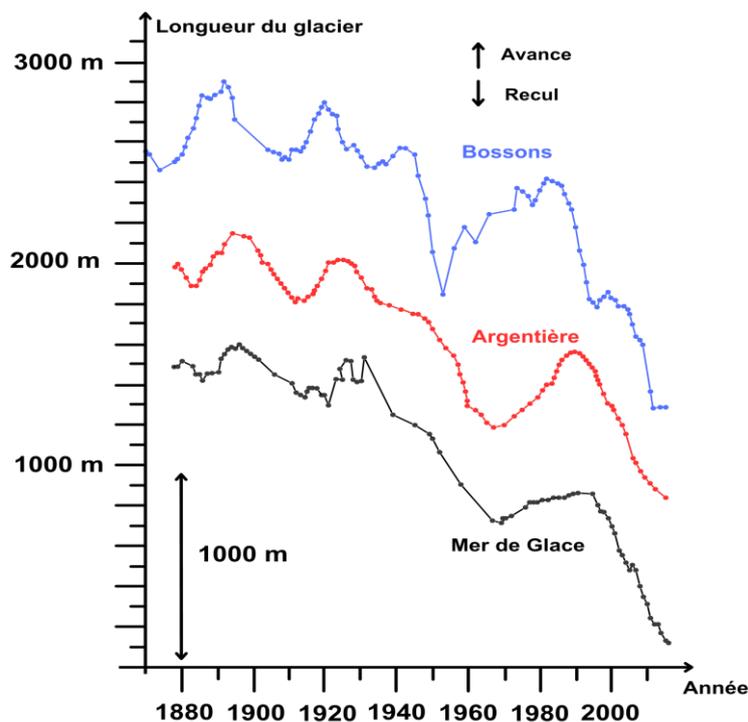
### Les glaciers

Sur 10 points

Les glaciers sont des empilements de glace plus ou moins étendus qui se forment par le tassement de couches de neige accumulées. Leur formation nécessite à la fois des précipitations et des températures suffisamment faibles pour former de la neige. Ils couvrent près de 16 millions de km<sup>2</sup> et représentent 60 à 70 % de l'eau douce terrestre.

En 2024, les 414 glaciers répertoriés en France sont attentivement étudiés et surveillés par les scientifiques, mais également par les alpinistes, parapentistes et touristes, qui s'inquiètent de leur évolution, étroitement liée au réchauffement climatique actuel.

#### Document 1 – Recul du front de trois grands glaciers du Massif du Mont Blanc depuis la fin du 19<sup>ème</sup> siècle



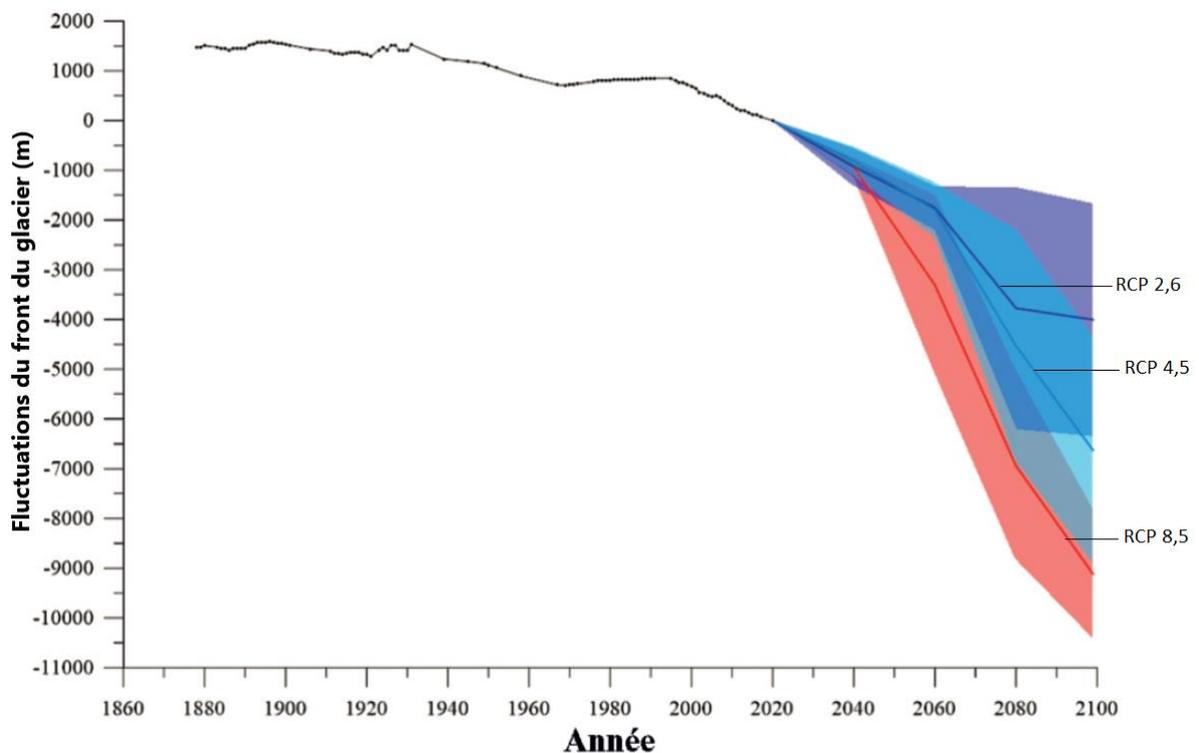
Source : Vallot, Service des Eaux et Forêts, Observatoire GLACIOCLIM





### Document 3 – Fluctuations du front du glacier de la Mer de Glace dans le passé et dans le futur pour trois scénarios considérés

Les scénarios et modèles climatiques fournissent une large fourchette de l'évolution du climat. Ils dépendent essentiellement du scénario climatique considéré (RCP), qui dépend notamment des émissions de gaz à effet de serre à l'échelle de l'humanité. Par exemple, le scénario RCP 2,6 signifie que les émissions de gaz à effet de serre entraînent un forçage radiatif de 2,6 W/m<sup>2</sup> supplémentaire.



La variation est exprimée en mètres par rapport à la position actuelle.

Source : Christian Vincent, Vincent Peyaud, Olivier Laarman, Delphine Six, Adrien Gilbert, et al.. *Déclin des deux plus grands glaciers des Alpes françaises au cours du XXI e siècle : Argentièrre et Mer de Glace*





## **Exercice 2 (au choix) – Niveau première**

*Thème « La Terre, un astre singulier »*

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

*Sur 10 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 :



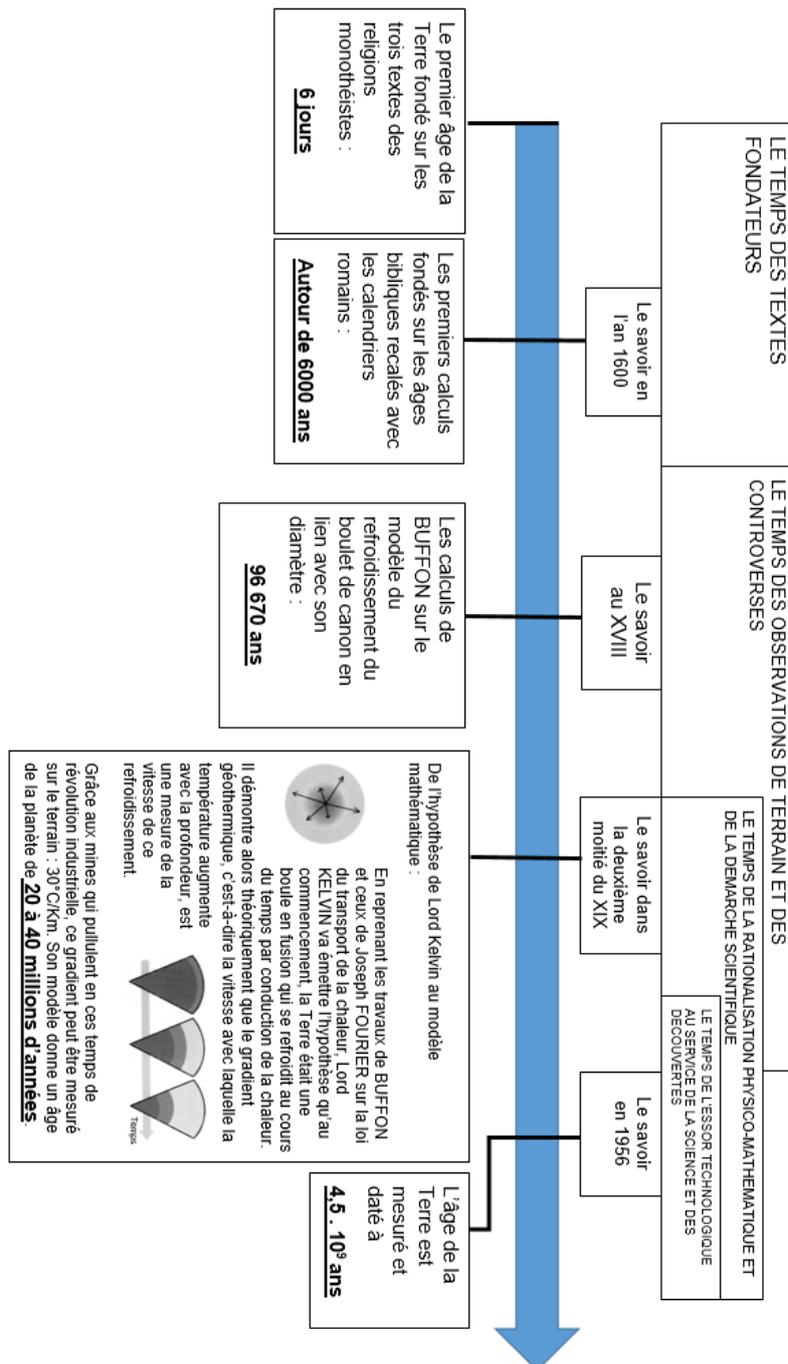
Liberté • Égalité • Fraternité  
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

Né(e) le :

(Les numéros figurent sur la convocation.)

1.1

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



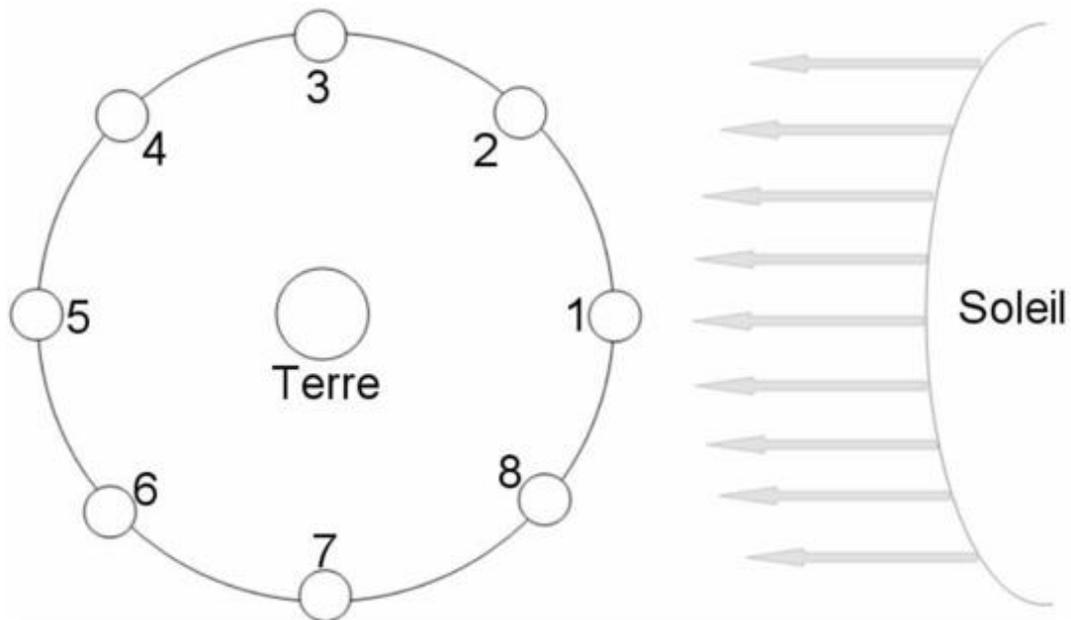
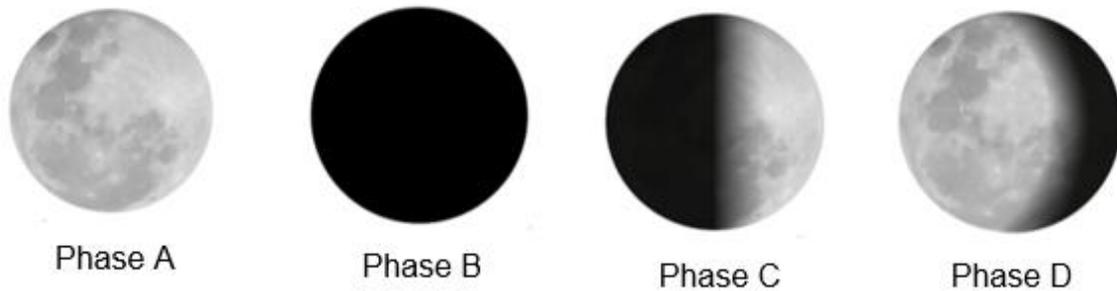
Source : D'après le livre « Comment les scientifiques savent... ? » CNRS éditions et Planète Terre



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

Lorsqu'on est amateur d'astronomie, le premier astre fascinant qu'on essaie d'observer et d'étudier de plus près est souvent la Lune... On s'intéresse ici à l'observation de la Lune et de ses différentes phases.

### Document 2 – Phases de la Lune (de A à D) et positions possibles autour de la Terre au cours du temps (de 1 à 8)



Ce schéma est donné sans considération d'échelle.

Source : D'après le site de l'académie de Bordeaux

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.)

1.1

- 4- Choisir parmi les termes « nouvelle Lune », « croissant », « quartier », « gibbeuse » et « pleine Lune », celui qui correspond à la phase A du document 2.
- 5- Indiquer, pour la phase B, le numéro de position correspondant à son observation depuis la Terre (Une phrase réponse est attendue.).
- 6- Le 7 octobre 1959 la mission Luna 3 a permis de photographier pour la première fois la « face cachée de la Lune ». Expliquer pourquoi la Lune a une « face cachée ».

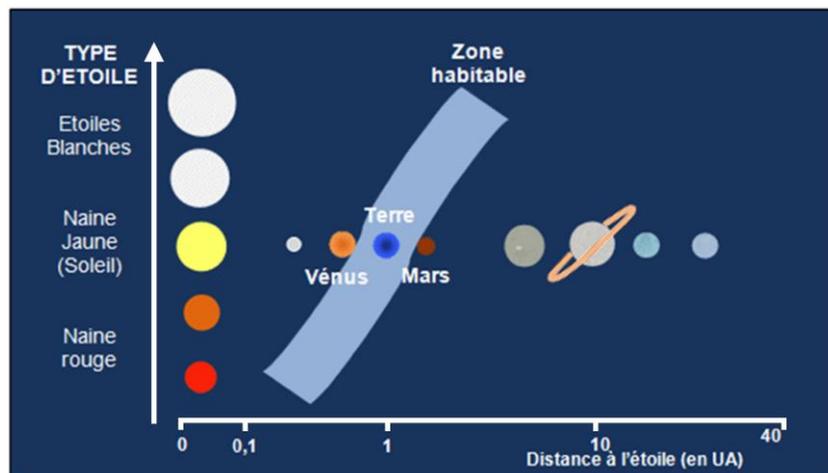
Depuis fort longtemps, les scientifiques en observant les phases de la Lune avaient remarqué la présence de vastes étendues de couleur sombre. En interprétation de cette observation, ils posèrent l'hypothèse de la présence d'eau liquide et de mers sur la Lune. Aussi, certaines personnes comme l'astronome 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'agira d'éprouver cette hypothèse en prenant en compte les données modernes acquises depuis.

### Document 3 – Graphique montrant l'emplacement de la zone habitable dans le Système solaire en fonction du type d'étoile

En astronomie et en exobiologie, la zone habitable est un domaine théorique à proximité d'une étoile au sein duquel tous les corps présents pourraient disposer d'eau

liquide à leur surface. L'étendue de cette zone est calculée à partir de la puissance lumineuse émise par l'étoile, et de la distance entre le corps et l'étoile.

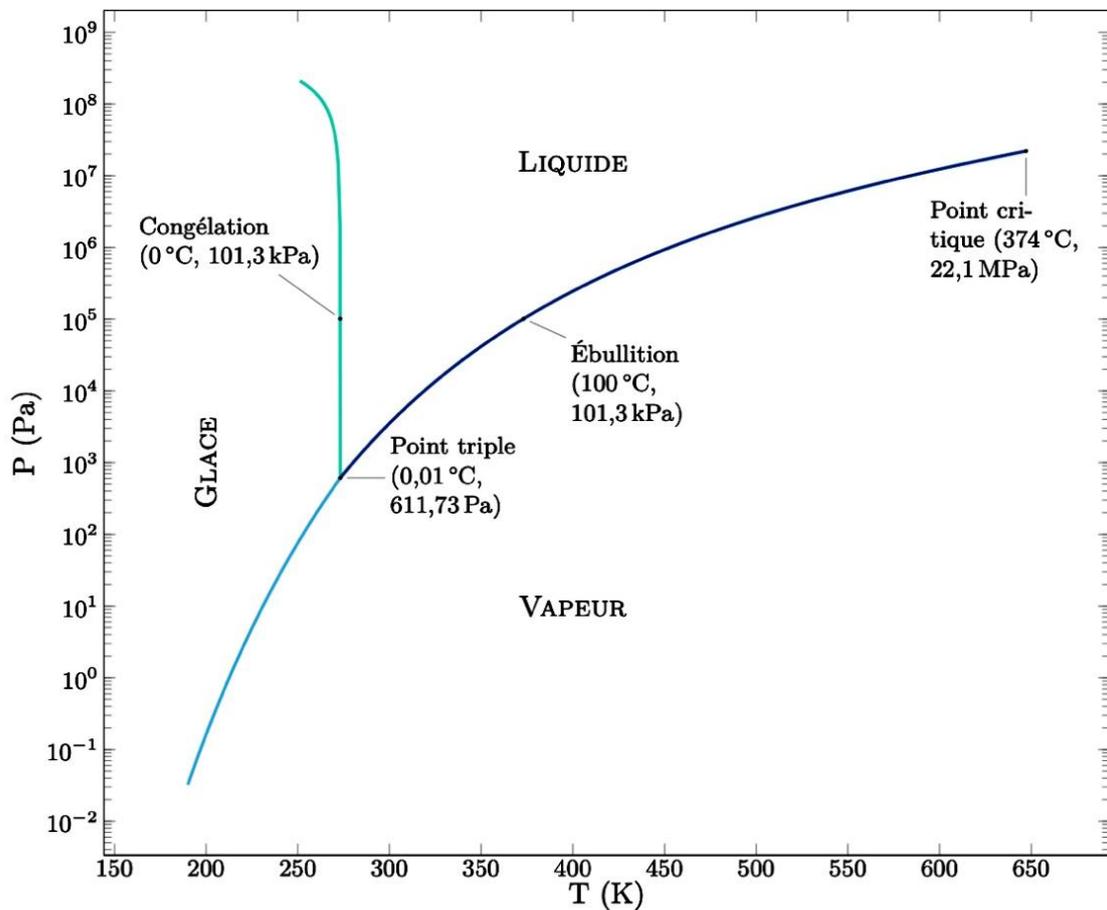


Source : D'après [planet-terre.ens-lyon.fr](http://planet-terre.ens-lyon.fr)



- 7- Sur la base du document 3, indiquer s'il serait possible qu'il existe de l'eau liquide sur la Lune.

**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)

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

En vous appuyant sur le document 4, 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.

Modèle CCYC : ©DNE

**Nom de famille** (naissance) :

(Suivi s'il y a lieu, du nom d'usage)

**Prénom(s)** :

**N° candidat** :  **N° d'inscription** :

(Les numéros figurent sur la convocation.)

**Né(e) le** :  /  /



1.1

- 9- Dans quelle mesure les données des documents 3 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.



## Exercice 3 (au choix) – Niveau première

Thème « Le Soleil, notre source d'énergie »

### La pile végétale

Sur 10 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.

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

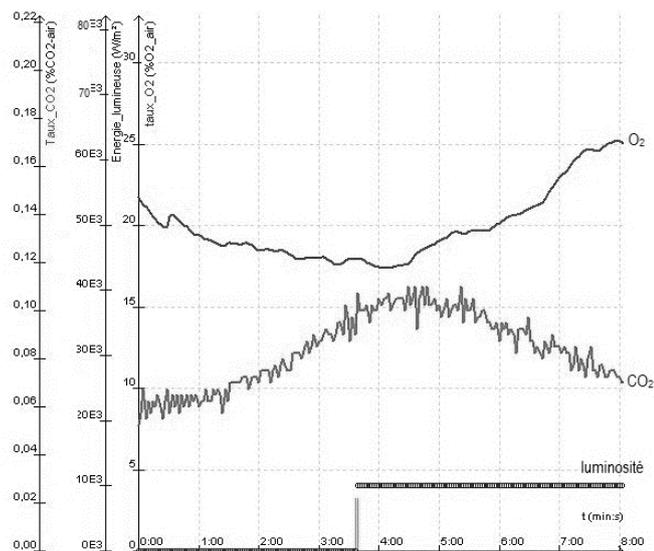
Les deux parties peuvent être traitées indépendamment.

### Partie 1 – La photosynthèse et ses caractéristiques

#### Document 1 - Étude expérimentale des échanges gazeux d'une plante chlorophyllienne

On mesure les variations au cours du temps de trois paramètres environnementaux au sein d'une enceinte fermée hermétiquement et contenant un végétal chlorophyllien :

- teneur en dioxygène ( $O_2$ ) ;
- teneur en dioxyde de carbone ( $CO_2$ ) ;
- luminosité reçue par l'enceinte.



Source : d'après <https://www.pedagogie.ac-nantes.fr>

Modèle CCYC : ©DNE																				
Nom de famille (naissance) : <small>(Suivi s'il y a lieu, du nom d'usage)</small>																				
Prénom(s) :																				
N° candidat :											N° d'inscription :									
 <small>Liberté • Égalité • Fraternité</small> <small>RÉPUBLIQUE FRANÇAISE</small>	<small>(Les numéros figurent sur la convocation.)</small>																			
	Né(e) le :			/			/													

1.1

1- D'après le document 1, décrire l'effet de la luminosité sur les échanges gazeux entre la plante chlorophyllienne et son environnement.

Justifier à l'aide de données chiffrées.

## Partie 2 – Énergie de la « pile végétale »

La plante utilise la photosynthèse pour produire de la matière organique. La réaction chimique correspondante peut être exploitée au sein d'une pile comportant deux électrodes dont l'une est positionnées près de la racine de la plante et l'autre en est plus éloignée. Cette pile peut délivrer un courant électrique qui transporte de l'énergie. On admet que la puissance électrique fournie par une « pile végétale » de cette sorte est proportionnelle à la surface que les plantes, exposées au soleil et qui se trouvent au voisinage des électrodes, occupent sur le sol.

2- À partir de vos connaissances, expliquer ce qu'est une source d'énergie renouvelable. Justifier que la pile végétale est considérée comme une source d'énergie électrique renouvelable.

On peut estimer qu'une « pile végétale » de  $1 \text{ m}^2$  de surface globale (en feuilles et en racines) fournit une puissance de  $3 \text{ W}$  et que l'énergie moyenne nécessaire à la recharge d'un smartphone est de  $10 \text{ Wh}$ .

3- Calculer la durée de recharge d'un smartphone avec  $1 \text{ m}^2$  de surface de « pile végétale ».

L'énergie moyenne consommée par une famille pendant une année est  $3000 \text{ kWh}$ .

4- Calculer la surface nécessaire en  $\text{m}^2$  de surface de « pile végétale » pour fournir l'énergie annuelle à une famille.

Indication : le Watt-heure (Wh) une unité physique qui correspond à l'énergie consommée ou délivrée par un système d'une puissance de  $1 \text{ Watt}$  fonctionnant pendant une heure.

5- À partir des arguments issus de l'étude des deux parties de l'exercice et de vos connaissances notamment sur le fait que la « pile végétale » peut être considérée comme de la biomasse, indiquer un intérêt et une limite de ce dispositif.