



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 »

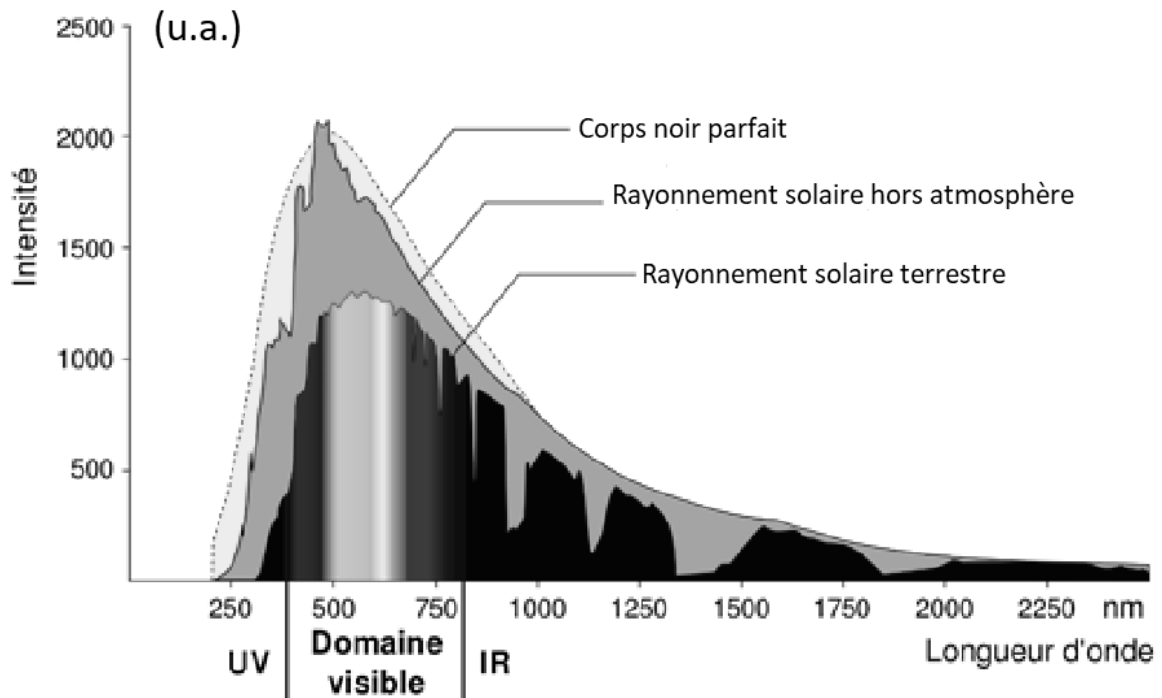
Le Soleil, source de vie sur Terre ?

Sur 12 points

Le Soleil émet un rayonnement électromagnétique dans toutes les directions ; une partie de ce rayonnement est reçue par la Terre et constitue une source d'énergie essentielle à la vie. De même, l'atmosphère terrestre contribue à créer des conditions propices à la vie sur Terre.

Partie 1 – Le rayonnement solaire

Document 1 – Spectre du rayonnement émis par le Soleil en fonction de la longueur d'onde



Source : D'après https://www.ilephysique.net/img/forum_img/0258/forum_258713_1.jpg

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

La relation entre la température en degrés Celsius θ ($^{\circ}\text{C}$) et la température absolue T en kelvins (K) est : $T(\text{K}) = 273 + \theta(^{\circ}\text{C})$.

Le Soleil peut être modélisé par un corps noir, qui émet un rayonnement thermique correspondant à une température d'environ 5800 K.

La loi de Wien est la relation entre la température de surface T d'un corps et la longueur d'onde λ_{max} au maximum d'émission :

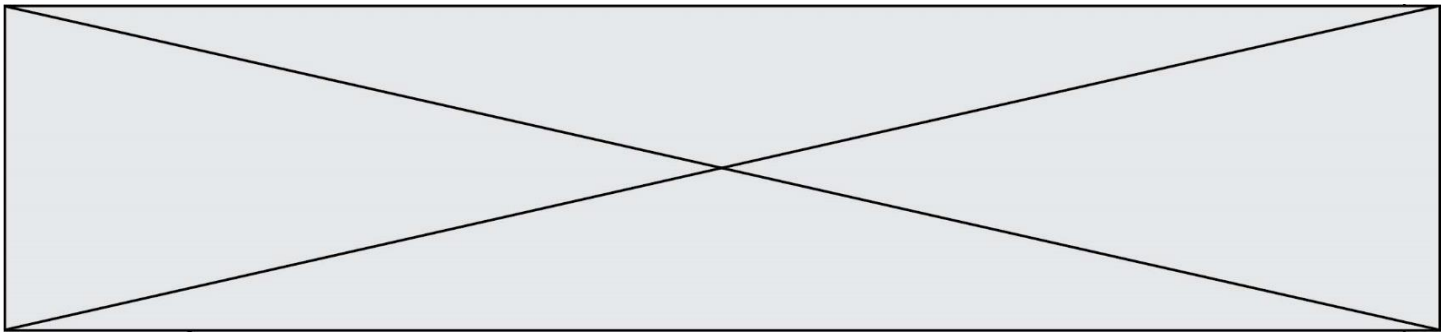
$$\lambda_{\text{max}} \times T = 2,90 \times 10^{-3} \text{ m.K} \quad \text{avec } T \text{ en kelvins et } \lambda_{\text{max}} \text{ en mètres.}$$

- 1- Déterminer approximativement, à partir du document 1, la valeur de la longueur d'onde correspondant au maximum d'intensité du rayonnement solaire hors atmosphère.
- 2- Justifier par un calcul que dans l'hypothèse où le soleil est modélisé par un corps noir, sa température de surface est voisine de 5800 K.

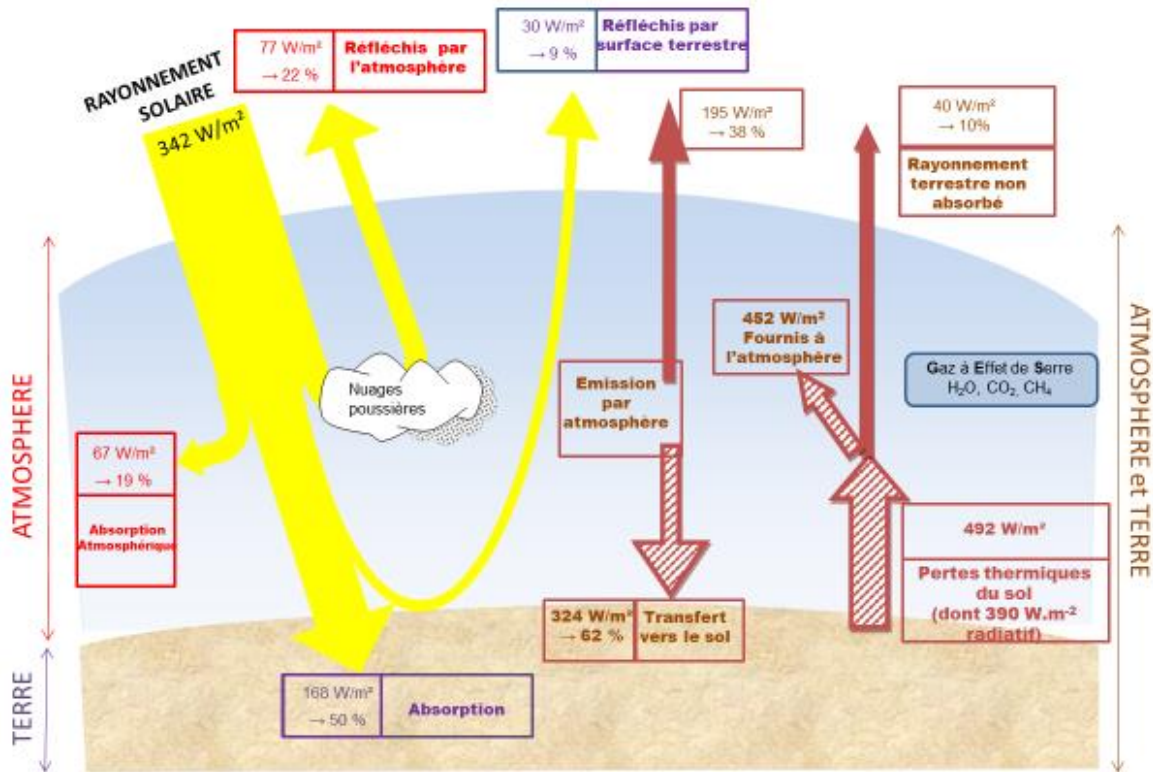
La loi de Stefan relie la puissance P de rayonnement d'un corps noir à sa température de surface T selon la relation suivante :

$$P = \sigma \times T^4 \quad \text{avec } \sigma \text{ la constante de Stefan égale à } 5,67 \times 10^{-8} \text{ W.m}^{-2}.\text{K}^{-4}.$$

- 3- En utilisant la loi de Stefan, calculer la puissance de rayonnement du Soleil.
- 4- Définir l'albédo terrestre évoqué dans le document 2 page suivante à l'aide de vos connaissances.
- 5- À partir des valeurs indiquées dans le document 2, montrer que le bilan énergétique à la surface de la Terre est équilibré, autrement dit que la puissance que la Terre reçoit est égale à celle qu'elle fournit à l'extérieur. Montrer que cela est également le cas pour le système global Terre-atmosphère.



Document 2 – Schéma du bilan énergétique terrestre

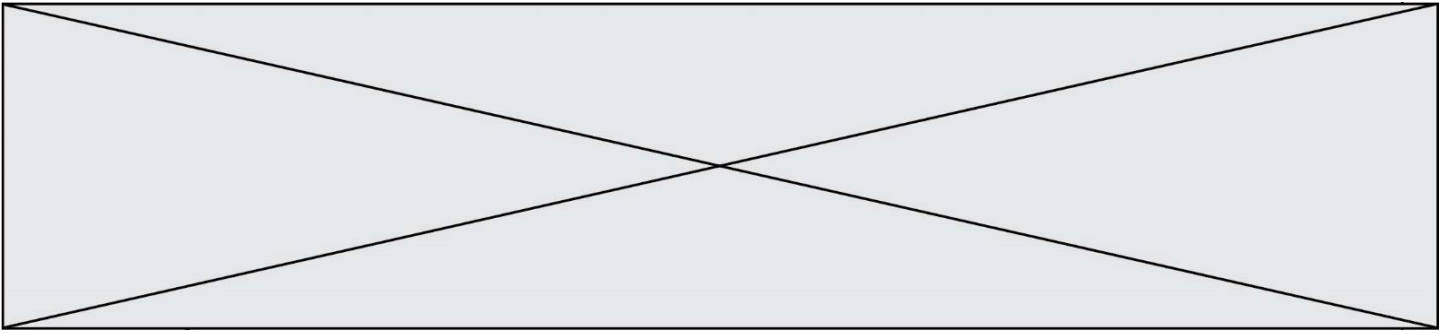


Le schéma précédent présente les flux énergétiques émis, diffusés et réfléchis par les différentes parties de l'atmosphère. L'albédo terrestre moyen est de 30 %.

Les flèches pleines correspondent à des transferts radiatifs. Les flèches hachurées correspondent à des transferts mixtes- radiatifs et non radiatifs.

Sont précisés : les puissances par unité de surface associées à chaque transfert et le pourcentage qu'elles représentent relativement à la puissance solaire incidente ($342 \text{ W} \cdot \text{m}^{-2}$).

Source : Document créé par l'auteur



6-2- Dans la cellule, l'énergie solaire captée par les pigments photosynthétiques :

- a- permet la synthèse de la matière minérale.
- b- permet la synthèse de la matière organique.
- c- permet la consommation de matière organique.
- d- permet la consommation de dioxygène.

6-3- L'être humain est dépendant de l'énergie solaire utilisée par les plantes pour son fonctionnement car, en présence de lumière et lors de la photosynthèse, les plantes produisent :

- a- matière organique et O₂.
- b- matière organique et CO₂.
- c- matière minérale et O₂.
- d- matière minérale et CO₂.



Document 2 – De l'eau sur Mars

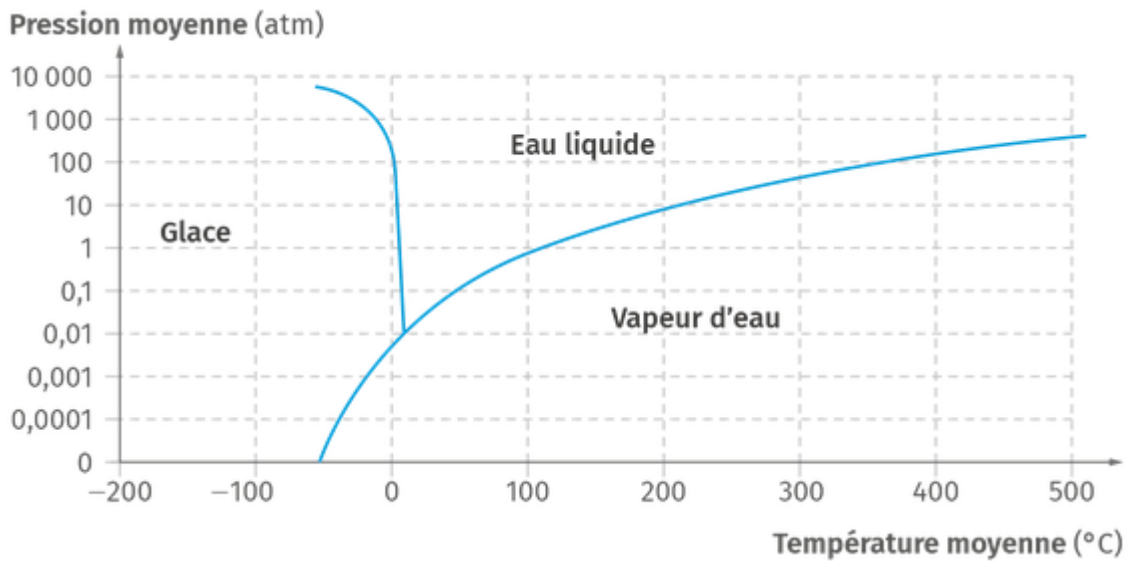
Mars est entourée d'une atmosphère contenant, entre autres, de la vapeur d'eau.

La température sur Mars oscille entre 20 °C et -120 °C environ pour une valeur moyenne voisine de -50 °C.

Des observations ont montré la présence d'une calotte de glace au pôle Nord de Mars constituée pour 15 % d'eau.

Source : D'après SVT 2^{de}, programme 2010, édition Nathan.

Document 3 – Diagramme de phases de l'eau



1 atm = 1×10^5 Pa

Source : D'après lelivrescolaire.fr



Document réponse à rendre avec la copie

Exercice 3 – Question 2

Graphique pour argumenter la réponse.

