

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

ÉVALUATION

CLASSE : Première

VOIE : Générale Technologique Toutes voies (LV)

ENSEIGNEMENT : Enseignement scientifique
avec enseignement de mathématiques spécifique

DURÉE DE L'ÉPREUVE : 2 h

Niveaux visés (LV) : ∅

Axes de programme : ∅

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.

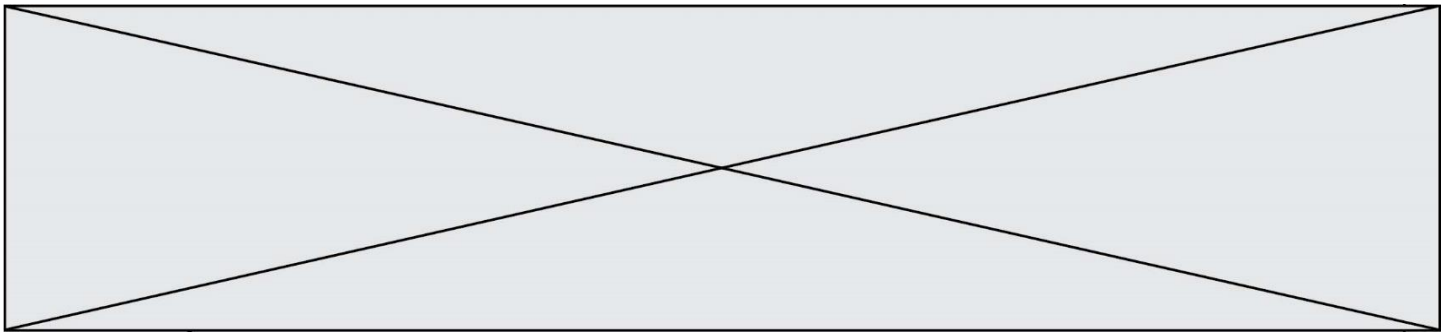
Ce sujet contient des pièces jointes de type audio ou vidéo qu'il faudra télécharger et jouer le jour de l'épreuve.

Nombre total de pages : 8

Parmi les trois exercices qui composent ce sujet, le candidat en traite obligatoirement deux.

L'exercice 1, relatif à l'enseignement de mathématiques spécifique, doit être obligatoirement abordé.

Pour le deuxième exercice, le candidat choisit entre l'exercice 2 et l'exercice 3 qui sont relatifs à l'enseignement commun de l'enseignement scientifique. Il indique son choix en début de copie.



Exercice 1 (obligatoire) – Niveau première (mathématiques)

Commercialisation d'un produit

Sur 8 points

Les deux parties peuvent être traitées séparément.

Une petite entreprise fabrique des objets de décoration.

Elle les vend dans deux magasins A et B.

Partie A

Le coût de fabrication annuel des objets de décoration, en euros, peut être modélisé par une fonction C définie sur $[0 ; 250]$ par $C(x) = x^2 + 100x + 50$ où x représente le nombre d'objets fabriqués pendant l'année.

1- Quel est le coût annuel, en euros, pour la fabrication de 100 objets de décoration ?

Chaque objet de décoration est vendu 300 €. On note B la fonction définie sur $[0 ; 250]$ modélisant le bénéfice annuel.

2- Montrer que $B(x) = -x^2 + 200x - 50$ où x représente le nombre d'objets fabriqués pendant l'année.

3- On admet que la fonction B est dérivable sur $[0 ; 250]$.

3-a- Déterminer $B'(x)$ pour $x \in [0 ; 250]$.

3-b- Dresser le tableau des variations de la fonction B sur $[0 ; 250]$.

3-c- En déduire le nombre d'objets de décoration à fabriquer et à vendre pendant l'année afin que le bénéfice annuel soit maximal et donner le montant de ce bénéfice.

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 B

En 2020, l'entreprise dépose 50 objets de décoration dans le magasin A et 50 objets de décoration dans le magasin B. Pensant pouvoir améliorer son coût de production, elle s'engage à déposer, tous les ans, 5 objets de plus dans le magasin A et 8% d'objets en plus dans le magasin B.

On représente par a_n et par b_n le nombre d'objets déposés respectivement dans les magasins A et B l'année $(2020 + n)$ où n désigne un entier naturel.

4-a- Pour tout entier naturel n , exprimer a_{n+1} en fonction de a_n .

4-b- Quelle est la nature de la suite de terme général a_n ?

4-c- Selon ce modèle, combien d'objets seront déposés dans le magasin A en 2025 ?

5-a- Quelle est la nature de la suite (b_n) ? En préciser les éléments caractéristiques.

5-b- Selon ce modèle, combien d'objets seront déposés dans le magasin B en 2025 ?

6-a- Pour tout entier naturel n compris entre 0 et 9, construire dans un même repère les points de coordonnées (n, a_n) et (n, b_n) . On prendra 1 cm pour 1 sur l'axe des abscisses et 1 cm pour 5 sur l'axe des ordonnées en commençant à 50.

6-b- En utilisant la représentation graphique précédente et en expliquant la démarche, donner l'année à partir de laquelle le nombre d'objets déposés dans le magasin B sera supérieur au nombre d'objets déposés dans le magasin A ?



Exercice 2 (au choix) – Niveau première

Thème « Le Soleil, notre source d'énergie »

La pile végétale

Sur 12 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.

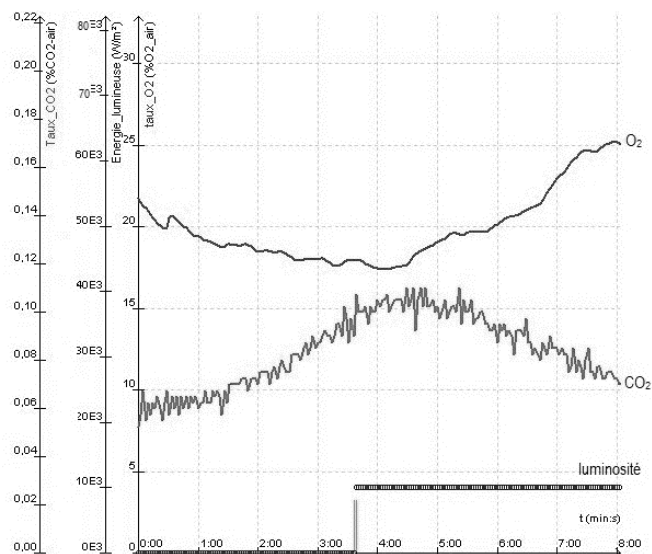
Les deux parties peuvent être traitées indépendamment.

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 :									
 Liberté • Égalité • Fraternité RÉPUBLIQUE FRANÇAISE	(Les numéros figurent sur la convocation.)																			
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 m² de surface globale (en feuilles et en racines) fournit une puissance de 3 W et que l'énergie moyenne nécessaire à la recharge d'un smartphone est de 10 Wh.

3- Calculer la durée de recharge d'un smartphone avec 1 m² de surface de « pile végétale ».

L'énergie moyenne consommée par une famille pendant une année est 3000 kWh.

4- Calculer la surface nécessaire en m² 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 Watt fonctionnant pendant une heure.

5- Définir la biomasse et expliquer pourquoi la « pile végétale » peut être considérée comme faisant partie de la biomasse.

6- À partir des arguments issus de l'étude des deux parties de l'exercice et de vos connaissances, indiquer un intérêt et une limite de la « pile végétale ».



Exercice 3 (au choix) – Niveau première

Thème « La Terre, un astre singulier »

« Vers l'horizon et au-delà ! »

Sur 12 points

Un adulte et un enfant regardent la mer depuis la plage. L'enfant s'interroge :
« Comment sait-on que la Terre est ronde, alors que l'horizon semble plat ? »

Document 1a – Observations dans l'Antiquité

« Quand un navire quitte la terre, sa coque est cachée en premier tandis que son mat est encore visible. »

Source : Cléomède, « Théorie des mouvements circulaires des corps célestes »,
1^{er} siècle av. J.-C.

Document 1b – Photographies d'un navire quittant la côte



Navire loin
de la côte

Navire proche
de la côte



- 1- Expliquer en quoi les observations décrites dans les documents 1a et 1b permettent de justifier que la Terre n'est pas plate. On pourra s'aider d'un ou de plusieurs schémas.
- 2- Donner, à l'aide de vos connaissances, une autre observation faite dans l'Antiquité confirmant l'idée d'une Terre ronde.

Après quelques explications, l'adulte montre à l'enfant le bateau qu'il voit à l'horizon, mais l'enfant ne le voit pas ! On cherche maintenant à expliquer pourquoi.

Document 2 – Détermination de la distance d à l'horizon pour l'adulte

Rayon de la Terre :

$$R = 6371\text{km} = 6,371 \times 10^6\text{m}$$

Hauteur des yeux de l'adulte par rapport au niveau de la mer :

$$h = 1,75\text{m}$$

Distance à l'horizon où se situe le bateau : d

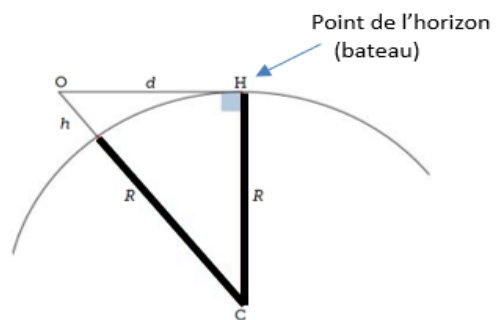
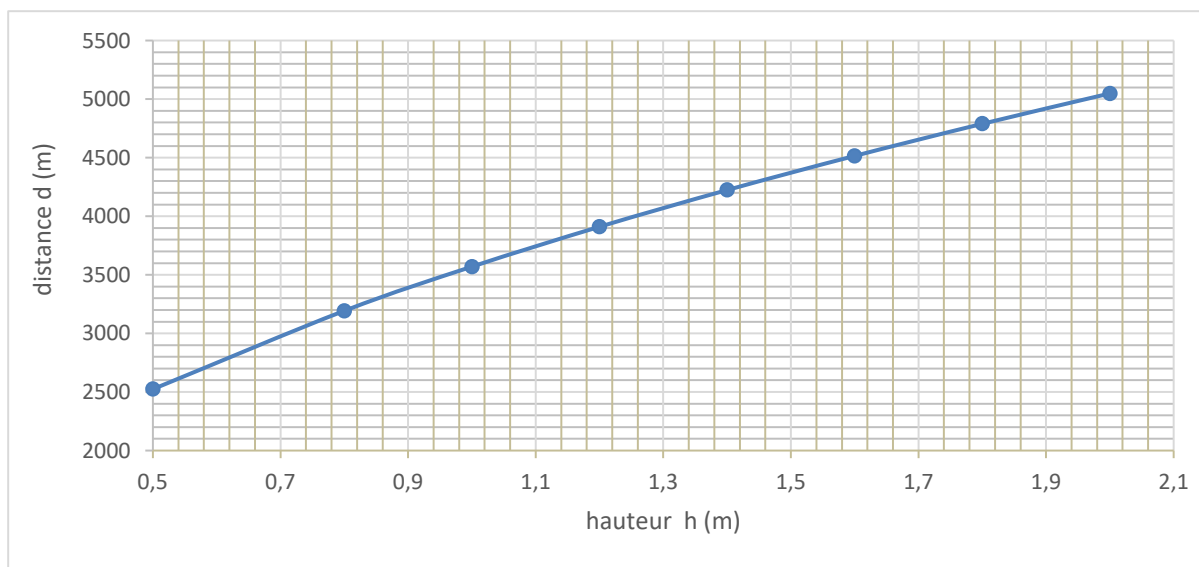
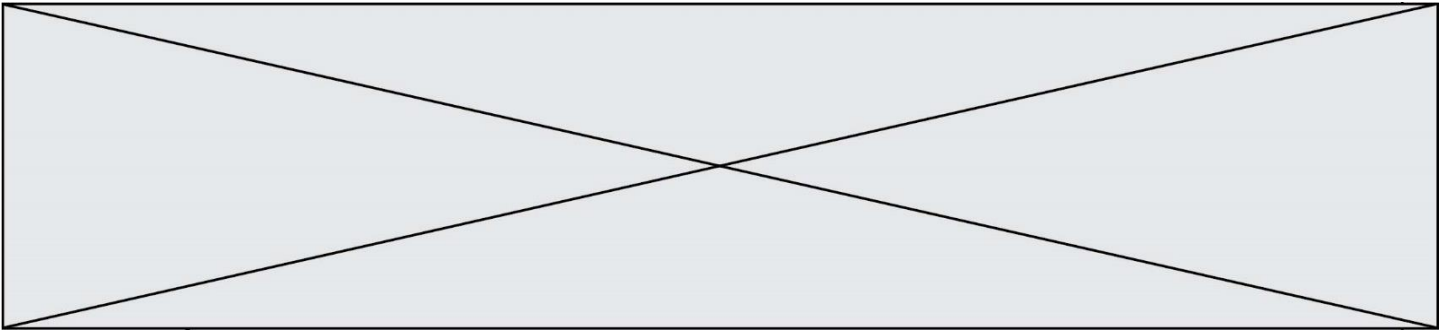


Figure 1 – Schéma explicatif

Document 3 – Distance d à l'horizon en fonction de la hauteur h des yeux d'un observateur au niveau de la mer





- 3- En utilisant le document 2 et le théorème de Pythagore, exprimer la distance d en fonction de R et de h puis montrer que d peut s'écrire :

$$d = \sqrt{h \times R \times \left(2 + \frac{h}{R}\right)}.$$

- 4- Justifier que $2 + \frac{h}{R} \approx 2$.

Pour la suite de l'exercice, on admet que la distance à l'horizon s'exprime :

$$d \approx \sqrt{2 \times R \times h}.$$

- 5- Calculer d et préciser si la valeur obtenue est compatible avec le document 3.
- 6- Justifier pourquoi l'enfant ne peut pas voir le bateau. (On estimera la hauteur h de ses yeux à 1,10 m).