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.)

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

Né(e) le : / /

1.1

ÉVALUATIONS COMMUNES

CLASSE :

EC : ☐ EC1 ☐ EC2 ☒ EC3

VOIE : ☒ Générale ☐ Technologique ☐ Toutes voies (LV)

ENSEIGNEMENT : Enseignement scientifique

DURÉE DE L'ÉPREUVE : --2h--

Niveaux visés (LV) : LVA LVB

CALCULATRICE AUTORISÉE : ☒Oui ☐ Non

DICTIONNAIRE AUTORISÉ : ☐Oui ☒ Non

☐ Ce sujet contient des parties à rendre par le candidat avec sa copie. De ce fait, il ne peut être dupliqué et doit être imprimé pour chaque candidat afin d'assurer ensuite sa bonne numérisation.

☐ Ce sujet intègre des éléments en couleur. S'il est choisi par l'équipe pédagogique, il est nécessaire que chaque élève dispose d'une impression en couleur.

☐ Ce sujet contient des pièces jointes de type audio ou vidéo qu'il faudra télécharger et jouer le jour de l'épreuve.

Nombre total de pages : 7

GTCENSC05471

Exercice 1 - La lutte contre un ravageur des cultures

Sur 10 points

L'aleurode du tabac (*Bemisia tabaci)* est un insecte qui se répand actuellement de manière importante dans de nombreuses régions du monde. Cet insecte suce la sève de plusieurs familles de plantes cultivées : Cucurbitacées, Fabacées, Malvacées ou Liliacées par exemple. Les dégâts occasionnés sont nombreux : déformation des feuilles, prolifération de champignons ou encore vecteur de virus.

Aleurodes du tabac adultes, suçant la sève d'une feuille

(taille : entre 1 et 3 mm de long)

1- À partir des connaissances et du document 1, rédiger un paragraphe argumenté expliquant pourquoi l'aleurode du tabac est qualifié de « ravageur des cultures » et pourquoi la lutte contre ce dernier constitue un enjeu alimentaire et économique à l'échelle mondiale.

<u>Document 1</u> : caractéristiques biologiques de quelques plantes cultivées

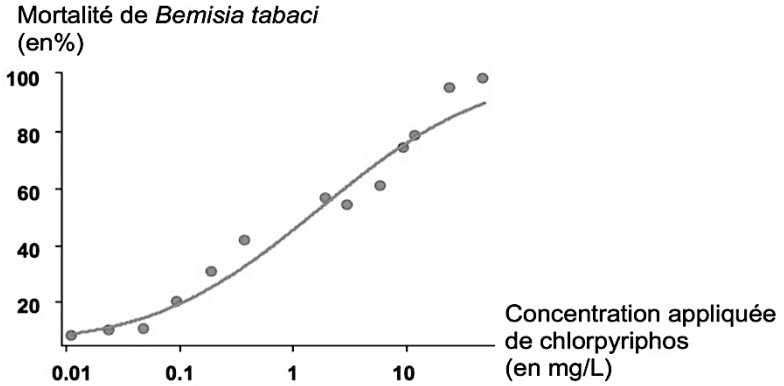
Nom scientifique	Nom commun	Famille	Utilisation par les humains
Gossypium hirsutum	Coton	Malvacée	Fibre végétale qui entoure les graines, utilisée pour fabriquer du tissu. Culture à forts enjeux économiques, notamment en Afrique et aux USA.
Vigna unguiculata	Niébé	Fabacée	Consommation des graines et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

2- D'après le document 2, comparer le taux de mortalité de l'aleurode du tabac avec une dose de pesticide appliquée de 10 mg/L et de 0,1 mg/L.

<u>Document 2</u> : 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*.

3- À l'aide des données du document 3, montrer que la population d'aleurode du tabac évolue au cours du temps.

<u>Document 3</u> : extrait d'un article de presse

Il existe une trentaine de variétés d'aleurodes dans le monde. Celle qui inquiète actuellement (…) résiste à plusieurs familles de pesticides. Les ravageurs développent généralement une résistance à une seule famille de produits chimiques, restant vulnérables aux autres moyens d'action.

Le problème est apparu aux États-Unis dès les années 1940, quelque temps à peine après l'introduction des pesticides dans l'agriculture. Généralement, la résistance provient d'une mutation. « Soit la structure de la protéine à laquelle s'attaque le pesticide est modifiée, soit le système nerveux produit plus de détoxifiants, ce qui aide l'insecte à mieux résister à l'agression d'un agent précis », explique Chriss Brass, chercheur à l'université d'Exeter. »

Source : Celnik, N. (2016, 20 août). Des insectes résistants aux pesticides inquiètent les États-Unis. *Le Monde*. Modifié.

4- Grâce aux connaissances, expliquer en quoi l'utilisation de produits phytosanitaires favorise le développement de ravageurs de culture résistants.

Fin de l'exercice

Exercice 2 - 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.

<u>Document 1 :</u> le projet à Tresserre

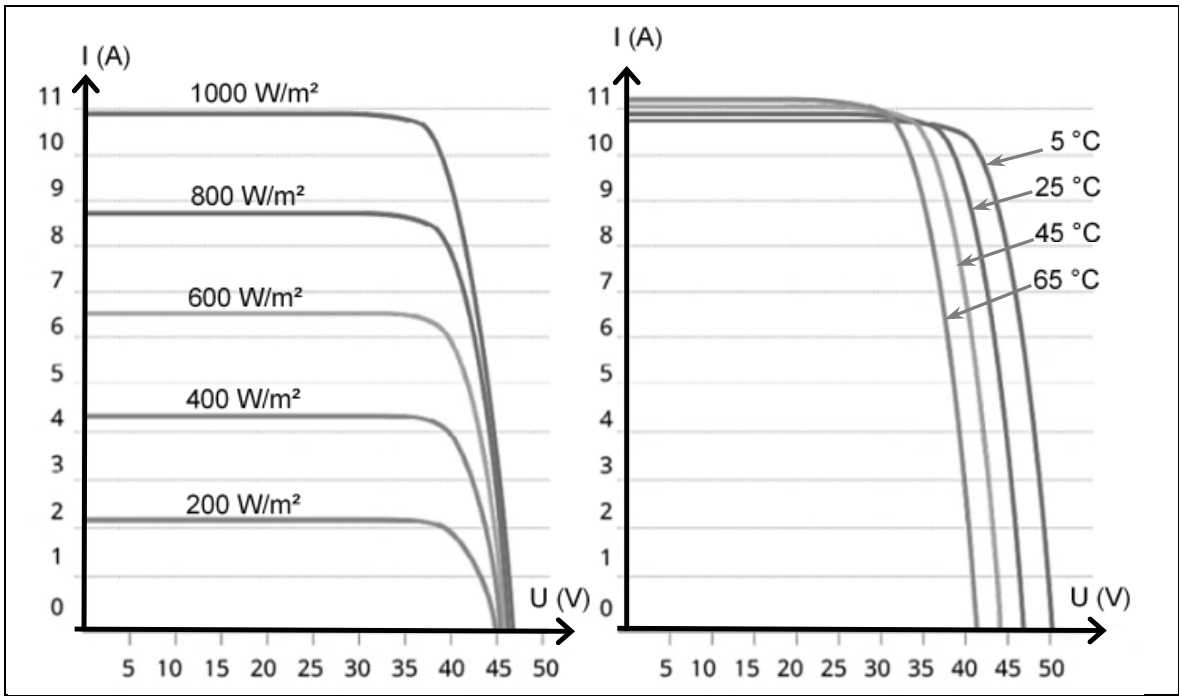
Le projet à Tresserre (Pyrénées-Orientales) couvre une surface agricole de 4,5 hectares*. Avec ses 7 800 panneaux, le taux de couverture photovoltaïque s'élève à 40 %. Le coût du projet s'élevant à 20 millions d'euros, une rentabilité de cette centrale est espérée d'ici à dix ans grâce à la vente de l'électricité. Les 2,2 mégawatts** produits pour un éclairement 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/

<u>Document 2 :</u> courbes représentatives types de l'intensité *I* en fonction de la tension *U* aux bornes d'un panneau photovoltaïque, selon l'éclairement reçu pour l'une (à température donnée), selon la température de fonctionnement pour l'autre (à éclairement donné).



Source : http://www.photowatt.com

<u>Document 3 :</u> production du silicium.

La très grande majorité des panneaux solaires sont constitués de silicium cristallin, élément que l'on extrait du sable ou du quartz. En 1990, la production mondiale de silicium de qualité « métallique » atteignait 800 000 tonnes. Seulement 4 % a obtenu la qualité électronique. Après les dernières étapes de purification et d'importants déchets de fabrication, seulement 0,4 % a fini dans des cellules photovoltaïques et 0,1 % dans des composants électroniques. Il aura fallu utiliser plus de 100 000 tonnes de chlore et 200 000 tonnes d'acides et solvant divers dont le traitement n'était pas assuré à l'époque. La pollution constatée atteste que ces effluents toxiques ont été rejetés dans l'environnement, polluant les nappes phréatiques.

D'après : https://ecoinfo.cnrs.fr/2010/10/20/5-impacts/

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 watt, 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.

Fin de l'exercice