

Propagation d'un son (Thème 3)

Objectifs : Les objectifs de la séance sont de comprendre comment un son se propage dans l'air et de déterminer la vitesse de propagation du son dans l'air.

I Propagation d'un signal acoustique

1) Expérience 1

Manipulation 1 : Un haut-parleur est relié à un GBF (générateur basse fréquence). Il est alors soumis à une tension périodique de basse fréquence f .

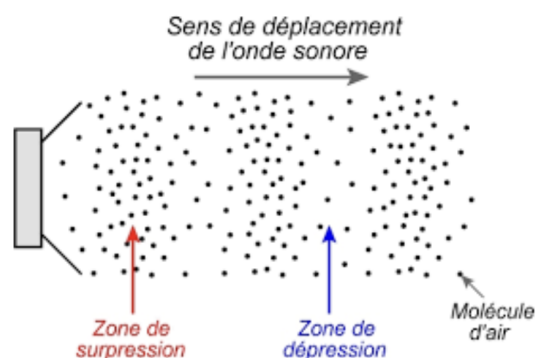
Question 1 : Recopier et compléter la phrase : *On entend un son*

Question 2 : Qu'observe-t-on au niveau de la membrane du HP ?

Question 3 : Le HP est placé à l'horizontale. On a déposé dessus des grains de riz. Qu'observe-t-on ?

Manipulation 2 : Visionner l'animation via l'adresse <https://www.edumedia-sciences.com/fr/media/356-haut-parleur>.

Question 4 : Recopier et compléter la phrase : *La membrane du HP ... et fait vibrer les ... de gaz qui composent l'air de proche en proche par une série de ... et de*



2) Expérience 2



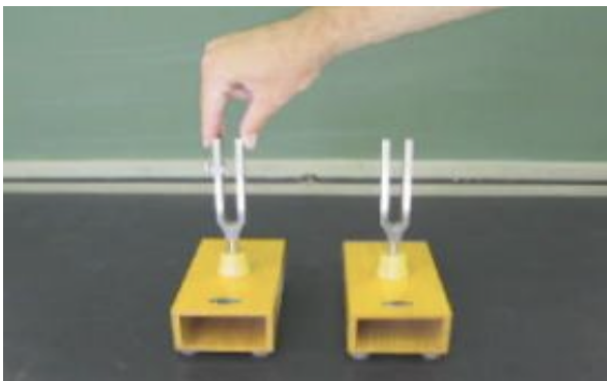
Manipulation 3 : Mettre la sonnerie en marche dans la cloche, créer le vide dans la cloche à l'aide de la pompe.

Question 5 : Ecrire les observations.

Question 6 : Conclure.



3) Expérience 3



Manipulation 3 : Placer deux diapasons l'un en face de l'autre. Frapper à l'aide d'un marteau un diapason. Attendre quelques instants. A l'aide d'une main, stopper la vibration de ce diapason.

Question 5 : Ecrire les observations.

Question 6 : Conclure.

II Mesure de la vitesse du son avec l'application Phyphox pour téléphone portable et tablette



Cette mesure nécessite l'utilisation de 2 appareils possédant l'application et un décimètre.

1) Expérience

Manipulation 5 :

- Ouvrir l'application et sélectionner « Acoustic Stopwatch » dans le menu d'accueil.

- Ajuster le bruit de fond (« threshold »). Pour cela mettre en marche l'application. Si le chronomètre ne se met pas en route, le bruit de fond est bien calibré. Au contraire, s'il se déclenche, augmenter la valeur du bruit de fond jusqu'à ce qu'il ne se déclenche plus.

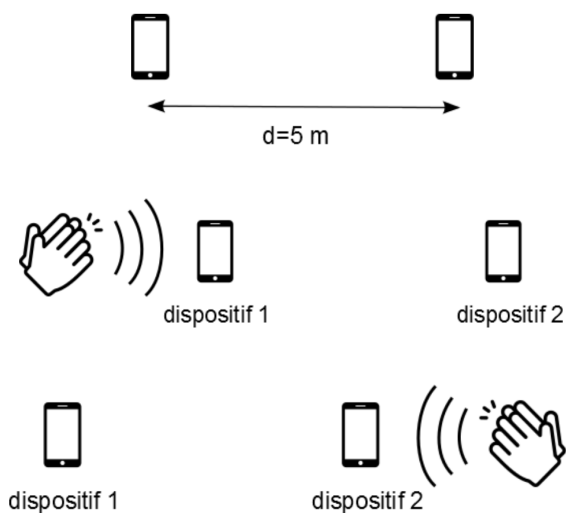
- Placer les 2 téléphones à une distance d l'un de l'autre (mesurer précisément d avec le décimètre, on prendra $d \simeq 5$ m.

- Mettre à zéro le chronomètre de chaque téléphone. Clapper des mains une seule fois vers le premier téléphone puis une fois vers le second téléphone. Le chronomètre se déclenche instantanément au premier clap et s'arrête sur le deuxième pour chacun des téléphones.

- Noter et recopier les valeurs du temps pour chacun des chronomètres des deux dispositifs :

Temps affiché par le dispositif 1 : $t_1 = \dots$

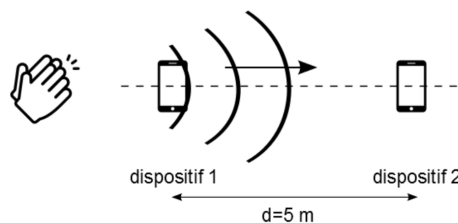
Temps affiché par le dispositif 2 : $t_2 = \dots$



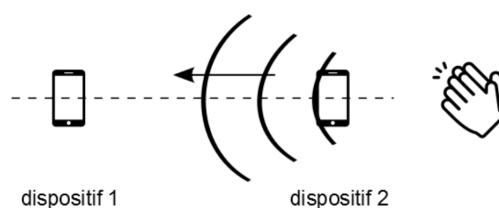
2) Explication de la méthode

Cette mesure nécessite l'utilisation de 2 appareils possédant l'application et un décimètre.

Lors du premier clap, le son émis déclenche le premier dispositif lorsqu'il arrive à sa hauteur. Puis, le son se propage à la vitesse v jusqu'au deuxième dispositif et le déclenche à son tour mais avec un retard Δt par rapport au premier qui dépend de la vitesse de propagation du son.



Lors du deuxième clap, le son émis arrête le chronomètre du second dispositif lorsqu'il arrive à sa hauteur. Puis le son se propage à la vitesse v jusqu'au premier dispositif et l'arrête à son tour mais avec un retard Δt par rapport au deuxième dispositif. Le retard est le même car le son parcourt la même distance.



La différence entre les deux temps t_1 et t_2 mesurés par les deux chronomètres correspond aux 2 retards cumulés mis par le son pour parcourir deux fois la distance d . On peut alors calculer v .

3) Exploitation des résultats

Question 7 : D'après ce qui précède, calculer la vitesse du son par cette méthode.