

CLASSE : Première

E3C : E3C1 E3C2 E3C3VOIE : Générale

ENSEIGNEMENT : Enseignement scientifique

DURÉE DE L'ÉPREUVE : 1 h

CALCULATRICE AUTORISÉE : Oui Non

La Terre et Vénus : des planètes qui se ressemblent

Sur 10 points

Thème « Le Soleil, notre source d'énergie »

Le Soleil est l'étoile la plus proche de la Terre, l'énergie qu'il rayonne permet le développement de la vie.

Document 1. Caractéristiques de Vénus et de la Terre

La notion de « constante solaire » est précisée dans le texte, en question 4.

La présence de dioxyde de carbone dans l'atmosphère participe à l'effet de serre atmosphérique.

Planète	Constante solaire $C_{\text{planète}}$ (W.m ⁻²)	Température de surface moyenne (K)	Albédo	Composition de l'atmosphère	Distance au soleil (U.A.)	Rayon de la planète (km)
Terre	1368	288	0,3	Diazote (78 %) Dioxygène (21 %) Autres gaz (1%)	1,0	6371
Vénus	2639	738	0,78	Diazote (3,5 %) Dioxyde de carbone (96,5 %) Autres gaz (traces)	0,72	6050

1- Recopier sur la copie la proposition correcte.

La valeur de l'albédo donne une mesure :

- du pouvoir absorbant d'une surface donnée ;
- de la puissance solaire parvenant sur une surface donnée ;
- de la proportion de puissance lumineuse réfléchie ou diffusée par une surface éclairée ;
- de la quantité de gaz à effet de serre dans l'atmosphère.

2- Sur le document 2 (visible en fin d'exercice), sont représentées deux courbes, étiquetées (a) et (b). L'une d'elles représente un modèle de la puissance radiative émise par la Terre en fonction de la température de la Terre ; l'autre représente un modèle de la puissance solaire absorbée par la Terre, en tenant compte de l'albédo terrestre mais sans tenir compte de l'effet de serre.

2-a- Préciser, en justifiant la réponse, ce que représentent les courbes (a) et (b).

2-b- Déterminer graphiquement la température d'équilibre de la Terre prédite par cette modélisation, en expliquant la méthode employée. Commenter le résultat, sachant que l'on observe une température moyenne de l'ordre de 288 K (15 °C) à la surface de la Terre.

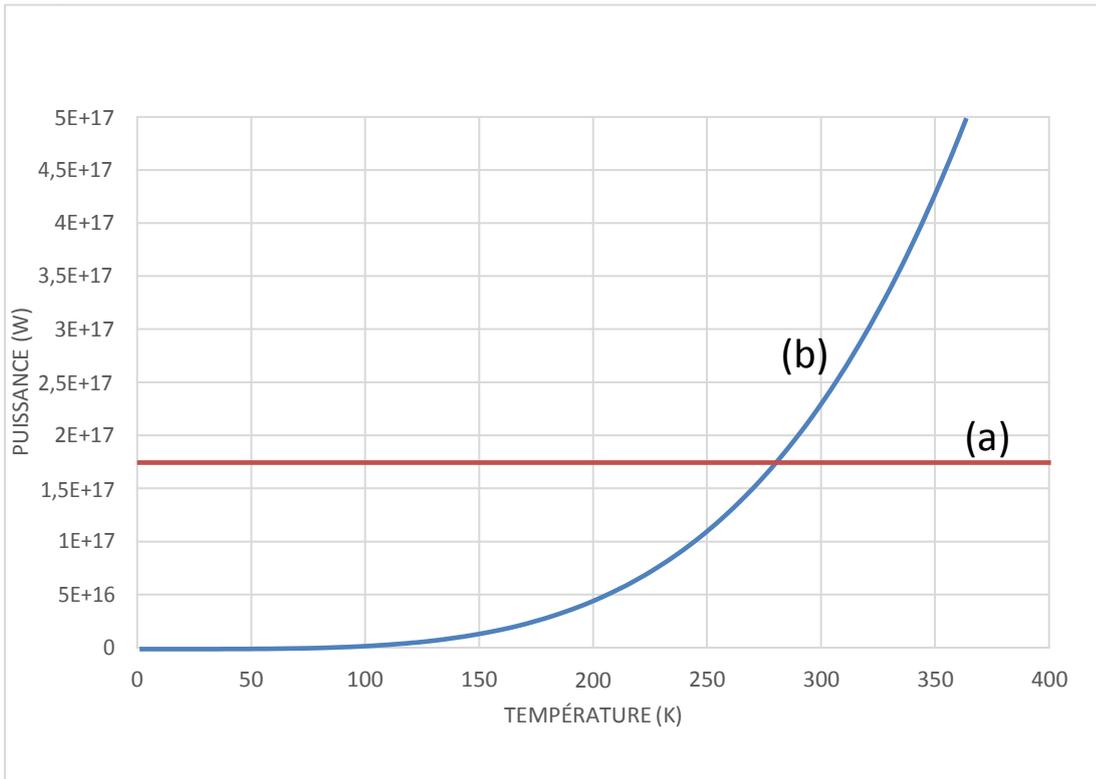
3- La constante solaire d'une planète est la puissance solaire parvenant sur une unité de surface de la planète en incidence normale.

3-a- Expliquer pourquoi la constante solaire de Vénus est plus grande que celle de la Terre.

3-b- En prenant en compte l'albédo, calculer la puissance solaire $P_{S, Terre}$ effectivement absorbée par unité de surface Terrestre en incidence normale. Calculer de même la puissance solaire $P_{S, Vénus}$ effectivement absorbée par unité de surface de Vénus en incidence normale.

3-c- Proposer une explication au fait que, malgré le résultat précédent, la température moyenne de Vénus est très supérieure à la température de la Terre.

Document 2. Puissances absorbées et émises par la Terre en fonction de la température



Note - Sur l'axe des ordonnées les valeurs indiquées sont à comprendre ainsi :
 $5E+17 = 5 \times 10^{17}$