

ÉVALUATION
CORRECTION Yohan Atlan © www.vecteurbac.fr

CLASSE : Première

VOIE : ☒ Générale

DURÉE DE L'ÉPREUVE : 1h12

Sujet 2024 avec maths n°ENSSCIMAT131

ENSEIGNEMENT : Enseignement scientifique **avec**
enseignement de mathématiques spécifique

CALCULATRICE AUTORISÉE : ☒ Oui ☐ Non

DICTIONNAIRE AUTORISÉ : ☐ Oui ☒ Non

Exposition au bruit

Exercice au choix sur 12 points

Thème « Son, musique et audition »

Partie 1 – Diagnostic d'une perte d'audition

1.

La fréquence en abscisse s'exprime en Hertz

La perte auditive en ordonnée suivant un axe inversé (la perte augmente lorsque l'on descend) est définie par : $P(f) = L_{\text{seuil}}(f) - L_{\text{ref}}(f)$. La perte auditive est donc une différence de niveau d'intensité sonore : elle s'exprime en dB.

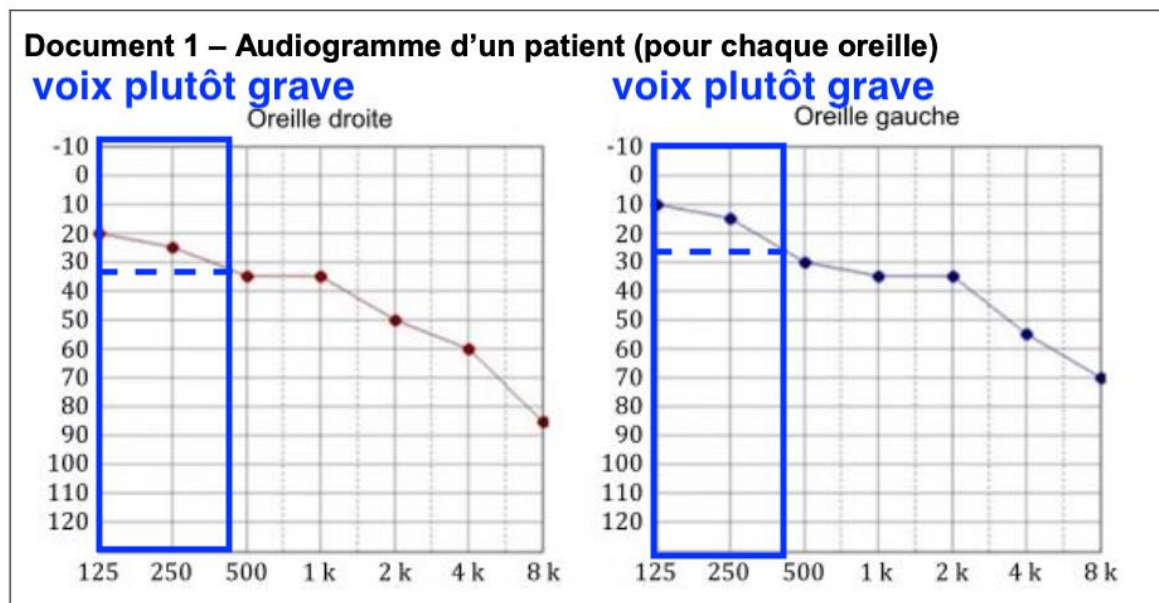
2.

Dans l'audiogramme, les fréquences sont comprises entre 125 Hz et 8 000 Hz. Or les fréquences audibles sont comprises entre 20 Hz et 20 000 Hz.

Ainsi, l'audiogramme ne couvre pas tout le domaine des fréquences audibles.

Ce constat peut s'expliquer par le fait que les fréquences comprises entre 125 Hz et 8000 Hz couvrent la plupart des sons du langage humain ainsi que de nombreux autres sons environnementaux importants.

3.



Pour les voix graves de fréquences comprises entre de 80 Hz et 400 Hz, la perte auditive du patient, est comprise entre 20 et 35 dB pour l'oreille droite et entre 10 et 25 dB pour l'oreille gauche.

Une conversation normale entre adultes se situe à un niveau sonore de l'ordre de 60 dB, la perte est importante mais le son est audible.

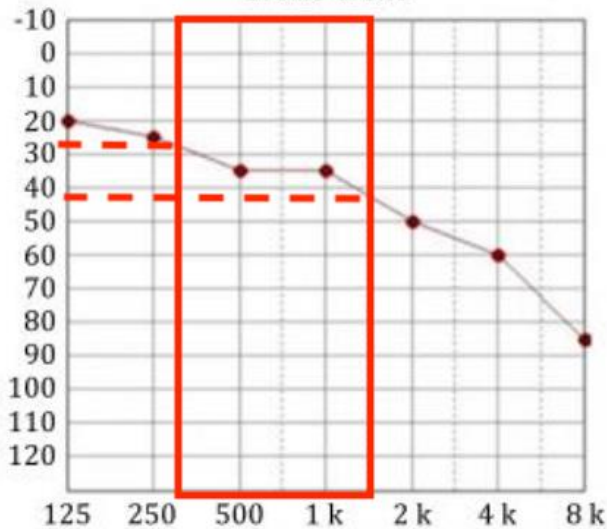
Une conversation chuchotée se situe à un niveau sonore de l'ordre de 40 dB, la perte est importante mais le son reste faiblement audible.

Une conversation dans un environnement bruyant se situe à un niveau sonore de l'ordre de 80 dB : le bruit ambiant qui couvre le son de la conversation n'aide pas à comprendre une conversation normale.

Document 1 – Audiogramme d'un patient (pour chaque oreille)

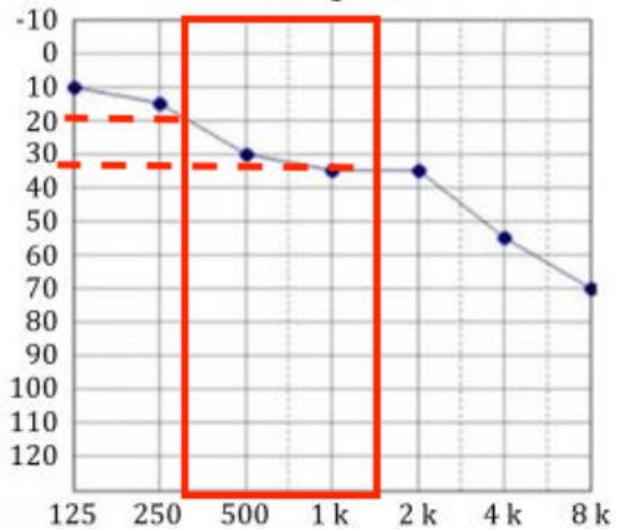
voix plutôt aigües

Oreille droite



voix plutôt aigües

Oreille gauche



Pour les voix aigües de fréquences comprises entre de 300 Hz et 1500 Hz, la perte auditive du patient, est comprise entre 28 et 42 dB pour l'oreille droite et entre 20 et 32 dB pour l'oreille gauche.

Une conversation normale entre adultes se situe à un niveau sonore de l'ordre de 60 dB, la perte est importante mais le son est audible.

Une conversation chuchotée se situe à un niveau sonore de l'ordre de 40 dB, la perte est importante et parfois supérieure au son : le son n'est pas ou plus audible.

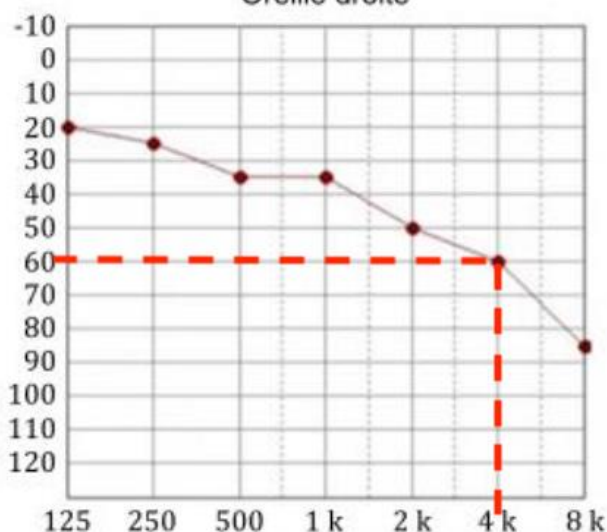
Une conversation dans un environnement bruyant se situe à un niveau sonore de l'ordre de 80 dB : le bruit ambiant qui couvre le son de la conversation n'aide pas à comprendre une conversation normale.

Par conséquent, le patient rencontre des difficultés à comprendre une conversation normale.

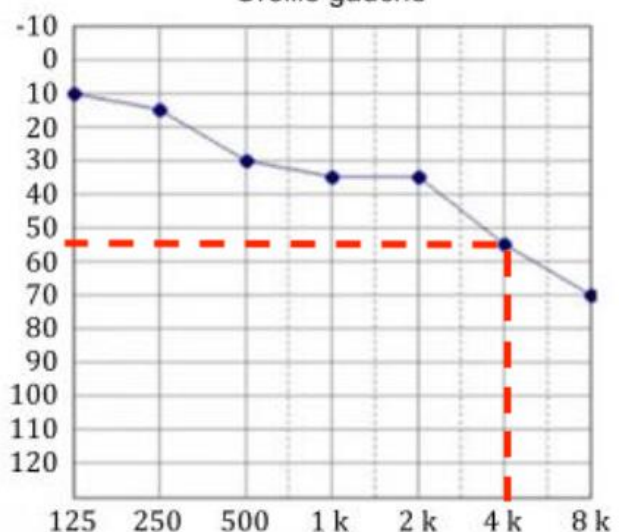
4.
D'après le sujet : « une moto émet des sons dans une gamme de fréquence autour de 4 kHz. »

Document 1 – Audiogramme d'un patient (pour chaque oreille)

Oreille droite



Oreille gauche



La perte pour le patient est de 60 dB pour l'oreille droite et 55 dB pour l'oreille gauche. Considérons la perte la plus basse (l'oreille qui entend le mieux).

D'après le sujet : « Enfin, on considère que dans un environnement urbain calme, une personne sans perte auditive commence à percevoir la moto lorsque l'intensité sonore L atteint 50 dB »

Avec une perte de 55 dB, pour être audible par le patient, le son émis doit être de $55+50=105$ dB.

Calculons la distance à partir de laquelle le patient commence à percevoir la présence de la moto.

$$L(d) = L_0 - 20 \times \log \left(\frac{d}{d_0} \right)$$

$$L(d) + 20 \times \log \left(\frac{d}{d_0} \right) = L_0$$

$$20 \times \log \left(\frac{d}{d_0} \right) = L_0 - L(d)$$

$$\log \left(\frac{d}{d_0} \right) = \frac{L_0 - L(d)}{20}$$

$$10^{\log \left(\frac{d}{d_0} \right)} = 10^{\frac{L_0 - L(d)}{20}}$$

$$\frac{d}{d_0} = 10^{\frac{L_0 - L(d)}{20}}$$

$$d = d_0 \times 10^{\frac{L_0 - L(d)}{20}}$$

$$d = 1 \times 10^{\frac{90 - 105}{20}}$$

$$d = 0,18 \text{ m}$$

Le patient commence à percevoir la présence de la moto à partir d'une distance de 0,18 m.

5.

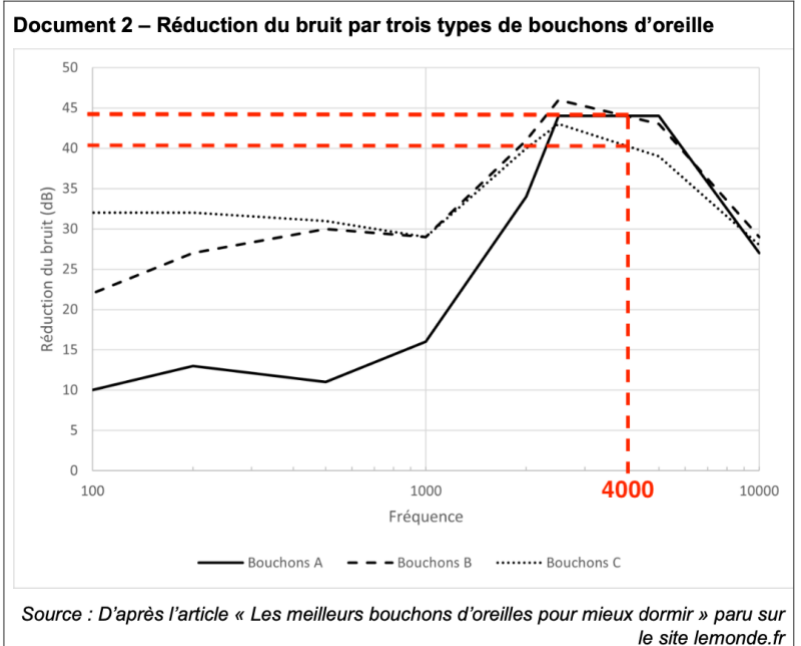
Cette distance est très faible, le patient ne peut donc pas compter sur son audition pour percevoir un danger et réagir à temps.

Partie 2 – Se protéger du bruit

6.

D'après le sujet : « dans un environnement de travail bruyant, il faut pouvoir se prémunir des bruits les plus agressifs pour l'oreille (situés principalement dans une bande de fréquence autour de 4 000 Hz) tout en restant disponible pour des échanges conversationnels (bande de fréquence de 80 Hz à 1 500 Hz). »

Les trois bouchons réduisent les bruits les plus agressifs pour l'oreille (situés principalement dans une bande de fréquence autour de 4 000 Hz).



Les bouchons B et C réduisent de manière significative le son des échanges conversationnels (bande de fréquence de 80 Hz à 1 500 Hz).

Les bouchons A réduisent peu le son des échanges conversationnels (bande de fréquence de 80 Hz à 1 500 Hz).

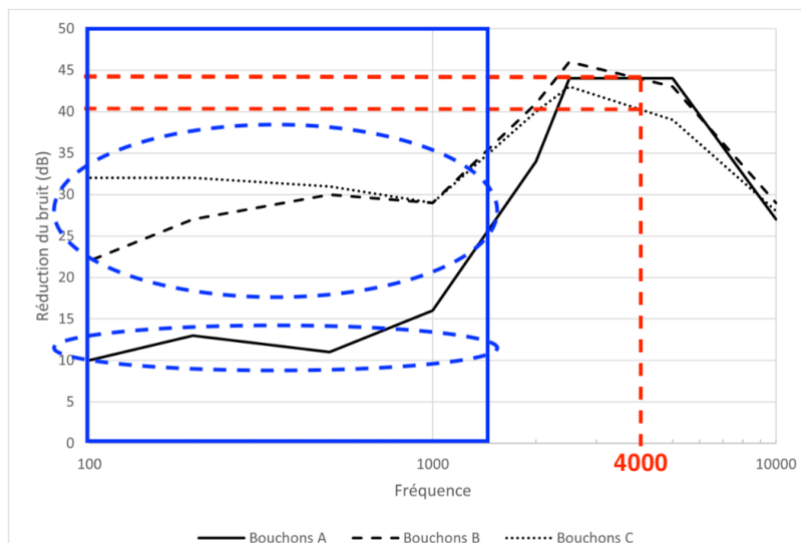
Ainsi, le bouchon A permet de se prémunir des bruits les plus agressifs pour l'oreille (situés principalement dans une bande de fréquence autour de 4 000 Hz) tout en restant disponible pour des échanges conversationnels (bande de fréquence de 80 Hz à 1 500 Hz).
Le plus adapté pour se prémunir du bruit dans un environnement de travail bruyant est le bouchon A.

D'après le sujet : « pour bien dormir dans un environnement nocturne bruyant, il est préférable de réduire l'ensemble des bruits. »

Les bouchons C réduisent l'ensemble des bruits.

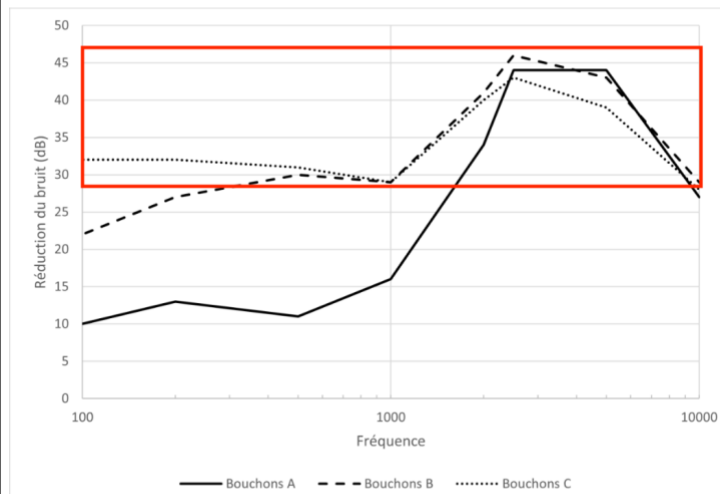
Le plus adapté pour se prémunir du bruit dans une nuit de sommeil dans un environnement nocturne bruyant est le bouchon C.

Document 2 – Réduction du bruit par trois types de bouchons d'oreille



Source : D'après l'article « Les meilleurs bouchons d'oreilles pour mieux dormir » paru sur le site lemonde.fr

Document 2 – Réduction du bruit par trois types de bouchons d'oreille



Source : D'après l'article « Les meilleurs bouchons d'oreilles pour mieux dormir » paru sur le site lemonde.fr