14 Un signal sonore parcourt une distance $d = 2{,}0$ m séparant deux microphones en $\Delta t = 5{,}5$ ms.

■ Calculer la valeur v de la vitesse de propagation du signal sonore.

On sait que $V = \frac{d}{\Delta t}$ avec $d = 2m$, $\Delta t = 5{,}5\times10^{-3}s$

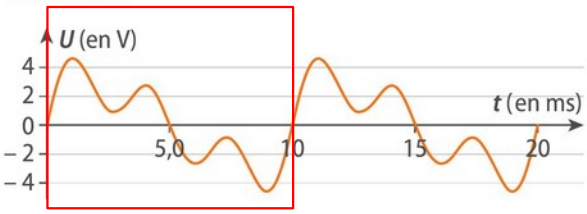
d'où V = 364 m/s.

15 Comparer la valeur de la vitesse de propagation du signal sonore émis par le pas d'un éléphant dans le sol à celle du même signal sonore émis dans l'air à $\theta = 20°C$.

Donnée $v_{sol} = 4\,800\ m\cdot s^{-1}$

La vitesse du son dans l'air à 20°C est de V_{air} = 340 m/s.
Donc, le son va 14,1 fois plus vite dans le sol que dans l'air.

16 On considère l'enregistrement du signal sonore ci-dessous.

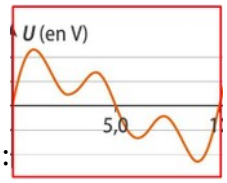


a. Pourquoi peut-on dire que ce signal sonore est périodique ?

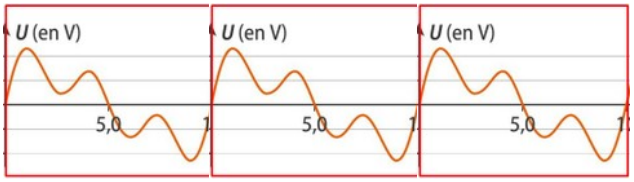
b. Déterminer la période T de ce signal sonore.

c. En déduire sa fréquence f.

On peut définir un motif élémentaire :



On constate que c'est **ce même motif se reproduit identique à lui même au cours du temps** donc c'est un signal périodique.



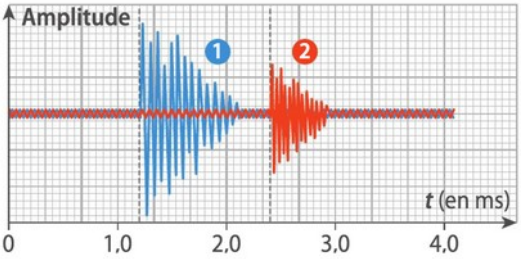
b) La période est le temps nécessaire pour obtenir le motif élémentaire soit 10 ms donc $T = 10\times10^{-3}s$

c) On sait que $F_{(Hz)} = \frac{1}{T_{(s)}}$ $avec$ $T = 10\times10^{-3}s$ $donc$ $F = 100Hz$

22 Détermination expérimentale

Exploiter des résultats expérimentaux • Réaliser des calculs

Deux microphones, reliés à une interface informatique, enregistrent un clap sonore effectué dans leur alignement.



a. Déterminer la durée de propagation du signal sonore entre les microphones distants de 45 cm.

b. En déduire la valeur de la vitesse v de propagation du signal sonore dans l'air lors de cette expérience.

c. Comparer avec la valeur habituellement admise de $340\ m\cdot s^{-1}$.

a) On constate sur le schéma que 1ms correspond à 1,5 cm. Or le décalage entre les deux réceptions de l'onde sonore est de 1,8cm. On en déduit que le décalage de perception sonore est de 1,2 ms.

b) On sait que $V = \frac{d}{\Delta t}$ avec $d = 0{,}45m$, $\Delta t = 1{,}2\times10^{-3}s$

d'où V = 375 m/s.

c) Etant donné qu'on ne connaît pas la température de l'air, on peut considérer cette valeur comme une valeur approchée qui devrait être de 340 m/s à 20°C.

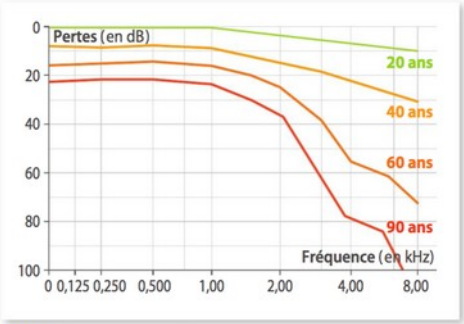
La différence représente 35 m/s soit 35/340 10 % d'erreur.

34 Audiométrie

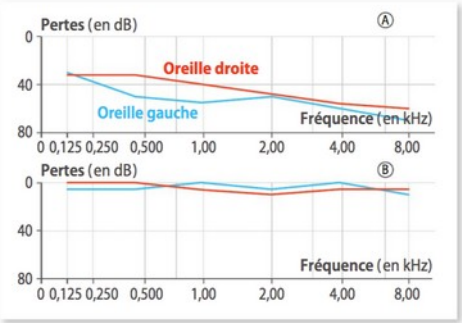
Exploiter un graphique • Réaliser des calculs

1re ST2S

Les personnes exposées à une pollution sonore récurrente présentent des déficiences auditives. Afin de les évaluer, un médecin ORL réalise un examen médical, appelé audiométrie. Le test consiste à faire entendre des sons de fréquences choisies arbitrairement et avec une intensité sonore de plus en plus grande, pour apprécier à partir de quelle intensité sonore un patient commence à percevoir cette fréquence. Les résultats obtenus sont transcrits sur des courbes ou audiogrammes, qui permettent d'identifier le type de surdité. On compare ensuite ces résultats au seuil normal pour les mêmes fréquences, de façon à déterminer le déficit auditif. Plus on s'éloigne de 0 dB, plus la perte est importante.



Doc. 1 Audiogrammes selon l'âge.



Doc. 2 Audiogrammes de patients.

1. Nommer les grandeurs présentes sur les axes d'un audiogramme (doc. 1).

2. a. Indiquer comment évolue la sensibilité auditive en fonction de l'âge (doc. 1).

b. Préciser, en justifiant clairement, si cette évolution dépend de la nature grave ou aigue du son.

3. a. Parmi les audiogrammes des patients (doc. 2), indiquer, en justifiant, celui qui correspond au patient présentant une déficience auditive.

b. Préciser la nature du son (grave, aigue) pour laquelle la déficience est la plus marquée.

c. Calculer la période du signal le moins bien perçu par le patient.

1) Les grandeurs représentées sont le déficit auditif (perte de faculté auditive) en dB pour l'ordonnée et la fréquence sonore en abscisse en Hz.

2) a) b) Plus la personne est âgée, plus son déficit auditif altère la perception des fréquences élevées donc des sons aigües. La perte auditive des basses fréquences et donc des sons graves est moins importante.

3a) Le patient A a un déficit auditif de 40 db au minimum sur l'ensemble de l'audiogramme.
b) De plus à ceci s'ajoute un déficit anormal de l'oreille gauche pour des fréquences comprises entre 250 Hz et 300 Hz. Ce qui correspond à une perte auditive des sons graves.
On constate aussi un déficit auditif progressif des fréquences élevées donc le patient perçoit de moins en moins bien les sons aigües au fur et à mesure que la fréquence augmente au-delà de 2000 Hz.
c) La fréquence pour laquelle le déficit auditif est le plus important est de 8 kHz soit 8000 Hz.
Or T = 1 / F d'où T = 1 / 8000 la période du signal sonore le moins bien perçu est de 0,125 ms. Ou 125×10^{-6}s

==========

1) Comment expliquer le son est plus aigüe lorsque le fil est tendu ?
Lorsque le fil est tendu il vibre plus vite. Donc la fréquence de vibration est plus élevée. Or, si la fréquence augmente alors le son est plus aigüe.

2) Comment expliquer que l'intensité sonore est plus importante lorsqu'un pot de yaourt est fixé à une extrémité du fil ?
Le son est un phénomène vibratoire. Lorsqu'il n'y a QUE le fil de pêche à vibrer, il provoque le déplacement d'une toute petite quantité d'air. Or, plus la quantité d'air qui est déplacée est importante, plus l'amplitude sonore est élevée.
C'est pourquoi, lorsque le fil de pêche est relié au pot de yaourt, les vibrations du fil de pêche provoque la vibration des parois du pot de yaourt. La quantité d'air déplacée est alors nettement plus importante.
C'est pourquoi l'amplitude sonore est plus élevée : c'est le principe de la caisse de résonance.

3) Comment expliquer que le son n'est pas transmis d'un port de yaourt à l'autre lorsque le fil est détendu ?
Si le fil de pêche est détendu, il ne peut pas vibrer donc il ne peut pas transmettre un phénomène vibratoire comme le son.

4) Comment expliqué que la voix enregistrée par le micro est "déformée" ?
Selon la longueur du fil, et la tension de celui-ci, il peut plus ou moins facilement vibrer à des fréquences élevées (son aigüe) ou basse (son grave). Etant donné qu'il ne peut pas reproduire exactement toutes les fréquences de vibration provoquées par les cordes vocales, la forme des vibrations transmises (timbre) ne sera pas exactement la même que la forme des vibrations des cordes vocales. Si le timbre est modifiée, le signal sonore transmis ne sera pas identique et on aura alors la perception d'un son modifié.