14 Vitesses du son

Le tableau ci-dessous renseigne sur les valeurs que peut prendre la vitesse d'un signal sonore suivant le milieu de propagation.

Milieu	Vitesse du son (en m · s^{-1})
air à 0 °C	330
air à 20 °C	340
eau à 20 °C	1 500
fer à 20 °C	5 130

1. Quels semblent être les deux paramètres qui influencent la valeur de la vitesse de propagation d'un signal sonore ?

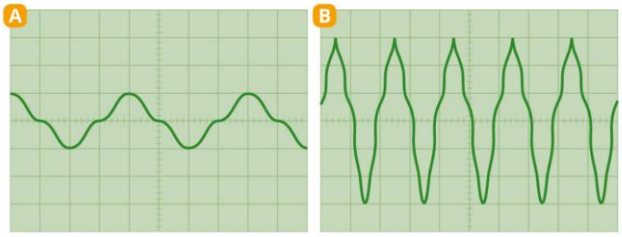
2. Pour chacun des trois milieux de propagation (à 20 °C), calculer :

a. la distance parcourue par le signal sonore pendant 10 s ;

b. la durée de propagation du signal sonore pour parcourir 1 km.

17 Période et fréquence

On considère les enregistrements suivants effectués dans les mêmes conditions :

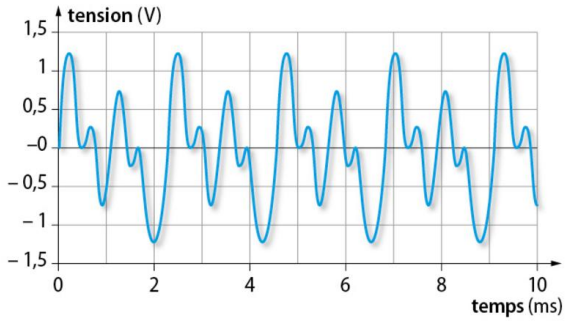


1. Correspondent-ils à des signaux périodiques ?

2. Dans quel cas la fréquence du signal est-elle la plus élevée ? Justifier la réponse.

19 Enregistrement d'un signal sonore

À l'aide d'un microphone branché à un ordinateur et d'un logiciel de traitement, on peut « visualiser » l'enregistrement d'un signal sonore perçu au niveau du microphone. On observe la courbe suivante :



1. Pourquoi peut-on affirmer qu'il s'agit d'un signal sonore périodique ?

2. a. Déterminer la période du signal en utilisant la méthode la plus précise possible.

b. En déduire la fréquence du signal.

15 Écho sur une paroi

Une paroi rocheuse peut faire écho.

Donnée :

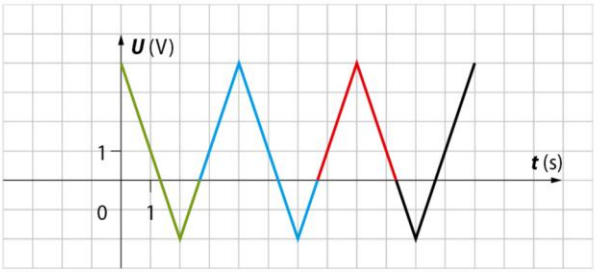
La vitesse du son dans l'air à 20 °C est $v_{son} = 340\ m \cdot s^{-1}$.

1. Un randonneur lance un appel et l'entend revenir 5 secondes après. À quelle distance de la paroi est-il ?

2. L'oreille ne peut distinguer deux sons identiques s'ils sont produits dans un intervalle de temps inférieur à 0,1 s. Quelle est la distance minimale à laquelle le randonneur doit se situer pour percevoir un écho ?

16 Enregistrement d'un signal

On considère l'enregistrement d'un signal suivant :



1. a. S'agit-il d'un signal périodique ?

b. Parmi les motifs vert, bleu et rouge, lequel se répète ?

2. La période de ce signal est :

a. 12 s **b.** 4 s **c.** 2 s

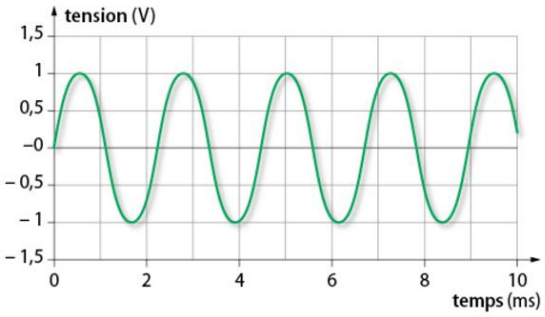
3. La fréquence de ce signal est :

a. 0,25 Hz **b.** 0,5 Hz **c.** 2 Hz

20 Son émis par un diapason

En musique, le diapason est un dispositif qui produit un son dont la fréquence est fixe et qui correspond à une note de référence. Cette note permet à un musicien d'accorder son instrument de musique.

On enregistre le son émis par un diapason qui donne le *la* à 440 Hz. À l'aide d'un logiciel de traitement, on observe la courbe suivante.



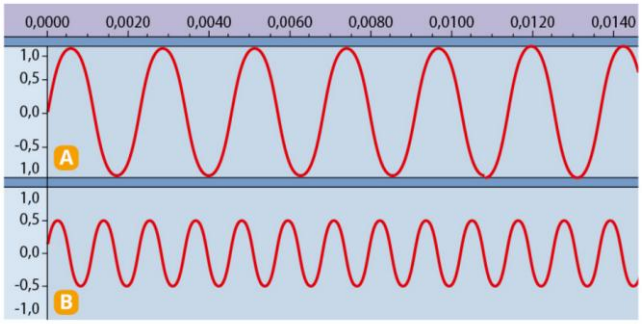
1. Que représente la valeur 440 Hz associée à la note du diapason ?

2. a. Déterminer la période du signal enregistré.

b. En déduire sa fréquence et dire si elle caractérise bien la note du diapason.

21 Enregistrements de sons

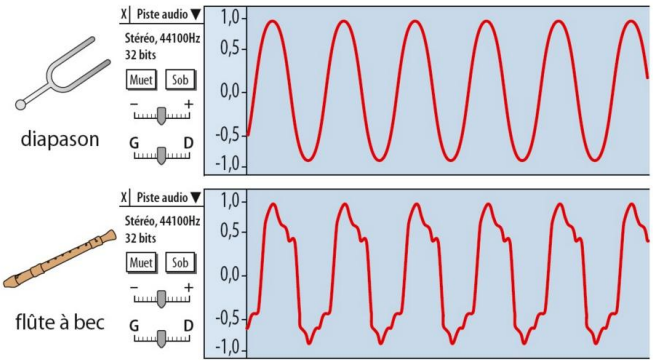
On enregistre deux sons. Un logiciel d'acquisition nous permet de les comparer :



1. Lequel des deux sons est le plus aigu ? Justifier la réponse.
2. Lequel a une intensité sonore plus élevée ? Justifier la réponse.
3. Sachant que ce sont des sons audibles, dans quel domaine de fréquences se situent-ils ?

22 Et pourtant c'est la même note

On enregistre la même note mais jouée par deux instruments de musique différents. Un logiciel d'acquisition nous permet de les comparer.

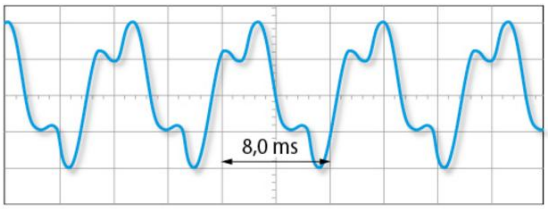


1. Pourquoi dit-on que ces deux sons ont la même hauteur mais qu'ils ont un timbre différent ?
2. Ont-ils la même intensité sonore ?

42 Analyse de l'enregistrement d'un son — DÉMARCHES DIFFÉRENCIÉES

COM Présenter une démarche de manière argumentée

On dispose de l'enregistrement du son émis par une corde de guitare et d'un tableau qui indique la fréquence de vibration et la note émise par chaque corde d'une guitare.



Corde	❶	❷	❸	❹	❺	❻
f (en Hz)	329,5	246,9	196,0	146,8	110,0	82,4
Note	mi_3	si_2	sol_2	$ré_2$	la_1	mi_1

DÉMARCHE EXPERTE

Proposer une méthode qui permette de dire si la corde utilisée est bien accordée ou non.

DÉMARCHE AVANCÉE

1. a. Proposer une méthode pour déterminer la fréquence du signal.
   b. Déterminer cette fréquence.
2. En déduire la corde utilisée pour l'enregistrement.