



PETITS QUIZZ POUR SE METTRE EN CONFIANCE



QUIZZ 1	QUIZZ 2	QUIZZ 3	QUIZZ 4	QUIZZ 5
https://physiquechi mielycee.com/scphysiques18/qcm2d18/qcm12_2d18.html	https://qcmweb.fr/entrainement.php?numqcm=270	https://qcmweb.fr/entrainement.php?numqcm=271	https://qcmweb.fr/entrainement.php?numqcm=272	https://qcmweb.fr/entrainement.php?numqcm=273
				

EXERCICES D'AUTOMATISATION EN AUTONOMIE

EN ROUTE VERS
L'AUTONOMIE

EXERCICE 1 : Calcul de la vitesse de propagation du son

- Un signal sonore met 3,0 s pour parcourir 1000 m dans l'air.
Donner l'expression de la vitesse de propagation du son dans l'air, puis **calculer** sa valeur.
- Ce signal sonore parcourt 15 m dans l'eau liquide en 0,010 s.
En **déduire** la valeur de la vitesse de propagation du son dans l'eau liquide.
- En comparant ces valeurs, en **déduire** une propriété concernant l'influence de l'état physique du milieu sur la vitesse de propagation d'un signal sonore.

$$\textcircled{1} \quad \Delta t = 3,0 \text{ s}$$

$$d = 1000 \text{ m}$$

$$v_{\text{air}} = \frac{d}{\Delta t}$$

$$= \frac{1000}{3,0}$$

$$= 333 \text{ m/s}$$

$$\textcircled{2} \quad d = 15 \text{ m}$$

$$\Delta t = 0,010 \text{ s}$$

$$v_{\text{eau}} = \frac{d}{\Delta t}$$

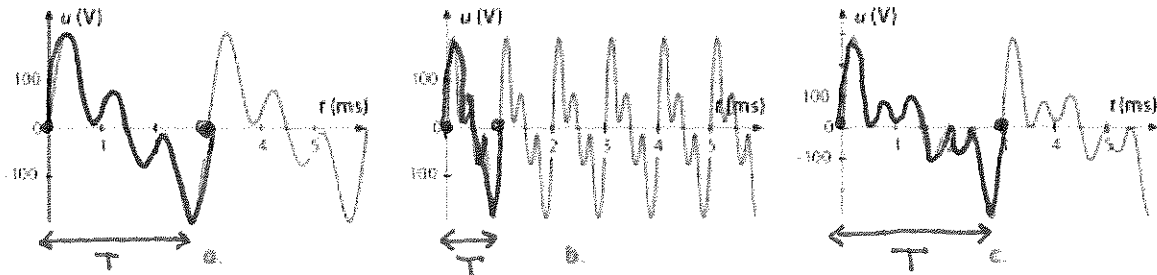
$$= \frac{15}{0,010}$$

$$= 1500 \text{ m/s}$$

$$\textcircled{3} \quad \frac{v_{\text{eau}}}{v_{\text{air}}} = \frac{1500}{333} = 4,5$$

la vitesse du signal sonore dans l'eau est 4,5 fois plus rapide que celle dans l'air. En effet l'eau est liquide l'air gazeux, les ondes sont + proches à l'état liquide.

EXERCICE 2 : Période et fréquence d'un signal sonore



- 1- Les signaux correspondant aux 3 représentations temporelles précédentes sont-ils périodiques ? **Justifier** la réponse.
- 2- Pour chacun des signaux précédents :
 - a- **Repasser** de couleur le motif qui se répète.
 - b- **Mettre** en évidence une période.
 - c- **Calculer** la valeur de la période.
 - d- **Exprimer** puis **calculer** la valeur de la fréquence.
- 3- Quel est le signal correspondant au son le plus grave ? **Justifier** la réponse.

① signaux périodiques car motifs qui se répète régulièrement et identique à lui même.

② (a) $T = 3 \text{ ms}$ $f = \frac{1}{T} = \frac{1}{3 \times 10^{-3}} = 333 \text{ Hz}$

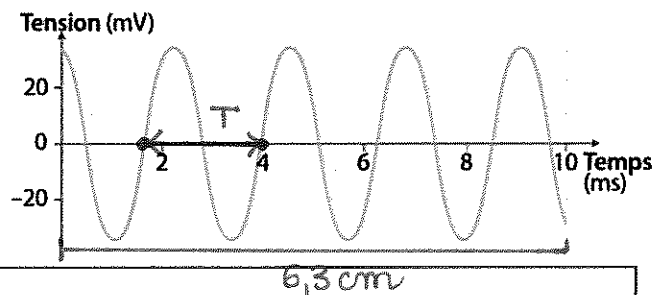
(b) $T = 1 \text{ ms}$ $f = \frac{1}{T} = \frac{1}{1 \times 10^{-3}} = 1000 \text{ Hz}$

(c) $T = 3 \text{ ms}$ $f = \frac{1}{T} = \frac{1}{3 \times 10^{-3}} = 333 \text{ Hz}$

③ le son le + grave a la fréquence la + faible donc il y a 2 sons : (a) et (c)

EXERCICE 3 : Signal sonore émis par un diapason

Déterminer la période T et la fréquence du signal sonore émis par le diapason dont l'enregistrement est ci-contre :



échelle : 6,3 cm correspondent à 10 ms

1 cm correspond à $\frac{10}{6,3} = 1,59 \text{ ms}$

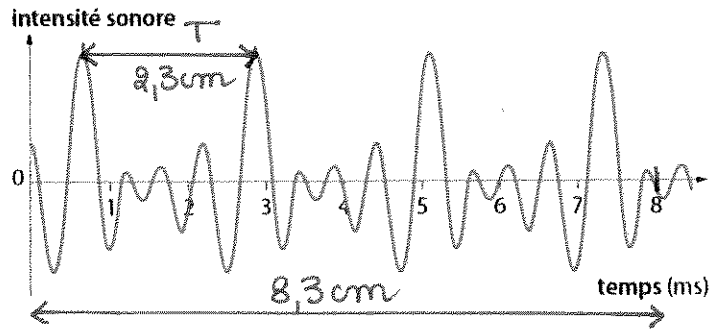
on mesure une période T de 1,6 cm sur le graphique

1 cm	1,59 ms
1,6 cm	?

$$T = \frac{1,59 \times 1,6}{1} = 2,5 \text{ ms}$$

EXERCICE 4 : Signal sonore émis par une trompette

On enregistre le son émis par une trompette à l'aide d'un logiciel d'acquisition et on obtient l'enregistrement suivant :



- 1- **Déterminer** la valeur de la fréquence du son émis.
- 2- **Expliquer** pourquoi ce son est audible par l'homme.

① échelle 8,3 cm correspondent à 8 ms
 1 cm correspond à $\frac{8}{8,3} = 0,96$ ms
 on mesure une période T de 2,3 cm

1 cm	0,96 ms
2,3 cm	?

$$T = \frac{0,96 \times 2,3}{1} = 2,22 \text{ ms}$$

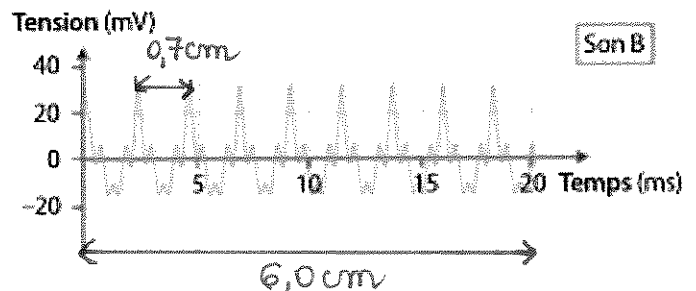
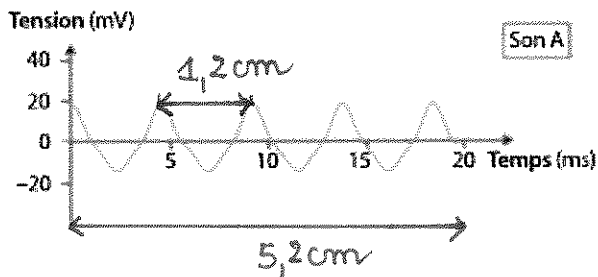
$$f = \frac{1}{T} = \frac{1}{2,22 \times 10^{-3}} = 453 \text{ Hz}$$

② $20 \text{ Hz} < f < 20000 \text{ Hz}$
 son audible

EXERCICE 5 : Hauteur d'un son

Voici la représentation temporelle de 2 sons.

- 1- Sans calculs, **indiquer** lequel de ces sons est le plus aigu. **Justifier** la réponse.
- 2- **Vérifier** la réponse à l'aide du calcul des fréquences.



① fréquence la + élevée = le son le + aigu $\Rightarrow$ son B

② son A

5,2 cm $\leftrightarrow$ 20 ms
 1,2 cm $\leftrightarrow$?
 $T = \frac{20 \times 1,2}{5,2} = 4,6 \text{ ms}$
 $f = \frac{1}{T} = \frac{1}{4,6 \times 10^{-3}} = 217 \text{ Hz}$

son B

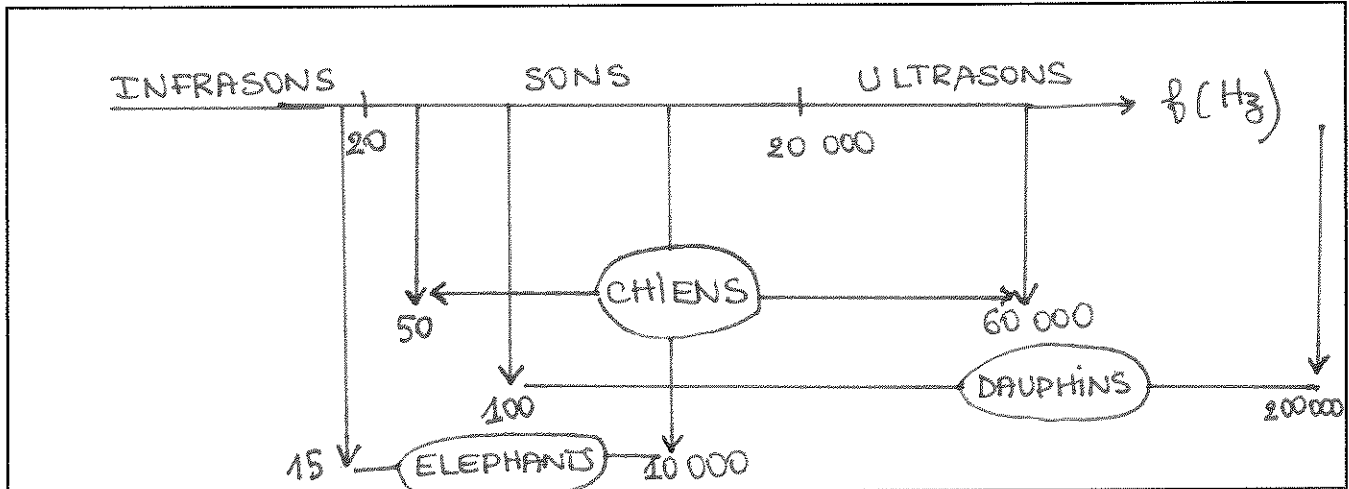
6,0 cm $\leftrightarrow$ 20 ms
 0,7 cm $\leftrightarrow$?
 $T = \frac{20 \times 0,7}{6,0} = 2,3 \text{ ms}$
 $f = \frac{1}{T} = \frac{1}{2,3 \times 10^{-3}} = 435 \text{ Hz}$

EXERCICE 6 : Domaines de fréquences

Le tableau ci-contre indique les domaines des fréquences des sons audibles par certains animaux.

Animal	Fréquence en hertz
Chien	50 - 60 000
Dauphin	100 - 200 000
Éléphant	15 - 10 000

- 1- Sur un axe gradué en hertz, sans souci d'échelle, placer les domaines des sons audibles par l'homme, les ultrasons et les infrasons.
- 2- Ajouter sur cet axe les domaines des fréquences audibles par les animaux cités dans le tableau.
- 3- Indiquer l'animal qui a la perception auditive la plus proche de l'homme. **ELEPHANTS**



EXERCICES D'ANALYSE



EXERCICE 7 : Avion de chasse

Un avion de chasse se déplace à la vitesse de valeur $v = 2400 \text{ km/h}$.

- 1- Donner la valeur de cette vitesse en m/s.
- 2- Indiquer la valeur de la vitesse de propagation du son dans l'air dans les conditions usuelles.
- 3- Comparer la valeur de la vitesse de cet avion de chasse et la valeur de la vitesse de propagation du son dans l'air dans les conditions usuelles.
Conclure par une phrase.
- 4- On dit qu'un tel avion vole à « Mach 2 ». Proposer une explication de cette expression.
- 5- La vitesse de croisière d'un Airbus A380 vaut 900 km/h .
Déterminer si cet avion de ligne effectue un vol « subsonique » (vitesse inférieure à la vitesse de propagation du son dans l'air)

$$\begin{aligned}
 \textcircled{1} \quad v &= 2400 \text{ km/h} \\
 &= \frac{2400}{3,6} \text{ m/s} \\
 &= 667 \text{ m/s}
 \end{aligned}$$

$$\textcircled{2} \quad v = 340 \text{ m/s}$$

$$\textcircled{3} \quad \frac{v_{\text{avion}}}{v_{\text{air}}} = \frac{667}{340} = 2$$

l'avion va 2 fois plus vite que la vitesse du son

$$\textcircled{4} \quad \text{Mach } 2 = 2 \times \text{vitesse du son dans l'air}$$

$$\begin{aligned}
 \textcircled{5} \quad v &= 900 \text{ km/h} \\
 &= \frac{900}{3,6} \text{ m/s} \\
 &= 250 \text{ m/s}
 \end{aligned}$$

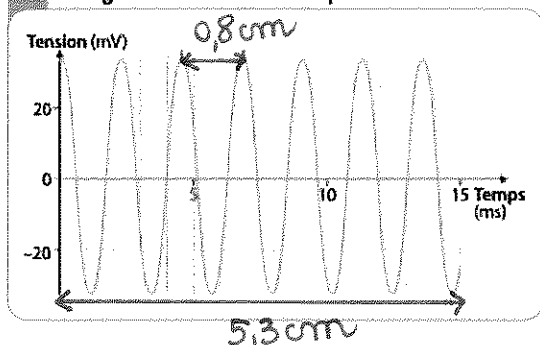
$v_{\text{airbus}} < v_{\text{son}}$
donc vol subsonique

EXERCICE 8 : Diapason et guitare

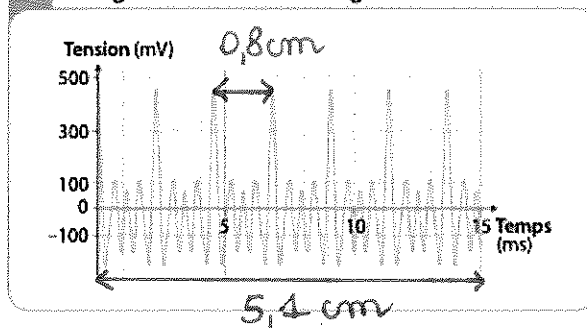
Voici l'enregistrement du son du diapason et celui d'une guitare.

- 1- Ces 2 sons ont-ils le même timbre ? **Justifier** la réponse.
- 2- **Calculer** la période et la fréquence des 2 signaux.
- 3- La guitare sera parfaitement accordée si les 2 fréquences sont égales. Est-ce le cas ?

1 Enregistrement sonore du diapason



2 Enregistrement sonore de la guitare



① Pour avoir le même timbre il faut que les signaux aient la même forme. Ce n'est pas le cas ici.

② **A** $5,3 \text{ cm}$ 15 ms
 $0,8 \text{ cm}$ $?$

$$T = \frac{15 \times 0,8}{5,3} = 2,26 \text{ ms}$$

$$f_A = \frac{1}{T} = \frac{1}{2,26 \times 10^{-3}} = 442 \text{ Hz}$$

B $5,1 \text{ cm}$ 15 ms
 $0,8 \text{ cm}$ $?$

$$T = \frac{15 \times 0,8}{5,1} = 2,35 \text{ ms}$$

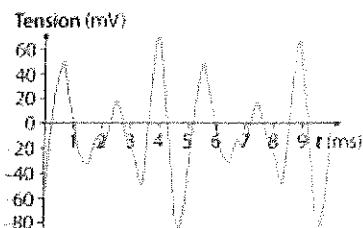
$$f_B = \frac{1}{T} = \frac{1}{2,35 \times 10^{-3}} = 426 \text{ Hz}$$

③ $f_A \neq f_B$ donc guitare non accordée

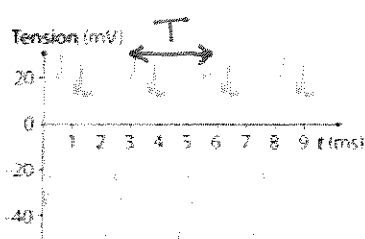
EXERCICE 9 : Instruments de musique

Un ingénieur du son enregistre séparément les sons émis par trois instruments à corde. Traités par un logiciel, ces sons donnent une représentation temporelle dans laquelle l'intensité sonore génère une tension électrique qui lui est proportionnelle.

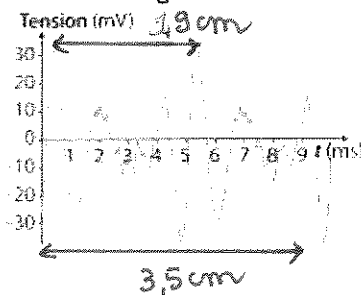
La contrebasse



Le violon



La guitare



- 1) Tous ces sons sont-ils périodiques ? Justifier.
- 2) Déterminer en justifiant la fréquence de la note jouée par la guitare.
- 3) a. Sans calcul, mais en justifiant comparer les hauteurs des notes jouées par le violon et la guitare.
b. La note jouée par le violon est-elle plus aiguë ou plus grave que celle jouée par la guitare ? Justifier.
- 4) Comparer (différences et similitudes) les sons émis par la guitare et la contrebasse.

① un motif qui se répète identique à lui-même et régulièrement.

② $1,9 \text{ cm} \longleftrightarrow ?$
 $3,5 \text{ cm} \longleftrightarrow 9 \text{ ms}$
 $T = \frac{9 \times 1,9}{3,5} = 4,9 \text{ ms}$
 $f = \frac{1}{T} = \frac{1}{4,9 \times 10^{-3}} = 204 \text{ Hz}$

③ a) $T_{\text{violon}} < T_{\text{guitare}}$
 $f_{\text{violon}} > f_{\text{guitare}}$

④ différences	similitudes
- intensité (niveau sonore) - fréquence (hauteur)	forme (timbre)

b) note du violon + aiguë que celle de la guitare car fréquence + élevée

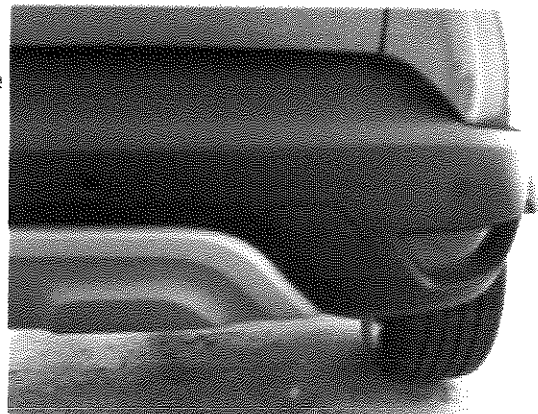
EXERCICES D'APPROFONDISSEMENT....



EXERCICE 10 : Télémètre à ultrasons

Un télémètre à ultrasons embarqué sur un véhicule (photo ci-dessous) permet de mesurer les distances entre 10 cm et 4 m pour alerter le conducteur sur les obstacles. Lors d'un essai, le télémètre émet une onde ultrasonore qui se réfléchit sur l'obstacle et revient au télémètre 5,0 ms après l'émission.

- 1°) Schématiser la situation.
 - 2°) Calculer la distance d séparant le véhicule de l'obstacle.
 - 3°) Calculer la durée minimale Δt que peut mesurer le télémètre du véhicule.
- Donnée et formulaire : célérité des ultrasons dans l'air : 340 m/s ; $c = d/\Delta t$.



$\Delta t = 5,0 \text{ ms}$
 $v = 340 \text{ m/s}$

① schéma

voiture

ALLER →

← RETOUR

OBSTACLE

② $d = v \times \Delta t$
 $= 340 \times 5 \times 10^{-3}$
 $= 1,7 \text{ m}$

③

$$\Delta t = \frac{d}{v}$$

$$= \frac{10 \times 10^{-2}}{340}$$

$$= 2,9 \times 10^{-4} \text{ s}$$

$$= 0,29 \text{ ms}$$

EXERCICE 11 : Agent de piste : un métier à risque !!!

Les agents de piste d'un aéroport sont constamment exposés aux moteurs bruyants des avions. L'exposition à un son présente des risques à partir d'un niveau sonore de 85 dB. À un mètre du moteur de l'avion, le niveau d'intensité sonore peut atteindre 131 dB.

Document 1 Niveau d'intensité sonore et distance

En l'absence de tout obstacle, le niveau d'intensité sonore décroît quand la distance avec la source augmente. Ainsi, il diminue de 6 dB lorsque la distance avec la source double.

Document 2 Niveau d'intensité sonore et durée d'exposition

Le niveau de bruit auquel les travailleurs sont soumis peut varier en cours de journée. Pour connaître la dose de bruit subie, il faut prendre en compte les temps d'exposition aux différents niveaux de bruit. La durée d'exposition doit être divisée par deux si le niveau d'intensité sonore augmente de 3 dB.

Une exposition de 8 h à 80 dB présente des risques, car elle est équivalente à une exposition de 1 h à 89 dB.

1) Combien de temps un agent situé à 32 m d'un avion immobile pourrait-il rester sur le terrain sans protection sans risque pour ses oreilles ?

2) Proposer des conseils pour permettre une meilleure protection de l'agent.

- éloignement
- bouchons oreilles
- réduire tps expo

85 dB max

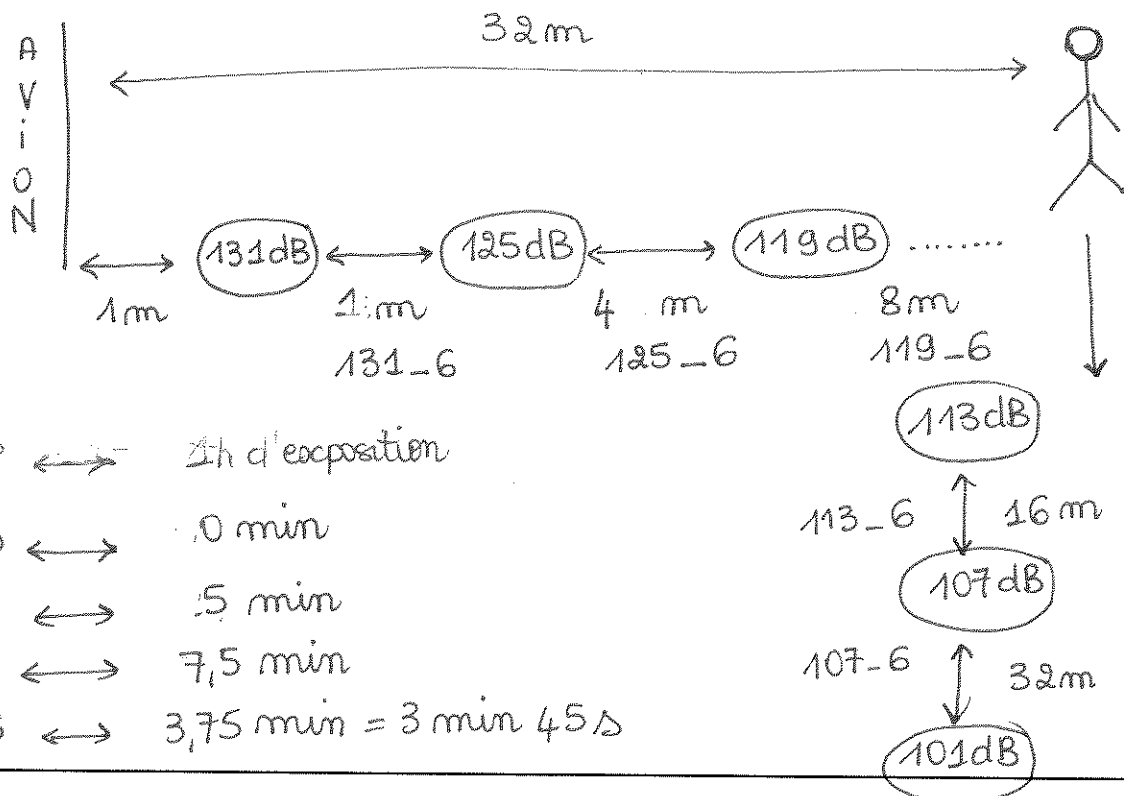
1 m $\longleftrightarrow$ 131 dB

DOC 1 : - 6 dB quand distance double

DOC 2 : + 3 dB alors durée d'exposition $\div 2$

8 h à 80 dB = 1 h à 89 dB

① $d = 32$ m de l'avion



89 dB	$\longleftrightarrow$	1 h d'exposition
92 dB	$\longleftrightarrow$	10 min
95 dB	$\longleftrightarrow$	5 min
98 dB	$\longleftrightarrow$	7,5 min
101 dB	$\longleftrightarrow$	3,75 min = 3 min 45 s

+3dB

DS

29

30 min

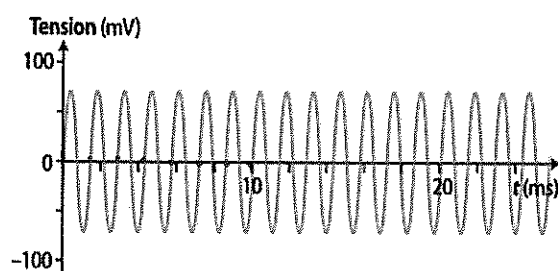
Test d'audiométrie tonale

| Exploiter des informations ; effectuer des calculs.

L'audiométrie tonale est un test réalisé en cabine insonorisée. Le principe de ce test est de diffuser des sons d'intensité sonore croissante et de fréquences variables (de $1,25 \times 10^2$ à $8,00 \times 10^3$ Hz). Le patient doit appuyer sur un bouton dès qu'il perçoit le son.

Le son atteint l'oreille interne par voie aérienne (via le tympan et les osselets) et par voie osseuse. L'audiométrie tonale teste les deux voies.

A Représentation du signal sonore diffusé

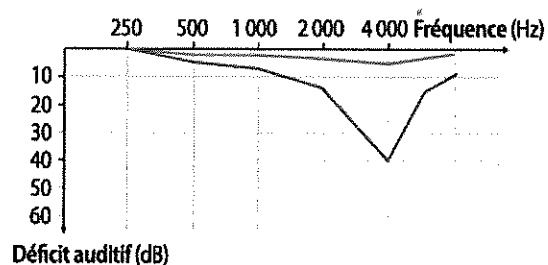


B Audiogramme

Les résultats des tests d'audiométrie sont fournis sous la forme d'une courbe appelée audiogramme. Les fréquences, en hertz, sont en abscisse et la perte auditive exprimée en décibel (dB) est en ordonnée.

C Audiogramme d'un patient

La courbe ci-contre révèle le niveau d'audition d'un patient (courbe violette) par rapport à des valeurs de références dites normales (courbe verte).



Données

- Les fréquences de la parole se situent entre 500 et 2 000 Hz.
- Un signal sonore se propage à environ $3\,500 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ dans les os.

1. Déterminer la fréquence du signal sonore proposé dans le document A.

Utiliser les réflexes 1 et 2

2. Citer le domaine des fréquences des sons audibles par l'oreille humaine.

3. a. Lire la fréquence pour laquelle le patient a la perte d'audition la plus importante.

b. Cette perte d'audition est-elle gênante lors d'une discussion ?

4. Comparer les valeurs des vitesses de propagation du son pour chacune des voies testées lors de l'audiométrie tonale.

Exploiter un graphique

Question 1 réussie ?



Améliorer ses performances

→ ex. 6



Relever de nouveaux défis

→ ex. 26

① 7 motifs en 10 ms
 1 motif en ? $T = \frac{10}{7} = 1,43 \text{ ms} = 1,43 \times 10^{-3} \text{ s}$

$$f = \frac{1}{T} = \frac{1}{1,43 \times 10^{-3}} = 700 \text{ Hz}$$

② $20 \text{ Hz} < f < 20\,000 \text{ Hz}$

③ a) $f = 4000 \text{ Hz}$

b) $500 \text{ Hz} < f < 2000 \text{ Hz}$ pour fréquences de la parole
 donc aucune gêne lors d'une discussion

④ voie aérienne : $v_{\text{son}} = 340 \text{ m/s}$

voie osseuse : $v_{\text{son}} = 3500 \text{ m/s}$

comparaison $\frac{3500}{340} = 10$

conclusion : le son se propage 10 fois plus vite
 par voie osseuse que par voie aérienne.