

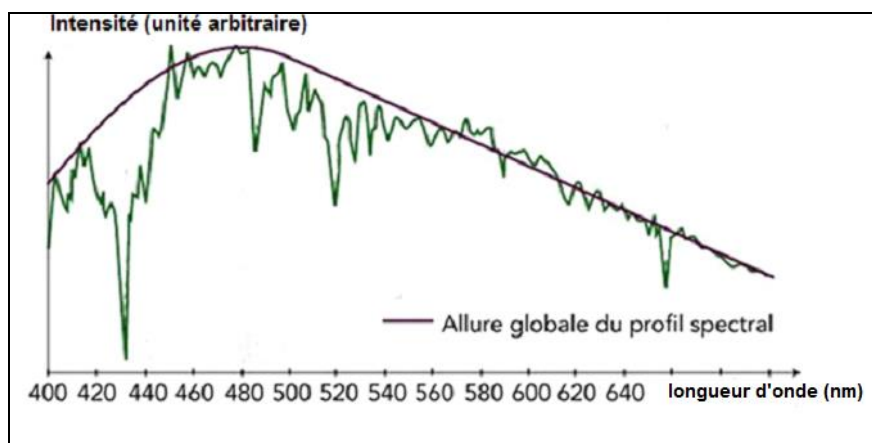
EXERCICE 1

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 à partir de la longueur d'onde λ_{max} pour laquelle l'intensité d'émission est maximale selon la relation :

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

- 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).

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 : / /



RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

1.1

Document 3. Caractéristiques de Vénus et de la Terre

Planète	Constante solaire $C_{planète}$ ($W.m^{-2}$)	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

La notion de « constante solaire » est précisée dans le texte, en question 6.
La présence de dioxyde de carbone dans l'atmosphère participe à l'effet de serre atmosphérique.

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.

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 parmi les suivantes :

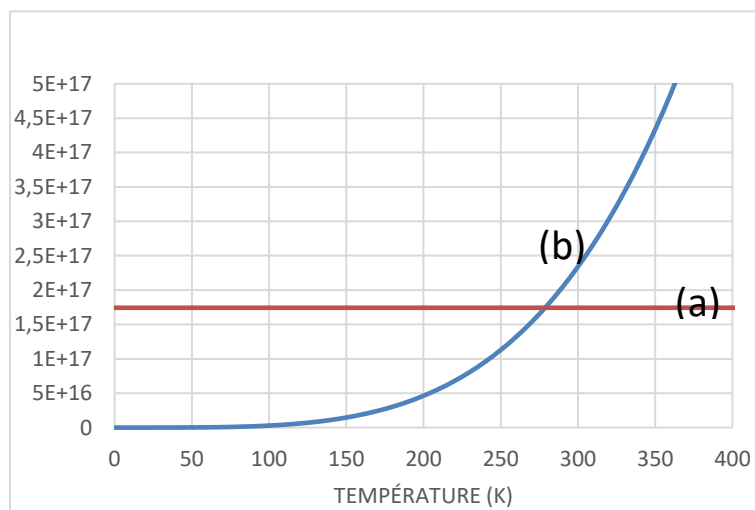
La valeur de l'albédo donne une mesure :

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



3- Sur le document 4 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'albédo terrestre, mais sans tenir compte de l'effet de serre.

Document 4 : puissances absorbée et émise en fonction de la température



Note : sur l'axe des ordonnées les valeurs indiquées (en Watt) sont à comprendre ainsi : $5E+17=5 \times 10^{17}$

- 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.

Modèle CCYC : ©DNE

Nom de famille (naissance) :

(Suivi s'il y a lieu, du nom d'usage)

Prénom(s) :

N° candidat :

N° d'inscription :



Né(e) le :

(Les numéros figurent sur la convocation.)

1.1

EXERCICE 2

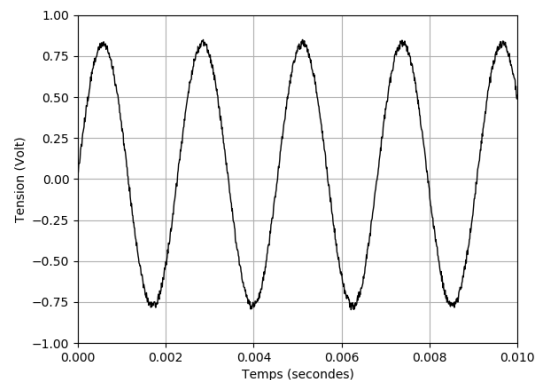
NUMERISATION ET COMPRESSION D'UN SIGNAL SONORE

À l'aide d'un microphone, on a enregistré le signal sonore produit par un diapason. Le début du signal analogique obtenu est représenté sur la Figure 1.

Le diapason



Figure 1



- 1- Préciser si ce signal représente un son pur ou un son composé. Justifier.
- 2- À l'aide d'un logiciel, on procède à la numérisation de ce signal.

Le logiciel procède en deux étapes : l'échantillonnage du signal puis sa quantification.

À l'issue de ces deux opérations, on obtient le signal ci-dessous (La Figure 2b représente le même signal que celui de la Figure 2a mais enregistré sur une durée plus courte).

Figure 2a

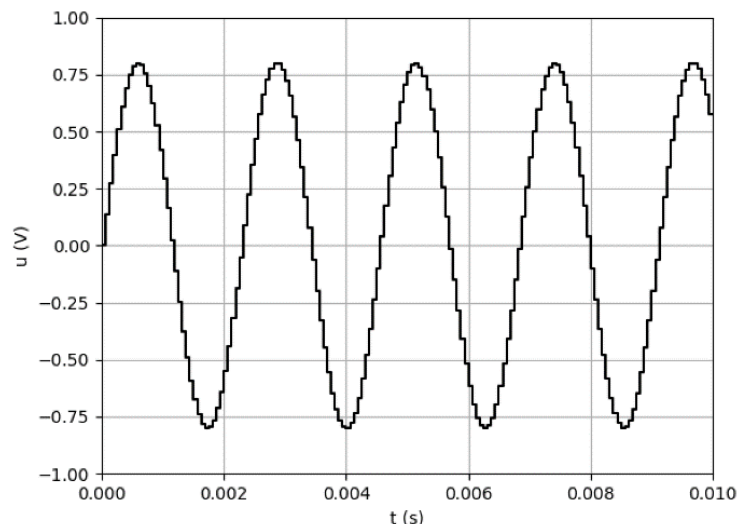
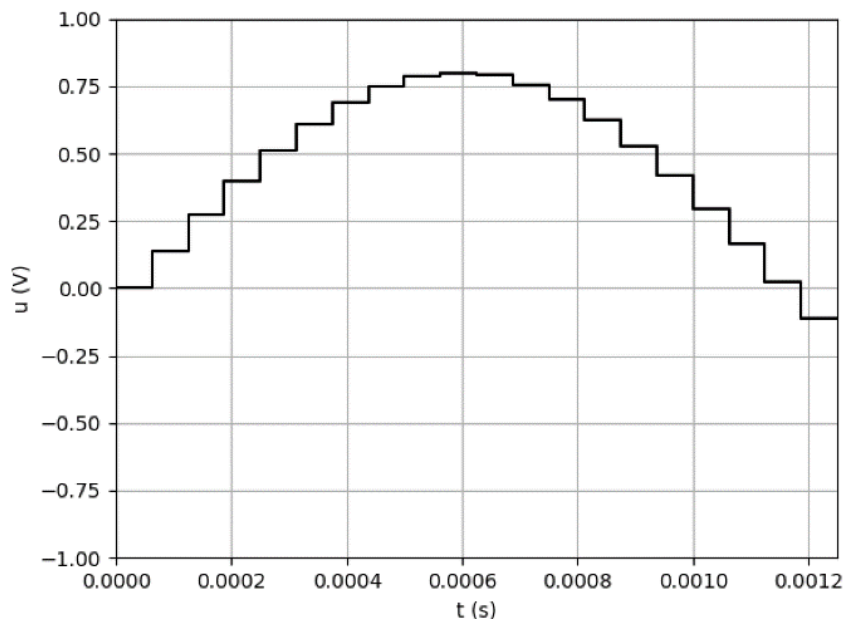




Figure 2b



- 2-a-** Rappeler en quoi consiste l'échantillonnage d'un signal sonore analogique.
- 2-b-** Déterminer, parmi les valeurs du tableau ci-dessous, la fréquence d'échantillonnage utilisée pour cet enregistrement. On justifiera en s'appuyant sur la figure 2-b.
- | | | | |
|----------|-----------|-----------|-----------|
| 8 000 Hz | 16 000 Hz | 24 000 Hz | 32 000 Hz |
|----------|-----------|-----------|-----------|
- 3-** Le signal échantillonné a été quantifié sur 16 bits.
- 3-a-** Préciser le nombre de valeurs différentes que l'on peut coder avec une quantification sur 16 bits.
- 3-b-** Si la quantification était réalisée sur 8 bits au lieu de 16 bits, indiquer les différences à prévoir sur la qualité sonore et sur la taille du fichier de stockage.

À l'aide d'un logiciel, on enregistre plusieurs morceaux de musique en qualité CD (« Compact Disc » en anglais ou disque compact), ce qui correspond à un enregistrement sur deux voix (stéréo) avec une fréquence d'échantillonnage de 44 100 Hz et une quantification sur 16 bits

- 4-** Déterminer l'espace nécessaire, en Mégaoctet (Mo), pour stocker le fichier obtenu lors de l'enregistrement en qualité CD d'un morceau de musique d'une durée de 3 minutes.

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

5- Le format mp3 correspond à une compression avec perte d'informations. Préciser ce que cela signifie.

6- L'enregistrement d'un second morceau de musique a généré un fichier numérique de 90,25 Mo de données. On l'enregistre au format mp3 pour le compresser. Le fichier mp3 ainsi obtenu a une taille de 7,22 Mo.

Calculer le taux de compression, défini comme étant le quotient de la taille du fichier compressé par la taille du fichier initial.