

PRÉSENTATION

Titre	<i>Les ondes utilisées pour les télécommunications sont-elles des ondes sonores ?</i>	
Type d'activité	activité expérimentale en classe entière	
Objectifs de l'activité	Comprendre que ondes émises par une télécommande ne sont pas des ondes sonores en constatant qu'elles se propagent dans le vide.	
Références par rapport au programme	Cette activité illustre le thème : <i>HABITAT</i> et le sous thème : <i>La communication au service de l'habitat</i> en classe de T ^{ale} STL et T ^{ale} STI2D	
	<p>Notions et contenus</p> <p>Ondes électromagnétiques. Spectre des ondes utilisées en communication.</p> <p>Champ électrique, champ magnétique</p>	<p>Compétences attendues</p> <ul style="list-style-type: none"> – Classer les ondes électromagnétiques selon leur fréquence et leur longueur d'onde dans le vide. – Positionner le spectre des ondes utilisées pour les communications dans l'habitat. – Définir et mesurer les grandeurs physiques associées à une onde : période, fréquence, longueur d'onde, célérité. – Énoncer qu'une onde électromagnétique se propage dans le vide. – Décrire la structure d'une onde électromagnétique : champ magnétique, champ électrique. – Relier qualitativement le champ électrique d'une onde EM en un point à la puissance et à la distance de la source.
Conditions de mise en œuvre	<p>Prérequis :</p> <ul style="list-style-type: none"> - savoir que la lumière peut être décrite comme une onde électromagnétique - connaître la définition et l'unité de la grandeur fréquence. <p>Durée : 15 min</p> <p>Contraintes matérielles : cette activité est à terminer à la maison, l'idéal est donc de la traiter en fin de séance en classe entière, juste avant la séance de TP sur le même sujet.</p>	
Remarques	<p>Cette activité s'insère dans la progression suivante :</p> <ul style="list-style-type: none"> – Activité 1 : <i>La lumière et les ondes électromagnétique, aspects historiques</i> – Activité 2 : <i>Les ondes utilisées pour les télécommunications sont-elles des ondes sonores ?</i> – Activité 3 : <i>Comment une télécommande communique-t-elle avec un téléviseur ?</i> – Activité 4 : <i>Comment produire des ondes radio ? Comment les recevoir ?</i> 	
Auteur	Tristan RONDEPIERRE	Académie de LYON

Les ondes utilisées pour les télécommunications sont-elles des ondes sonores ?

Objectif de cette activité :

Illustrer le fait que les ondes qui assurent la communication entre deux talkies walkies ne sont pas des ondes sonores, puisqu'elles peuvent se propager dans le vide.

Matériel nécessaire :

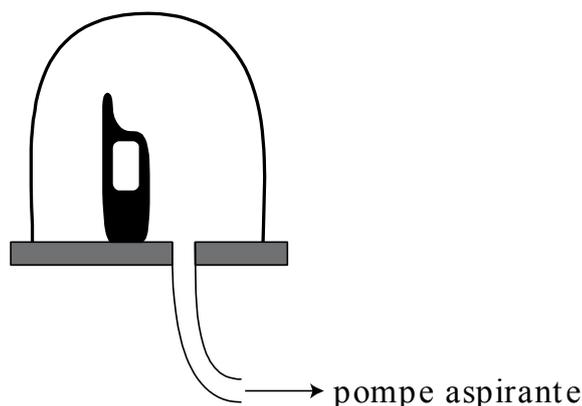
- cloche en verre reliée à une pompe aspirante
- une paire de talkie-walkie (30€ - 80€) s'ils ont un écran ou un témoin qui s'allume en cas d'appel. Etant donné le risque de détérioration des écrans de téléphones, il est imprudent d'utiliser des téléphones appartenant aux élèves.

Déroulement de l'expérience :

Pour illustrer une différence fondamentale entre les ondes électromagnétiques et les ondes sonores, on envisage l'expérience suivante :

Expérience :

- ❶ Un des talkies walkies est enfermé sous une cloche en verre. Un élève l'appelle avec l'autre appareil et émet un son.
- ❷ Même expérience mais après avoir fait le vide sous la cloche à l'aide d'une pompe aspirante.



Exploitation:

- ❶ En présence d'air, les élèves voient le témoin s'allumer et entendent le son émis par le récepteur. Ils doivent associer la lumière à une onde EM et le son à une onde sonore.
- ❷ Le vide étant réalisé, le récepteur reçoit l'appel puisqu'on voit le témoin s'allumer mais on n'entend pas le son.

Questionnement possible :

- (a) Dans la situation ❶, deux types d'ondes sont émises par le téléphone et signalent qu'un appel est reçu : les nommer et indiquer à quelle catégorie (sonore ou électromagnétique) elles appartiennent.
- (b) La situation ❷ permet de mettre en évidence une différence fondamentale entre ces deux types d'ondes.
Décrire ce que vous avez observé de la situation ❷ et en déduire de quelle différence il s'agit.
- (c) C'est également une onde qui a permis au téléphone de recevoir l'appel. Utiliser l'expérience pour déterminer de quel type d'onde il s'agit.
- (d) **Recherche documentaire à faire à la maison :**
Rédiger un petit paragraphe qui donne, entre autres, des réponses aux questions suivantes :
Quelles fréquences sont utilisées pour la téléphonie mobile ? Quel nom particulier donne-t-on aux ondes ayant une fréquence de cet ordre ? Quelle autre application, dans l'habitat, peut-on citer pour ces mêmes ondes ? Pourquoi certains organismes sont-ils inquiets des éventuels dangers de la téléphonie mobile pour la santé ?

Éléments de réponses :

- (a) Ces deux ondes signalent qu'un appel est reçu :
- La lumière émise par l'écran, c'est une onde EM.
- Le son émis par le haut parleur, c'est une onde sonore.
- (b) Dans la situation ❷ on voit toujours l'écran s'allumer mais on n'entend pas la sonnerie : ceci illustre que les OEM peuvent se propager dans le vide mais pas les ondes sonores.
- (c) Même dans le vide, le téléphone a reçu l'appel, ceci prouve que l'onde utilisée pour la transmission peut se propager dans le vide : c'est donc une OEM.
- (d) Une recherche documentaire permettra facilement aux élèves de trouver quelques données sur les ondes utilisées en téléphonie mobile :
- elles appartiennent aux micro-ondes, les mêmes que celles utilisées par les fours ;
- leur fréquence est de l'ordre de 900 à 1800 MHz
Inévitablement les élèves liront des pages sur les dangers supposés des ondes utilisées en téléphonie mobile.
- Pour conclure cette activité, on pourra travailler avec le document « Différentes ondes électromagnétiques et leurs applications » avec les OEM des microondes.

FICHE 4

FICHE ÉLÈVE

Les ondes utilisées pour les télécommunications sont-elles des ondes sonores ?