

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|---|--|--|---|--|--|---|--|--|--|--------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| 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

Exercice 3 – Niveau première

Thème « Le Soleil, notre source d'énergie »

Comment optimiser la croissance et la floraison d'une plante ?

Sur 10 points

Les plantes ont un besoin vital en lumière afin de réaliser leur processus de photosynthèse. Ce processus permet la transformation du dioxyde de carbone atmosphérique et de l'eau en hydrates de carbone (sucres).

La culture sous éclairage artificiel permet d'améliorer la productivité et la qualité des produits de la filière horticole. C'est un remède à la raréfaction des sols et un moyen de lutter contre la pollution. L'arrivée des LED offre de nouvelles possibilités d'adaptation de l'éclairage aux besoins de la plante tout en offrant une meilleure efficacité énergétique.



Illustration - Lampe LED horticole automatique

On cherche à optimiser l'éclairage LED pour améliorer la croissance et la floraison d'une plante. Trois paramètres sont étudiés.

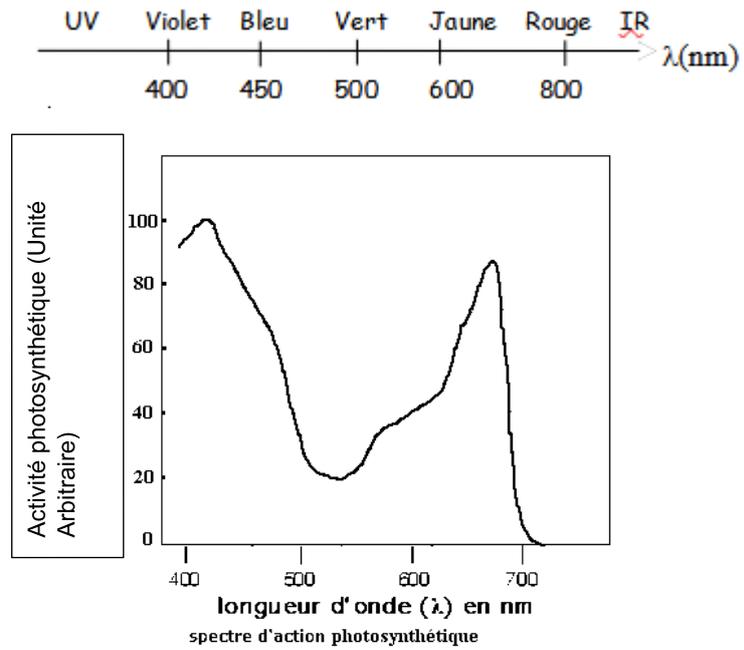
Partie 1 – Premier paramètre étudié

On peut mesurer l'activité photosynthétique (intensité de la photosynthèse) en fonction du type de lumière utilisé pour éclairer la plante (document 1 page suivante).

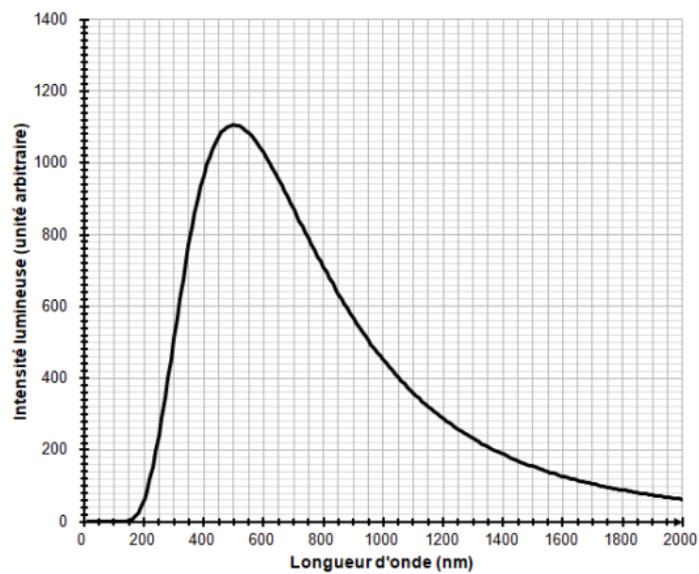
En situation naturelle, la photosynthèse est réalisée grâce à la lumière du Soleil. La température de surface du Soleil est de 5 800 Kelvin (K) et son profil spectral est présenté dans le document 2 (page suivante).



Document 1- Activité photosynthétique en fonction de la longueur d'onde

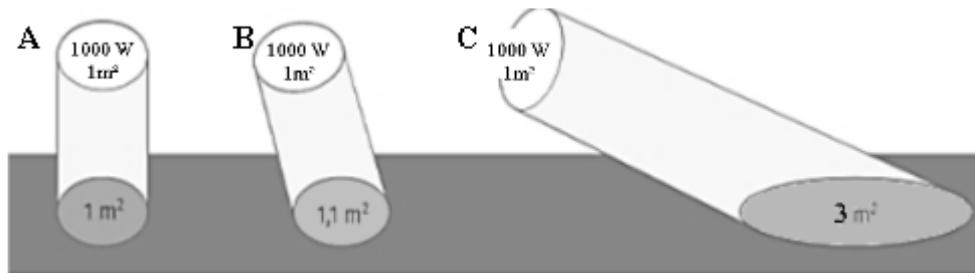


Document 2- Spectre d'émission du Soleil





Document 4- Surfaces éclairées selon la position de la source de lumière



- 5- D'après le document 4, dans quelle position A, B, ou C, la surface éclairée est-elle maximale ? Justifier votre réponse.
- 6- En conséquence, dans quel cas l'énergie lumineuse est-elle la plus dispersée ? Justifier votre réponse.
- 7- Expliquer en quelques lignes la réaction de la plante observée dans le document 3.

Partie 3 –Troisième paramètre étudié

Pour réaliser la photosynthèse, 1 cm^2 de plante a besoin, chaque minute, de $0,72 \text{ J}$ d'énergie apportée par une lumière bleue et $0,48 \text{ J}$ d'énergie apportée par une lumière rouge.

On met en culture une plante sur une surface de 2500 cm^2 et on choisit d'éclairer par 2 lampes, une bleue et une rouge.

- 8- Calculer la puissance lumineuse de la lampe bleue utilisée par les plantes sur toute la surface.
- 9- Sachant que seulement 65 % de la puissance émise sera absorbée par la plante, montrer que la puissance lumineuse de la lampe bleue, nécessaire pour permettre la photosynthèse est de 47 W .

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

Partie 4 – Synthèse

Différentes solutions d'optimisation de la photosynthèse par une plante vous sont proposées :

| Tableau – Solutions d'optimisation proposées | | | | |
|--|-------------------|-------------------|-------------------|--|
| Solutions | E | F | G | H |
| Nombre de lampes | une | une | une | deux |
| Types de lampe | LED bleu et rouge | LED bleu et rouge | LED bleu et rouge | LED bleue LED rouge |
| Puissance lampe | 100 W | 30 W | 100 W | $P_{\text{Bleue}} = 47 \text{ W}$ $P_{\text{Rouge}} = 30 \text{ W}$ |
| Inclinaison du faisceau | 30° | 30° | 90° | 90° |

On rappelle que l'inclinaison du faisceau correspond à l'angle entre le faisceau et la table.

10- Parmi les situations E, F, G et H, choisir la situation optimale sans justifier.