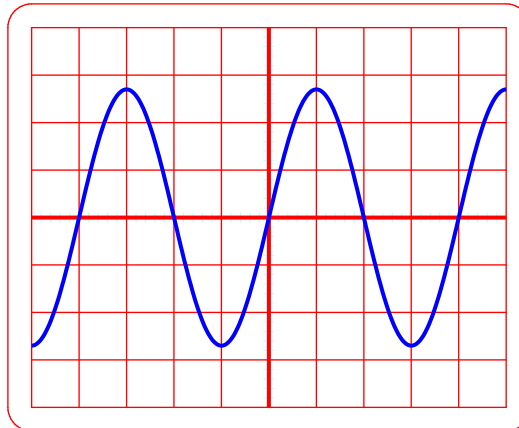




COMMENT UN SON SE PROPAGE-T-IL ?

Exercice 1

Lors de la transmission de la parole, un téléphone portable prend en compte les fréquences de 300 Hz à 300 kHz. Pour étudier la transmission de la parole, on reproduit les conditions sonores grâce à un GBF relié à un haut parleur. Un microphone, placé devant le haut parleur, est relié à un oscilloscope. On obtient l'oscillogramme ci-dessous :



Balayage horizontale : 0,1 ms/div

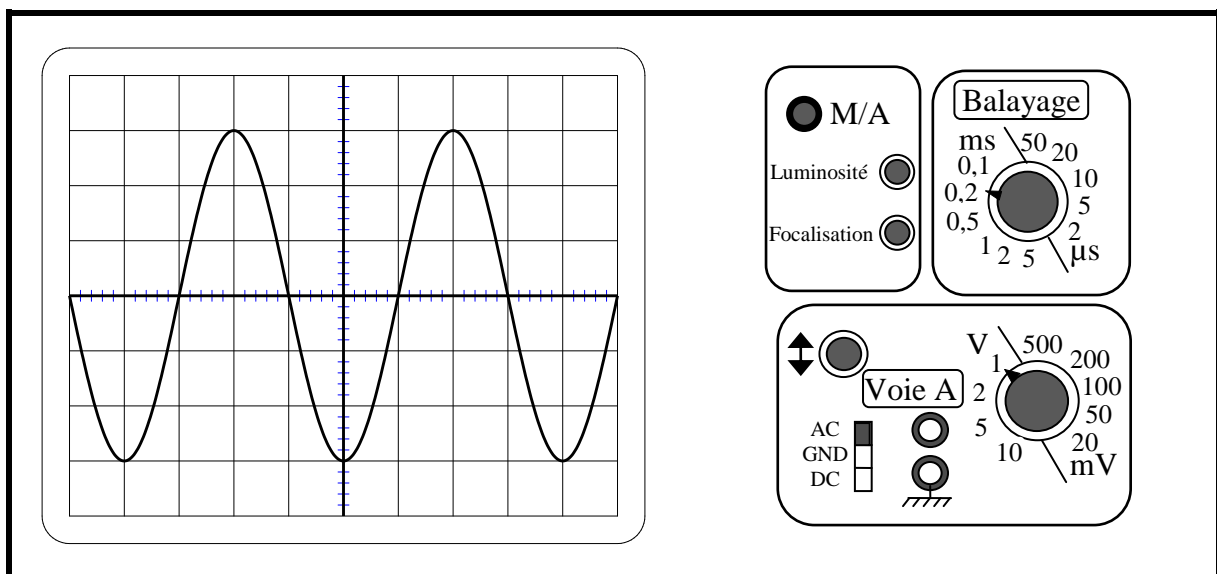


- 1) Calculer la période du signal.
- 2) En déduire sa fréquence.

(D'après sujet de BEP Secteur 3 Groupe 2 Session septembre 2004)

Exercice 2

On relève à l'oscilloscope le signal émis par le haut-parleur d'alerte d'un parc d'attractions.



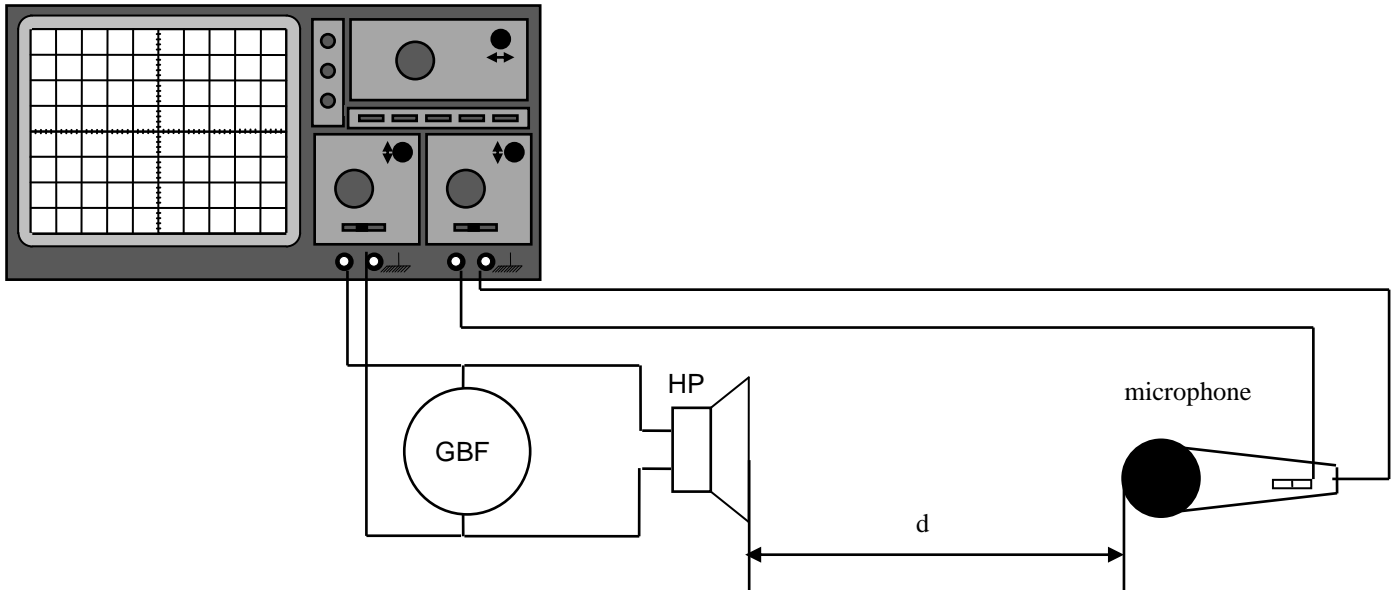
- 1) Déterminer, en seconde, la période T .
- 2) En déduire la fréquence f , en Hz, du signal.

(D'après sujet de BEP Secteur 3 Hors Métropole Session juin 2009)

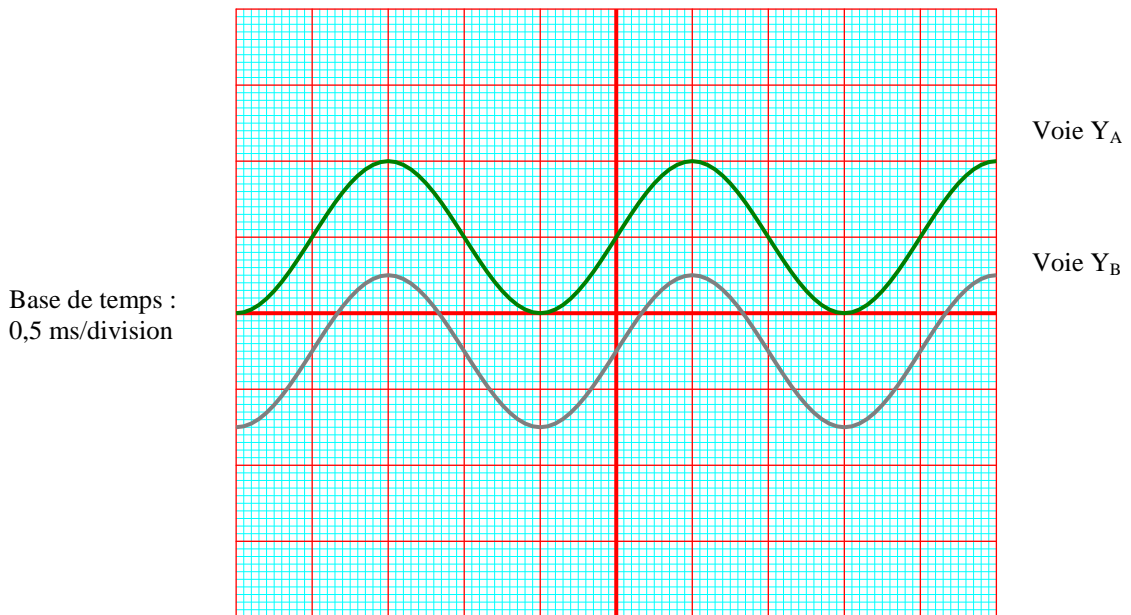


Exercice 3

Un haut-parleur, alimenté par la tension périodique délivrée par un G.B.F (Générateur basse fréquence), émet une vibration sonore qui se propage dans l'air, puis est captée par un microphone et analysée par un oscilloscope.



Au départ le microphone est placé au contact du haut-parleur (HP) ; puis le microphone est écarté progressivement de façon à obtenir les oscillogrammes suivants, pour un certain réglage des sensibilités verticales :

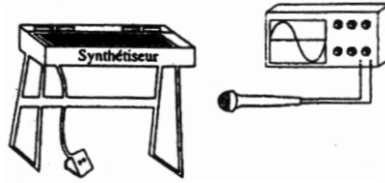


- 1) Quelle est l'allure de chacun des deux oscillogrammes ?
- 2) a) Ces deux signaux enregistrés sont-ils périodiques ? Si oui, calculer leur période T en secondes.
b) Calculer la fréquence de l'onde sonore.
c) Que peut-on conclure ?
- 3) La distance « d » entre le haut-parleur et le microphone est de 42 cm. Calculer la vitesse de la propagation du son en m.s^{-1} .
(D'après sujet de BEP Métiers de l'électricité Académie de Rennes Session 1996)

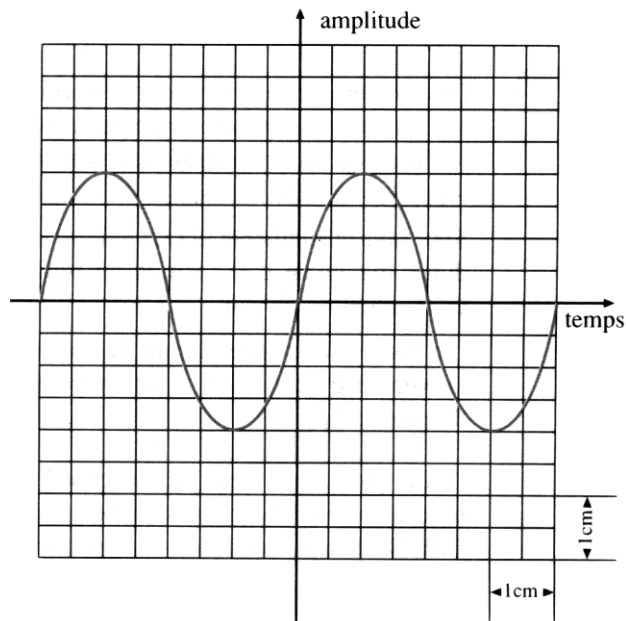


Exercice 4

On réalise le montage suivant :



À l'aide d'un microphone sensible relié à un oscilloscope, on étudie un son créé par un synthétiseur. On obtient sur l'écran, la courbe périodique suivante.



On donne le réglage de la base de temps : 0,2 ms/cm.

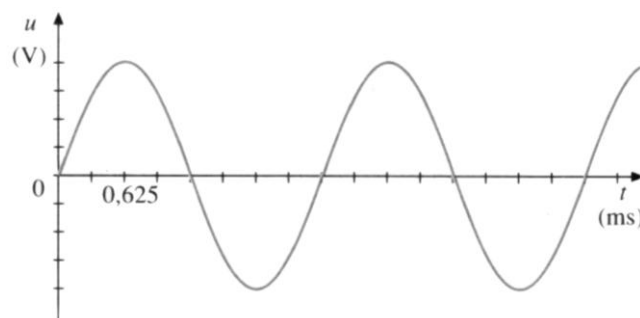
- 1) Déterminer la période et la fréquence du son émis.
- 2) Déterminer la longueur d'onde du son émis sachant que la célérité du son est $v = 340$ m/s.

(D'après sujet de Bac Pro Session 1998)

Exercice 5

La figure donnée ci-dessous représente l'oscillogramme d'une onde sonore émise par un diapason en vibration dans l'air.

- 1) Déterminer la période et la fréquence du son émis.
- 2) Déterminer la longueur d'onde du son émis sachant que la célérité du son est $v = 340$ m.s⁻¹.

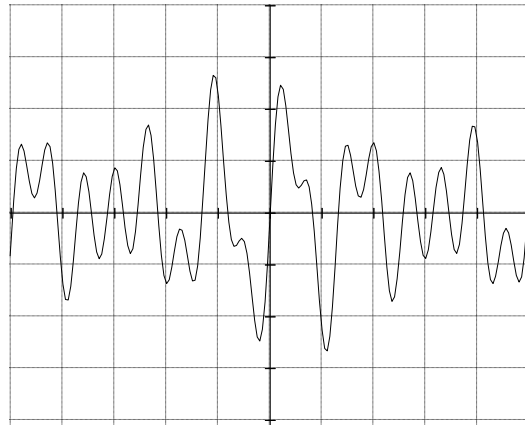


(D'après sujet de Bac Pro Productique Matériaux Souples Session 1992)



Exercice 6

Le son émis par un synthétiseur est visualisé par l'oscillogramme ci-dessous.



- 1) Déterminer sa période. (Balayage : 1 division pour 2 ms).
- 2) La célérité du son émis par ce synthétiseur est 334 m/s. Calculer sa longueur d'onde.

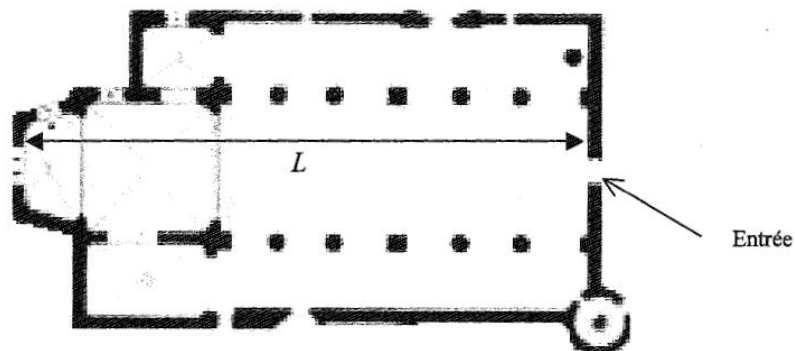
Exercice 7

Un prieuré possède une nef de style roman.
Lorsqu'on parle à l'entrée de cette nef, on entend un écho.
On considère que le son ne se réfléchit qu'à l'autre bout de la nef de longueur L égale à 31 m.



- 1) Le temps chronométré entre l'émission du son et l'écho est égal à 182 millisecondes. Calculer, en m/s, la vitesse v de propagation du son. Arrondir le résultat au dixième.
- 2) Un observateur se trouve dans la nef à 10 m de l'entrée.
Calculer, en s, le temps t au bout duquel il percevra l'écho. (on néglige l'écho provenant du mur d'entrée). Arrondir le résultat à 0,001.
On prendra $v_{\text{son}} = 340$ m/s.

Plan de la nef



(D'après sujet de Bac Pro Artisanat et Métiers d'Art Session juin 2007)

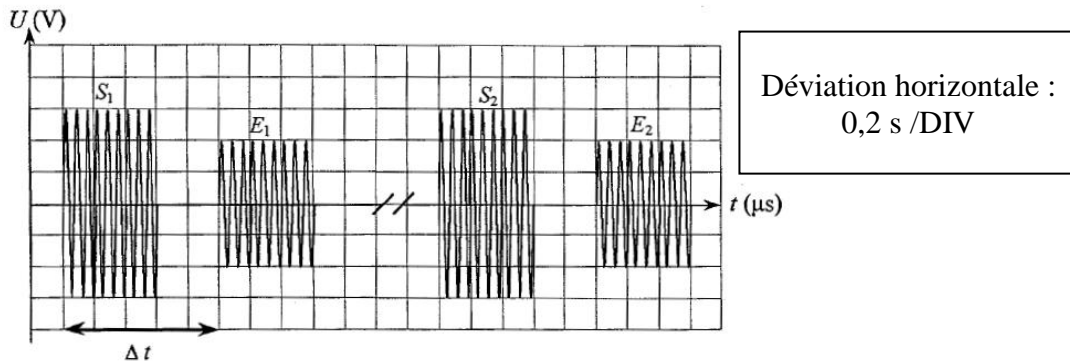


Exercice 8

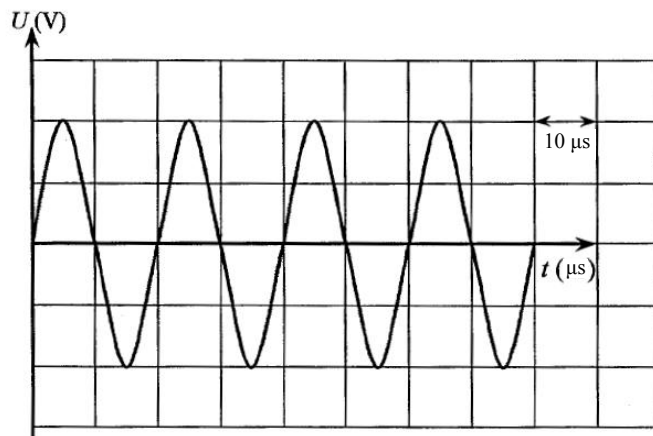
Un sonar est un appareil qui équipe certains bateaux afin de repérer des épaves. Il émet des signaux brefs S_1, S_2 , régulièrement répétés vers le fond de l'océan.

La distance d du sonar à l'épave est donnée par la mesure du décalage de temps Δt entre l'aller et le retour d'un signal.

On visualise en même temps, à l'oscilloscope, les tensions aux bornes de l'émetteur (signaux S_1, S_2, \dots) et aux bornes du récepteur (signaux E_1, E_2, \dots de l'écho).



- 1) À l'aide du graphique ci-dessus, mesurer le décalage de temps Δt entre S_1 et E_1 . Donner le résultat en seconde.
- 2) Calculer la distance d , au mètre près, entre le sonar et l'épave en utilisant la relation $d = v \times \frac{\Delta t}{2}$ avec $v = 1\,500$ m/s (v : célérité du son dans l'eau).
- 3) On se propose maintenant d'étudier les caractéristiques du signal émetteur. Pour cela, à l'aide de l'oscilloscope, on réalise un agrandissement de ce signal :



- a) Déterminer la période T_s du signal émetteur (rappel : $1\ \mu\text{s} = 10^{-6}$ s)
- b) En déduire la fréquence f_s de ce signal.
- 4) À l'aide des données de ce sonar, on veut déterminer la vitesse moyenne d'un sous-marin naviguant dans la direction du bateau. On effectue deux mesures à 9 secondes d'intervalle. On obtient $d_1 = 300$ m et $d_2 = 250$ m. Calculer la vitesse moyenne du bateau en m/s puis en km/h.

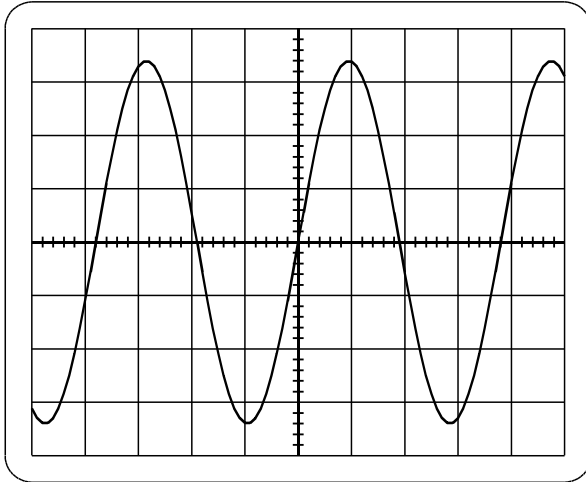
(D'après sujet de Bac Pro Aéronautique Session juin 2005)



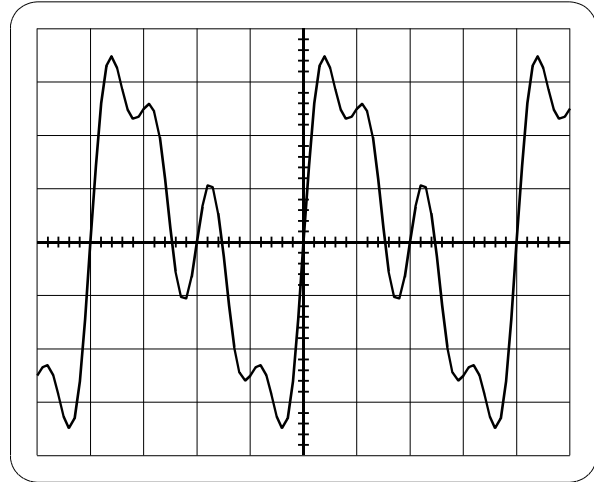
Exercice 9

Sur l'écran d'un oscilloscope on obtient les signaux suivants captés à l'aide d'un microphone.

Signal n° 1 : balayage 2 ms/div.



Signal n° 2 : balayage 0,1 ms/div.



- 1) Pour chaque signal :
 - a) Déterminer la période.
 - b) Calculer la fréquence (arrondir à l'unité).
- 2) Calculer la longueur d'onde des deux signaux sachant que la célérité du son est 340 m/s.

(D'après sujet de Bac Pro Technicien d'Usinage Session juin 2006)

Exercice 10

On place un émetteur sonore comme sur le schéma ci-dessous. Le son émis rencontre une surface réfléchissante.

- 1) Déterminer l'angle d'incidence du signal sonore.
- 2) Préciser sur quelle droite on devra placer le récepteur afin de recevoir un signal d'amplitude maximale.

