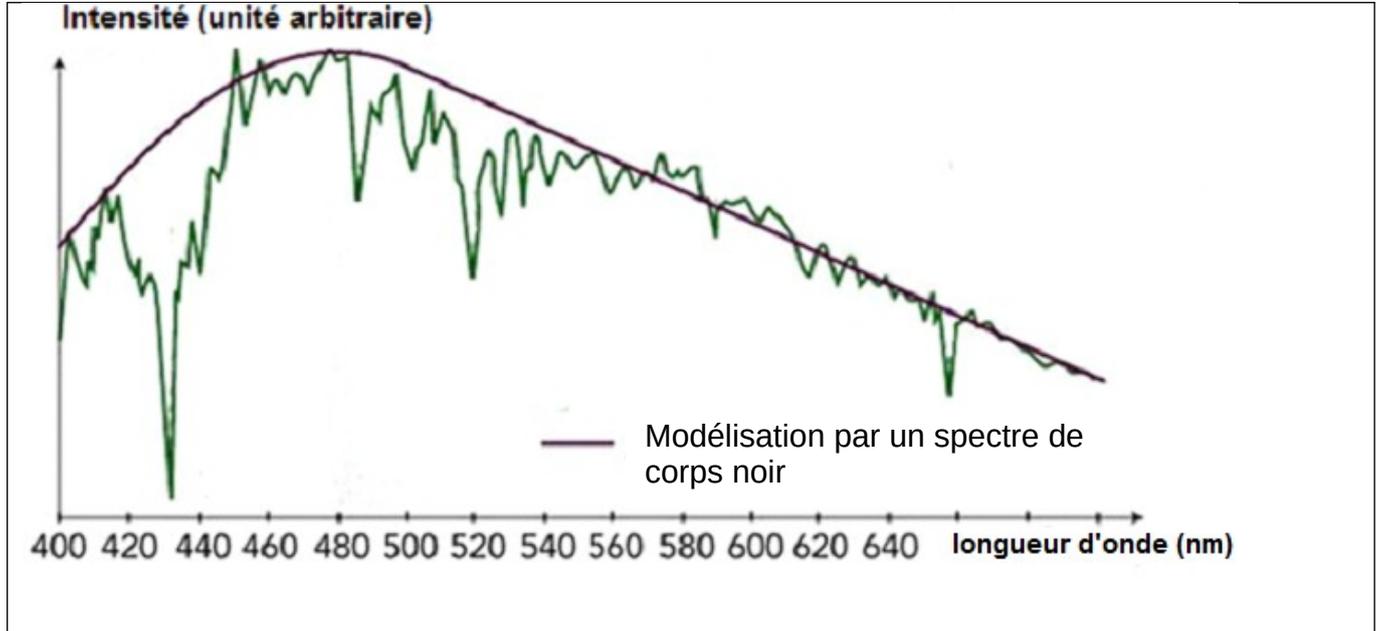


LA TERRE ET VÉNUS : DES PLANÈTES QUI SE RESSEMBLENT

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

Document 1. Profil spectral du soleil, dans le domaine visible

La courbe irrégulière représente les données expérimentales. La courbe régulière est une modélisation du spectre d'émission solaire par un spectre de corps noir.



Document 2. Loi de Wien

La loi de Wien permet de déterminer la température de surface d'une étoile en connaissant la longueur d'onde λ_{max} pour laquelle l'intensité d'émission est maximale.

$$\lambda_{max} \times T = 2,9 \times 10^{-3} \text{ m} \cdot \text{K}$$

Dans laquelle :

- λ_{max} désigne la longueur d'onde, exprimée en mètre (m), pour laquelle l'intensité d'émission est maximale.
- T est la température de surface de l'étoile, exprimée en kelvin (K).

Document 3. 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 $C_{planète}$ ($\text{W} \cdot \text{m}^{-2}$)	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-a Déterminer graphiquement la longueur d'onde λ_{max} pour laquelle l'intensité d'émission du soleil, considéré comme un corps noir, est maximale.

1ère - Soleil

1-b- En déduire à l'aide du document 2 la valeur de la température de surface du Soleil que l'on peut déduire du document 1.

1-c- La température de la surface du Soleil vaut en réalité 5778 K. Proposer une explication de l'écart entre cette valeur et le résultat précédent.

2- 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.

3- Sur le document 4 (visible en fin d'exercice), sont représentées deux courbes, étiquetées (a) et (b). L'une 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'albedo terrestre mais sans tenir compte de l'effet de serre.

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

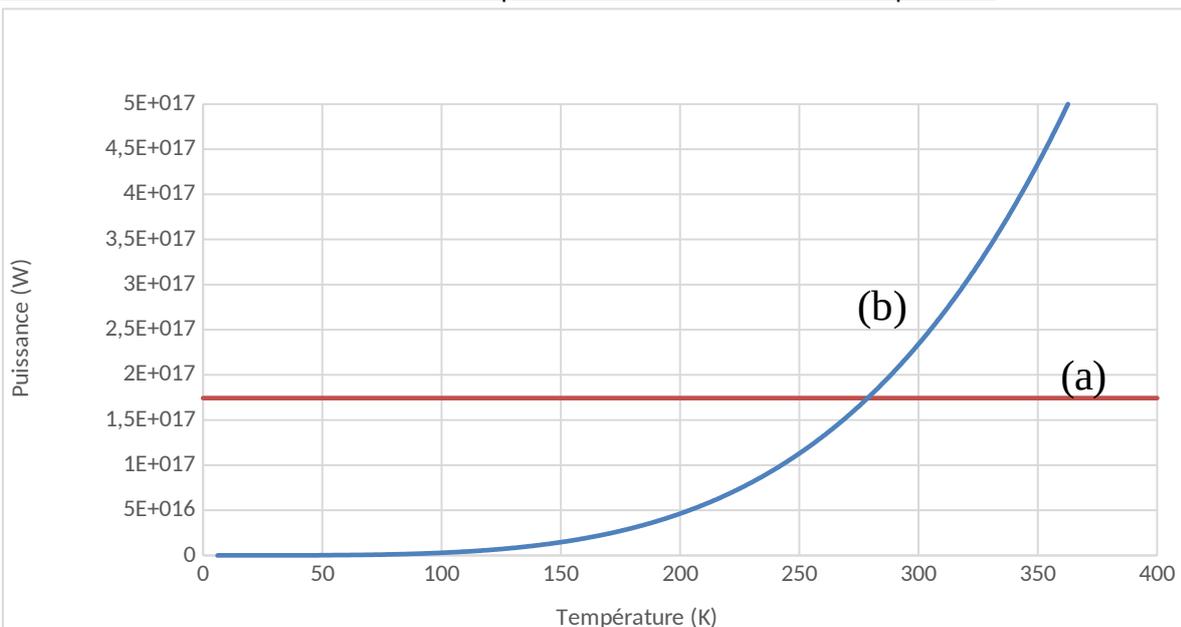
3-b- Déterminer graphiquement la température d'équilibre de la Terre prédite par cette modélisation, en expliquant la méthode employée. Commenter le résultat, sachant que l'on observe une température moyenne de l'ordre de 288 K (15 °C) à la surface de la Terre.

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

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

4-b- En prenant en compte l'albedo, 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.

Document 4. 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 : $5E+17=5 \times 10^{17}$

4-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.