



Exercice 1 – Niveau terminale

Thème « Le futur des énergies »

L'agrivoltaïsme

Sur 10 points

L'agrivoltaïsme est un système destiné à protéger l'agriculture des aléas météorologiques et, à titre secondaire, à produire de l'électricité d'origine photovoltaïque. Il est constitué de panneaux, recyclables à 90 %, situés à environ 4,50 m de hauteur afin de pouvoir laisser passer tous les engins agricoles. Les panneaux sont mobiles, pilotés à distance grâce à un algorithme complexe, au gré des besoins : à plat pour protéger la production d'une pluie battante, d'un soleil brûlant, du gel ou de la grêle, ou à la verticale pour laisser passer un maximum de lumière et de pluie.



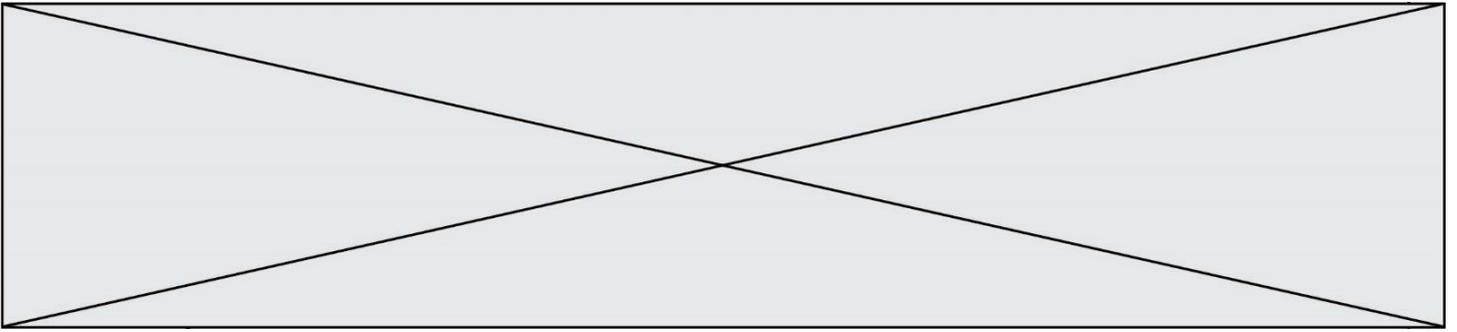
Document 1 : le projet à Tresserre

Le projet à Tresserre (Pyrénées-Orientales) couvre une surface agricole de 4,5 hectares*. Avec ses 7 800 panneaux, le taux de couverture photovoltaïque s'élève à 40 %. Le coût du projet s'élevant à 20 millions d'euros, une rentabilité de cette centrale est espérée d'ici à dix ans grâce à la vente de l'électricité. Les 2,2 mégawatts** produits pour un éclairage énergétique de 800 W/m², à une température ambiante de 20°C et à une vitesse du vent de 1 m/s, produiraient l'énergie suffisante pour la consommation de plus de 650 foyers.

* 1 hectare (ha) = 10 000 m²

** 1 mégawatt (MW) = 1 000 000 W

Source : <https://sunagri.fr>



- 1- Décrire la chaîne de transformation énergétique représentant la conversion d'énergie qui a lieu dans une cellule photovoltaïque.
- 2- Définir le rendement d'une cellule photovoltaïque.
- 3- Calculer la surface totale des panneaux photovoltaïques du projet Tresserre évoqué dans le document 1.
- 4- Montrer que la puissance moyenne délivrée, en watts, pour un mètre carré de panneau photovoltaïque est de 122 W dans les conditions du projet de Tresserre.
- 5- Calculer le rendement de l'installation.
- 6- Sachant que la puissance est le produit de la tension U et de l'intensité I , indiquer deux paramètres (autres que U ou I) influençant la puissance délivrée et préciser leur influence sur la puissance produite.
- 7- Présenter de façon argumentée les avantages et les inconvénients de l'agrivoltaïsme dans la cadre de la transition énergétique.



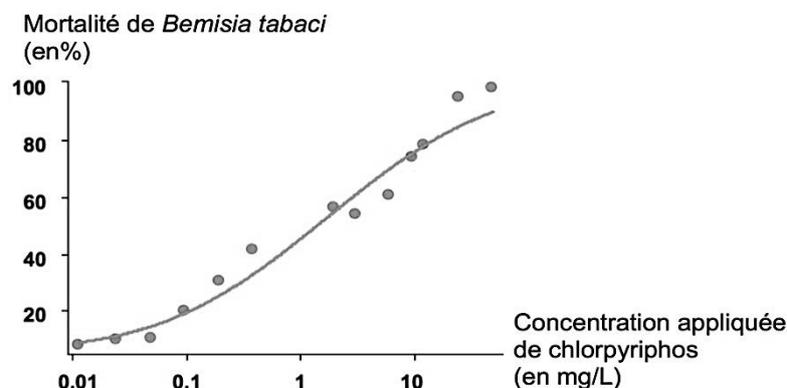
Document 1 : caractéristiques biologiques de quelques plantes cultivées

Nom scientifique	Nom commun	Famille	Utilisation par les humains
<i>Gossypium hirsutum</i>	Coton	Malvacée	Fibre végétale qui entoure les graines, utilisée pour fabriquer du tissu. Culture à forts enjeux économiques, notamment en Afrique et aux USA.
<i>Vigna unguiculata</i>	Niébé	Fabacée	Consommation des graines et gousses. Plante traditionnelle à très forte importance alimentaire en Afrique de l'Ouest.
<i>Alium cepa</i>	Oignon	Liliacée	Consommation des bulbes. Plante traditionnelle à très forte importance alimentaire dans de nombreuses régions du monde.

Source : Bonny et al. (2017), *Biotechnol. Agron. Soc. Environ.* 21(4), 288-304.

Document 2 : utilisation du pesticide chlorpyriphos et mortalité de l'aleurode du tabac (*Bemisia tabaci*)

Les points du graphe représentent les données expérimentales, sur lesquels on a ajouté une courbe de tendance en trait continu.



Source : Houndété et al. (2010), *Pesticide Biochemistry and Physiology*.

