

**CLASSE** : Première

**VOIE** :  Générale

**DURÉE DE L'ÉPREUVE** : 1h00

Sujet 2024 sans maths n°ENSSCI161, n°ENSSCI166 et n°ENSSCI191

**ENSEIGNEMENT** : Enseignement scientifique **sans**

**enseignement de mathématiques spécifique**

**CALCULATRICE AUTORISÉE** :  Oui  Non

**DICTIONNAIRE AUTORISÉ** :  Oui  Non

## La pile végétale

Exercice sur 10 points

Thème « Une longue histoire de la matière »

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.

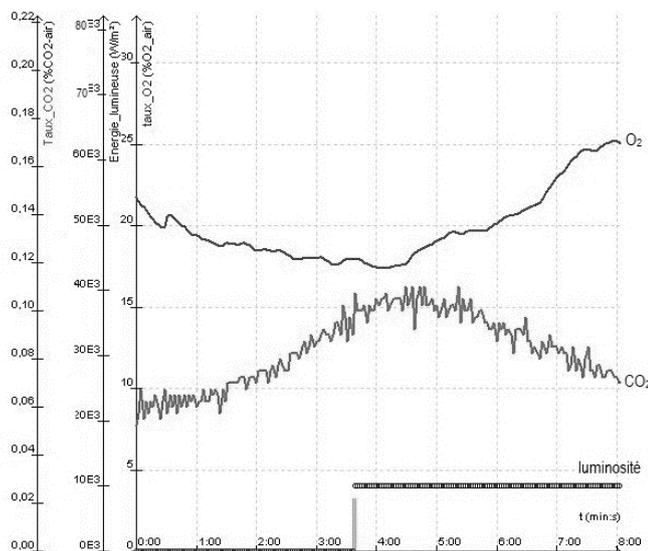
Les deux parties peuvent être traitées indépendamment.

### 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 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>

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 positionnée 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 ».

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