




Téléphone sans électricité

Comment pourrait-on transmettre un message oral à son voisin qui se trouve à plusieurs mètres de distance ? Mais attention : sans crier et sans téléphone nécessitant une énergie électrique pour fonctionner.

 Difficulté Facile

 Durée 30 minute(s)

 Disciplines scientifiques Acoustique, Physique

Sommaire

Étape 1 - Préparer le matériel

Étape 2 - Préparer l'expérience

Étape 3 - Réaliser l'expérience

Étape 4 - Pour aller plus loin

Comment ça marche ?

Observations : que voit-on ?

Mise en garde : qu'est-ce qui pourrait faire rater l'expérience ?

Explications

Plus d'explications

Applications : dans la vie de tous les jours

Vous aimerez aussi

Éléments pédagogiques

Objectifs pédagogiques


Pistes pour animer l'expérience

Sources et ressources

Commentaires


 Ficelle

 Compas

 Pot de yaourt

 Scotch

 Ciseaux

 Pic à brochette

Étape 1 - Préparer le matériel

- Une ficelle ou du fil assez solide (laine, fil à rôti, fil de coton, etc) d'au moins 2m. Elle doit être assez longue pour que si deux personnes se mettent chacune à un bout, elles ne puissent pas comprendre leurs chuchotements.
- Deux pots de yaourt en plastique (ou de compote, crème dessert, etc) vides et propres
- Une paire de ciseaux pour couper la ficelles
- Un compas pour faire un trou dans les pots de yaourt
- Un pic à brochette afin d'agrandir le trou pour que la ficelle y passe plus facilement
- Du scotch pour la fixation de la ficelle dans les pots

Pour aller plus loin

Peinture

Feuilles

Feutres

Différents types de ficelles (fil de fer, scoubidou, ficelle en coton/laine, etc)



Étape 2 - Préparer l'expérience

- Si les pots de yaourt ne sont pas propres, lave-les juste avant de commencer l'expérience.
- Coupe la ficelle à la bonne distance (environ 2m)
- A l'aide de ton compas perfore les pots d'un trou au centre de la base.
- Aide-toi du pic à brochette pour agrandir le trou afin d'y glisser la ficelle mais aussi assez petit pour que la ficelle soit retenue.

⚠ Fais attention à la pointe du compas et à tes doigts. La manipulation peut être dangereuse. Tu peux demander de l'aide.

- Passe la ficelle à travers les trous depuis l'extérieur vers l'intérieur du pot de façon à ce que chaque pot soit à une extrémité et que les fonds des pots soient face à face.
- Fais un gros nœud à chaque bout de la ficelle pour qu'elle ne sorte pas des pots. Tu peux consolider l'attache des pots avec un morceau de scotch à l'intérieur.

https://www.wikidebrouillard.org/wiki/Fichier:T_I_phone_sans_lectricit_Ciseaux.mp4

https://www.wikidebrouillard.org/wiki/Fichier:T_I_phone_sans_lectricit_Pic.mp4

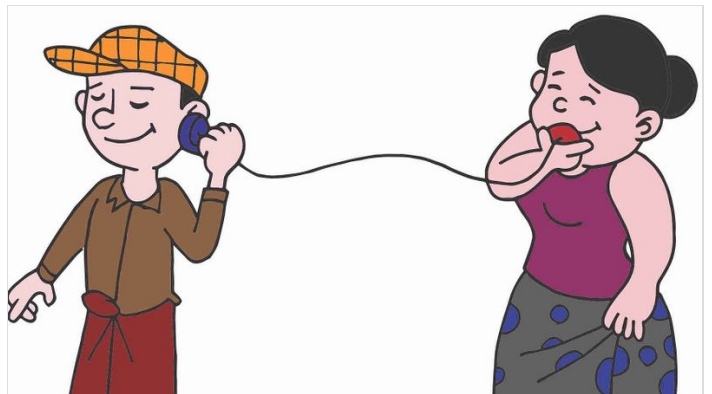
https://www.wikidebrouillard.org/wiki/Fichier:T_I_phone_sans_lectricit_Noeud.mp4

Étape 3 - Réaliser l'expérience

Demande à quelqu'un de prendre un des pots, prends l'autre et écartez-vous l'un de l'autre jusqu'à ce que la ficelle soit bien tendue.

Écoute dans ton pot de yaourt pendant que l'autre personne chuchote dans le sien et vice-versa.

Que se passe-t-il ?



Étape 4 - Pour aller plus loin

Tu peux également essayer d'utiliser différents types de ficelles (fil de fer, scoubidou, ficelle en coton/laine, etc) pour voir comment améliorer ton téléphone

Essaye avec une ficelle plus courte, plus longue (2, 4, 6, 8, 10 mètres). Que se passe-t-il ?

Communique en réseau avec 3, 4, 5 participants en rajoutant par participants supplémentaires 1 pot relié à 1 fil que vous nouez au centre du dispositif initial. Quel est le résultat ?

Essaye maintenant de faire un tour au milieu de la ficelle autour d'une poignée de porte par exemple et essaye à nouveau de communiquer en tirant légèrement sur le pot pour tendre la ficelle. Que remarque-tu ?

Si tu le souhaites, tu peux décorer les deux pots à l'aide de feuilles et de feutre, tu pourras ainsi scotcher tes décorations et avoir un téléphone personnalisé.



Comment ça marche ?

Observations : que voit-on ?

Le son émis dans l'un des pots de yaourt est transmis dans l'autre. Si tu parles doucement dans ton téléphone, ton interlocuteur t'entendra mieux que si tu ne l'utilises pas.

Mise en garde : qu'est-ce qui pourrait faire rater l'expérience ?

Si le fil est élastique la vibration aura du mal à se déplacer le long du fil.

De même si ton pot de yaourt est trop rigide il aura des difficultés à vibrer, et donc à transmettre le son.

Si la ficelle n'est pas bien tendue, elle ne vibre pas suffisamment.

Explications

Le son est une **vibration**.

Lorsque tu parles dans le pot de yaourt, le son de ta voix fait vibrer ce dernier.

Cette vibration (donc ta voix) est transmise à l'autre pot de yaourt grâce à la ficelle.

Ton interlocuteur, en plaçant son oreille dans le pot "reçoit" ces vibrations.

Son système auditif les convertit alors sous forme de signaux que le cerveau interprétera ensuite comme un son.

Ainsi la personne au bout du téléphone entendra ce que tu dis !

Mais alors pourquoi on entend mieux avec ce téléphone ?

La vibration sonore s'estompe après avoir parcouru une certaine distance. Elle s'atténue au fur à mesure jusqu'à disparaître. Le téléphone (et en particulier la ficelle) permet d'augmenter cette distance. On peut donc s'entendre et se parler de plus loin.

Plus d'explications

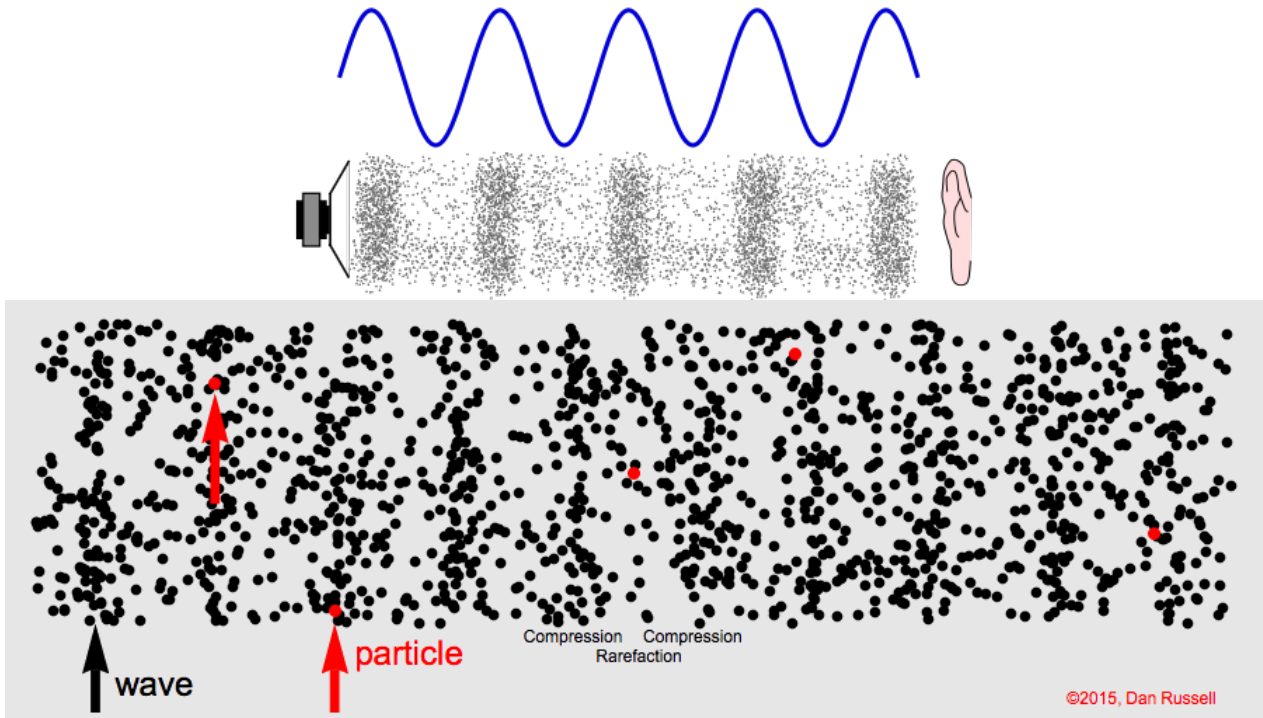
Le déplacement du son est caractérisé par une **onde**.

Ces ondes, dites **mécaniques**, ont besoin d'un milieu dans lequel se déplacer par exemple dans l'eau, dans l'air, dans les métaux etc.. Par contre, le son ne peut pas se propager dans le vide spatial.

Ce sont les **particules** composant le milieu qui véhiculent l'onde sonore.

Les particules se déplacent, se heurtent et transmettent leur énergie aux particules voisines.

Ces mouvements particuliers créent des **zones de pression** et de **dépression** (voir schéma ci-dessous : représentation graphique d'une onde en bleu et représentation particulières des zones de pression et de dépression en dessous).



Les ondes sonores se déplacent différemment selon les propriétés de leur milieu de propagation.

Par exemple, dans l'eau, le son se déplace plus vite que dans l'air (1480m/s dans l'eau et 340m/s dans l'air).

Généralement, plus un milieu est dense plus le son se propagera vite (6110m/s dans l'acier).

Applications : dans la vie de tous les jours

- Comment fonctionne le téléphone électrique ? La voix du 1^{er} interlocuteur fait vibrer dans le téléphone la membrane du microphone. Cette onde est ensuite convertie en signal électrique puis va être transmise (par un réseau ou des câbles) jusqu'au téléphone du 2nd interlocuteur. Ce second téléphone va convertir le signal électrique en onde sonore et nous permettre donc d'entendre le message.
- Si on colle son oreille sur le sol et que quelqu'un court à côté, on peut l'entendre. C'est une technique utilisée pour entendre un troupeau de chevaux au galop à une grande distance avant même de pouvoir les voir.
- Notre propre corps vibre avec le son. Lorsque tu entends une musique avec des basses fortes, tu peux sentir ton corps être traversé par elles.
- Nous pouvons voir les vibrations du son sur les membranes d'un haut-parleur.

Vous aimerez aussi

- La cuillère cloche
- Le sel qui danse
- Ballon d'air et ballon d'eau

Éléments pédagogiques

Objectifs pédagogiques

- Comprendre que le son est une vibration.
- Comprendre comment le son se transmet.
- Comprendre que le son se transmet différemment en fonction des matières.

Pistes pour animer l'expérience

Cette animation est intéressante dans le cadre d'une animation sur la technologie du quotidien. Elle peut être réalisée en intérieur ou en plein air.

Elle peut aussi s'inscrire dans une initiation à la fabrication d'un système de communication électrique. Elle permet de comprendre le principe de fonctionnement des communications à distance et des propriétés de propagation des sons. Cela peut aussi sensibiliser les enfants à la notion de sons « bruyants » et de leur proposer un autre moyen de parler sans gênés ou sans être écoutés.

L'animateur peut enrichir l'animation en testant le dispositif avec des enregistrements (abolements, bruits de véhicule) pour montrer que ce n'est pas que la voix qui peut être propagée par la ficelle. La comparaison avec une ficelle plus longue met en évidence la diminution de la vibration selon la distance.

L'utilisation de différents matériaux de ficelles montre que la vibration du son se propage plus ou moins bien selon la densité du matériel.

Astuce d'animation : Faire passer le fil à travers le trou d'une serrure d'une porte opaque. De cette façon les enfants ne se voient pas et ne s'entendent que par le dispositif.

Sources et ressources

L'émission C'est pas sorcier "Qu'est-ce qu'un son ?" sur Youtube

Le "Défi : construire un yaourtophone géant" avec On n'est pas que des cobayes sur Youtube

L'article wikipédia du téléphone à ficelle et de la télécommunication

Explication du téléphone à ficelle sur Slate.

Dernière modification 8/05/2020 par user:Bolido.