

# TRAINING!

## 2021-2022

# ENSEIGNEMENT SCIENTIFIQUE

## PREMIÈRE GÉNÉRALE



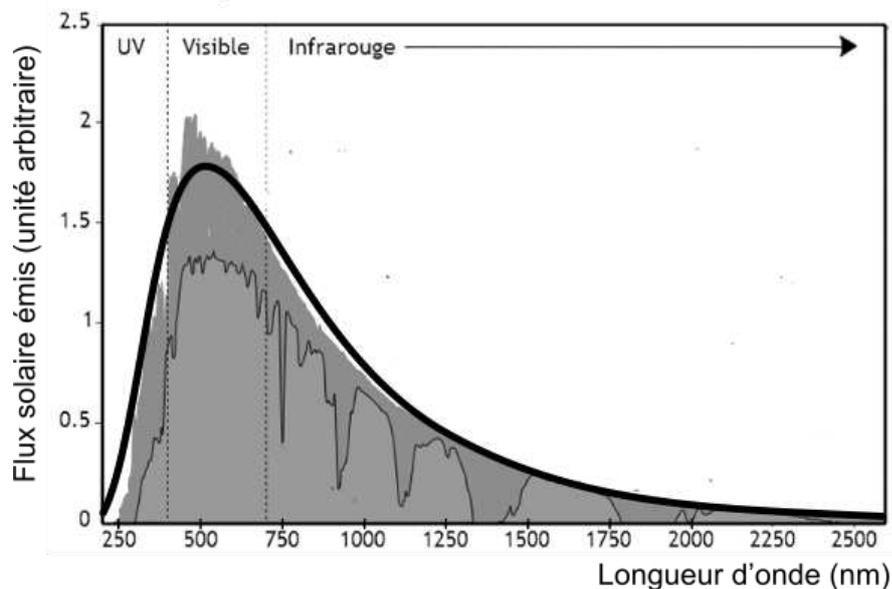
## EXERCICE 1

### LE RAYONNEMENT SOLAIRE REÇU SUR TERRE

L'exercice s'intéresse aux caractéristiques du rayonnement solaire reçu sur Terre.  
Donnée : la vitesse de propagation de la lumière dans le vide vaut  $c = 3,0 \times 10^8 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$

#### PARTIE A. TEMPÉRATURE DE LA SURFACE DU SOLEIL.

Document 1. Spectre du rayonnement émis par le Soleil.



Le spectre de corps noir modélisant au mieux le spectre d'émission solaire est indiqué sur la courbe en trait épais.

(Source : [AbulÉdu.fr](http://AbulÉdu.fr))

1- Selon la loi de Wien, la longueur d'onde d'émission maximale d'un corps noir est inversement proportionnelle à la température absolue de la surface d'une étoile selon la formule :

$$\lambda_{\max} = \frac{k}{T}$$

<b>Modèle CCYC : ©DNE</b>	
<b>Nom de famille</b> (naissance) : <small>(Suivi s'il y a lieu, du nom d'usage)</small>	
<b>Prénom(s) :</b>	
<b>N° candidat :</b>	<b>N° d'inscription :</b>
	<small>(Les numéros figurent sur la convocation.)</small>
<b>Né(e) le :</b>	

1.1

où  $T$  représente la température absolue (exprimée en Kelvin),  $\lambda_{\max}$  la longueur d'onde du maximum d'émission (exprimée en mètre) et  $k$  une constante de valeur  $2,89 \times 10^{-3} \text{ m}\cdot\text{K}$ .

À l'aide de ces informations et du document 1, déterminer la température de surface du Soleil.



## PARTIE B. ÉNERGIE SOLAIRE REÇUE PAR LA TERRE

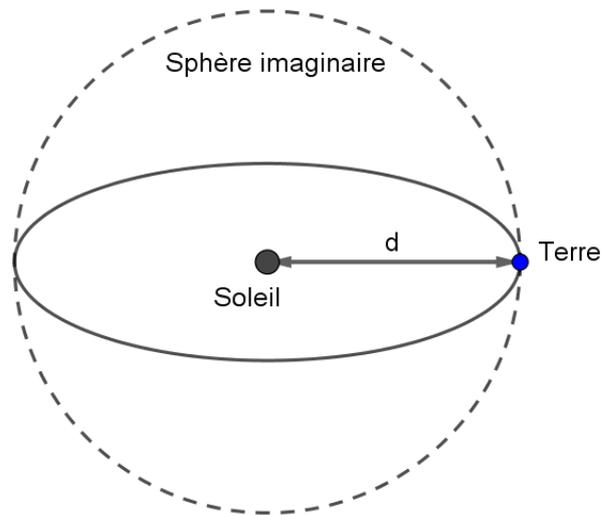
### Document 2. Modélisation permettant le calcul de la puissance rayonnée.

À une distance donnée du Soleil, la totalité de la puissance émise par le Soleil se trouve uniformément répartie sur une sphère de rayon égal à cette distance.

Sur le schéma ci-contre, la Terre et le Soleil ne sont pas représentés à l'échelle.

On rappelle que :

l'aire d'une sphère de rayon  $d$  est  $S = 4\pi d^2$  et que l'aire d'un disque de rayon  $R$  est  $S_{\text{disque}} = \pi R^2$ .



$$d = 1,5 \times 10^{11} \text{ m}$$

2- Le rayonnement solaire met en moyenne 500 s à nous parvenir depuis le Soleil. Montrer que la distance moyenne Soleil-Terre est  $d = 1,5 \times 10^{11} \text{ m}$ .

3- La constante solaire exprime la puissance émise par le Soleil que recevrait un mètre carré de la surface terrestre exposé directement aux rayons du Soleil si l'atmosphère terrestre n'existait pas, la surface étant perpendiculaire aux rayons solaires. Elle varie au cours de l'année. Sa moyenne annuelle est de  $1\,370 \text{ W} \cdot \text{m}^{-2}$ .

En s'appuyant sur le document 2 et la valeur de la constante solaire, calculer la puissance totale rayonnée par le Soleil.

4 - La Terre intercepte le rayonnement solaire sur une surface correspondant à un disque de rayon  $R = 6\,400 \text{ km}$ . Calculer l'aire de cette surface, exprimée en  $\text{m}^2$ .

5 - Montrer par le calcul que la puissance solaire reçue par la Terre (en dehors de l'atmosphère) d'après ce modèle est voisine de  $1,77 \times 10^{17} \text{ W}$ .

6- Expliquer pourquoi la puissance solaire reçue par unité de surface terrestre n'est pas uniforme à la surface de la Terre. Il est recommandé de s'appuyer sur un schéma.

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 :									
 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE	<small>(Les numéros figurent sur la convocation.)</small>																			
	Né(e) le :			/			/													

1.1

## EXERCICE 2

### PERTE AUDITIVE APRÈS UN CONCERT

Fabrice a passé une soirée au concert donné par les élèves du lycée. Dans les semaines qui suivent, il ressent une grande fatigue et ne semble pas toujours entendre les questions qu'on lui pose. Ses parents lui reprochent d'écouter la musique trop fort. Inquiet, Fabrice passe des examens médicaux fonctionnels et anatomiques.

En utilisant les documents :

- 1- Montrer que la perte auditive moyenne de Fabrice sur les deux oreilles est comprise entre 40 et 45 dB.
- 2- Indiquer si les symptômes présentés par Fabrice correspondent à la perte auditive constatée.
- 3- Expliquer l'origine physiologique de ces troubles en mobilisant vos connaissances.

#### Document 1. Audiogrammes de Fabrice

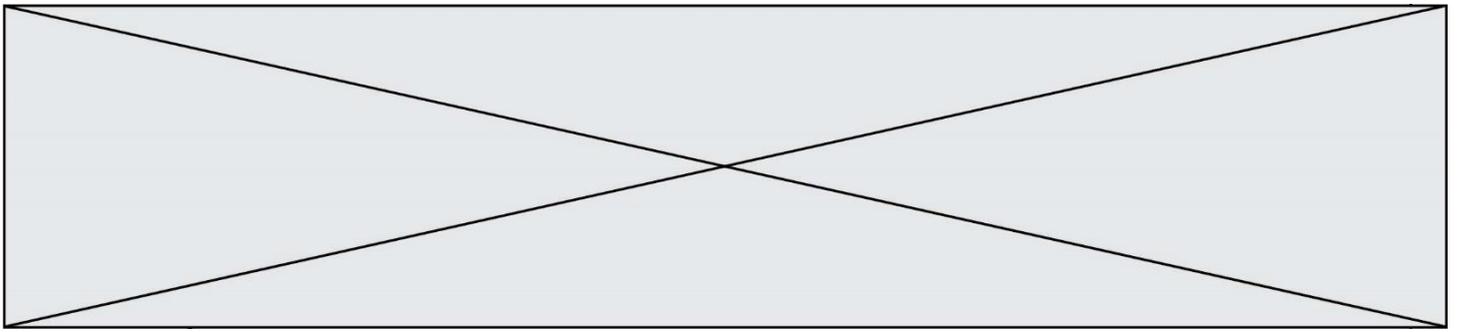
Un audiogramme permet d'évaluer la perte d'audition d'une personne mesurée en décibel (dB) en fonction de la fréquence du son émis en Hertz (Hz). Il s'obtient par un test réalisé chez un médecin spécialisé.

L'objectif du test est de mesurer, pour différentes fréquences, le niveau d'intensité sonore minimal (seuil d'audition) pour que le son soit entendu par Fabrice. Les fréquences sonores testées sont comprises entre 500 et 8 000 Hz.

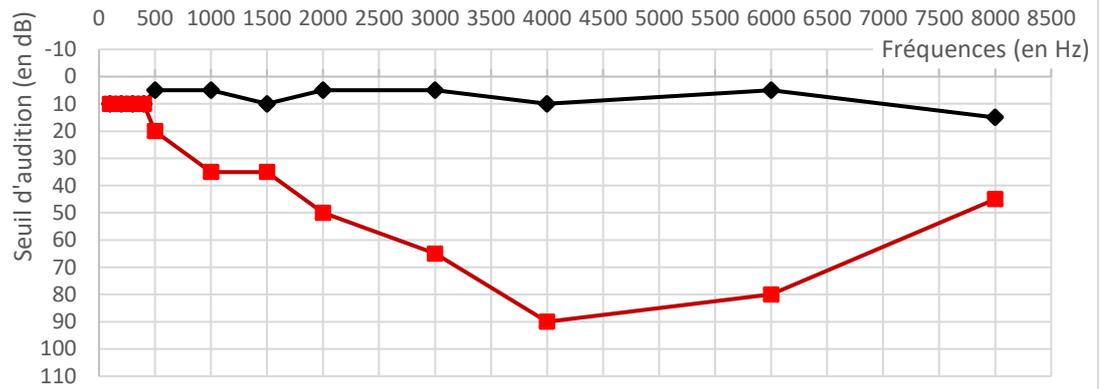
#### Légende des audiogrammes :

—◆—◆— : norme auditive moyenne

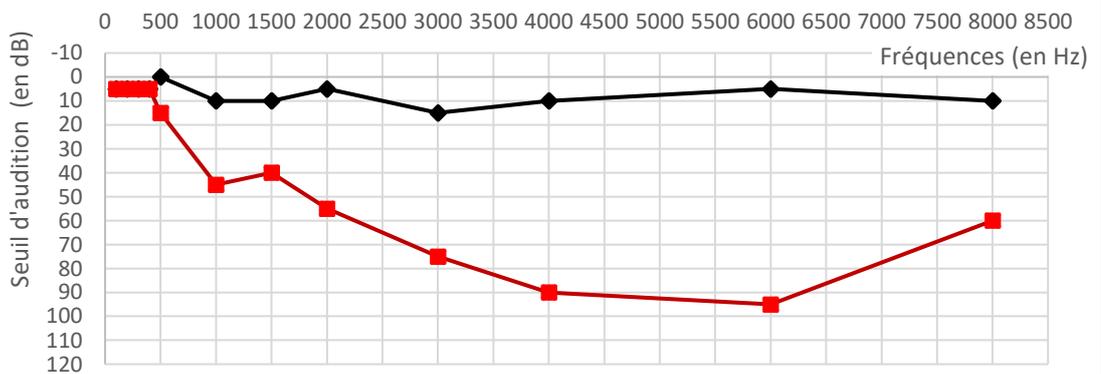
—■—■— : réponse auditive de Fabrice lors du test médical



Audiogramme de l'oreille droite



Audiogramme de l'oreille gauche



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 :  /  /

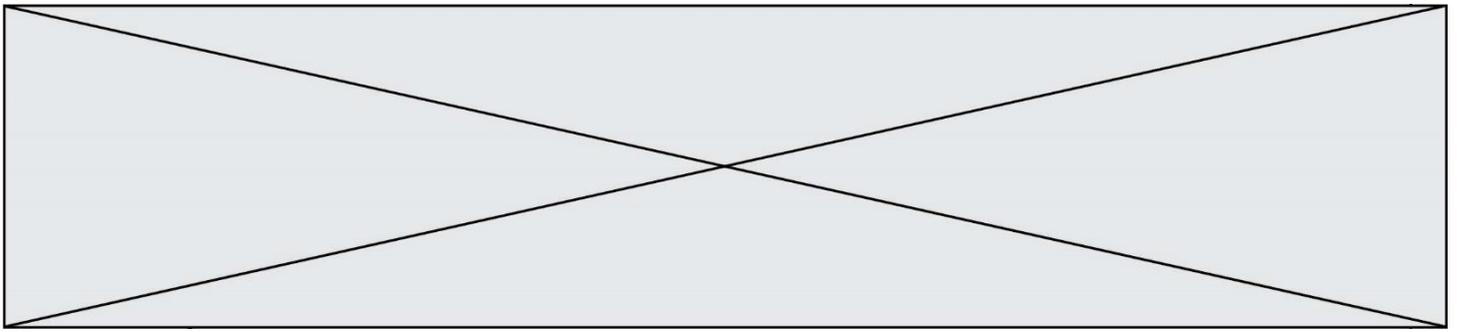
 Liberté • Égalité • Fraternité  
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

1.1

### Document 2. Méthode de calcul de la perte auditive moyenne sur les deux oreilles

- Pour chacune des fréquences 500 Hz, 1000 Hz, 2000 Hz et 4000 Hz, et pour chaque oreille, on calcule la différence entre l'intensité du son audible par le patient et la norme auditive moyenne.
- On note Pmd la moyenne de ces 4 valeurs pour l'oreille droite et Pmg la moyenne de ces valeurs pour l'oreille gauche.
- La fonction Python ci-dessous permet alors de calculer la perte auditive moyenne (sur les deux oreilles) :

```
def Perte auditive moyenne
(Pmd,Pmg) :
    if -15 <= Pmg-Pmd <= 15 :
        Pm = 0.5 * Pmd + 0.5 *
Pmg
    else :
        if Pmg - Pmd > 15 :
            Pm = 0.7 * Pmd + 0.3 * Pmg
        else :
            Pm = 0.3 * Pmd + 0.7 * Pmg
    return Pm
```



Document 3. Niveaux de surdité et symptômes associés

Degré de la perte auditive	Perte auditive moyenne	Symptômes, conséquences
Audition "normale"	de 0 à 20 dB	Vous n'éprouvez aucune difficulté particulière, <u>en milieu calme ou bruyant.</u>
Perte légère	de 20 à 40 dB	Vous avez des difficultés à percevoir <u>les voix faibles ou lointaines</u> et les conversations, surtout lorsque vous êtes en milieu bruyant.
Perte moyenne	de 40 à 70 dB	<u>La perception des paroles devient difficile</u> , il faut que celles-ci soient fortes pour que vous puissiez les comprendre aisément. Vous avez <u>tendance à augmenter le volume</u> de la télévision, radio, mp3... Suivre une conversation en groupe devient très compliqué et fatigant.
Perte sévère	de 70 à 90 dB	Vous n'entendez pas les paroles, à moins que celles-ci soient fortes ou proche de vous. Il est très difficile pour vous de suivre une conversation, voire impossible si vous n'êtes pas équipé d'aides auditives. Certains sons forts restent audibles.
Perte profonde	90 dB et +	La plupart des sons deviennent imperceptibles, quel que soit l'environnement d'écoute. Vous n'arrivez pas à communiquer, <u>suivre une conversation est impossible sans appareil auditif</u> , certains sons extrêmement forts restent toutefois audibles.
Surdité totale	120 dB	Aucune capacité d'audition mesurable.

D'après : <https://www.laboratoires-unisson.com/perte-auditive-causes-et-consequence-de-la-perte-d-audition.html>