

## Plan de leçon

Évaluation	Formative
Interdisciplinaire	

### Attentes

- D1. décrire les caractéristiques et les propriétés des ondes mécaniques en relevant les similarités et les distinctions entre les ondes observables et les ondes sonores.
- D2. analyser, en appliquant la méthode scientifique, les caractéristiques et les propriétés des ondes mécaniques, y compris les ondes sonores.

### Objectifs d'apprentissage

- Je sais distinguer les ondes longitudinales et transversales et peux fournir des exemples des deux types d'ondes.
- Je sais que le son est une onde mécanique longitudinale.
- Je connais les termes onde longitudinale, onde transversale, fréquence, période, amplitude, longueur d'onde et vitesse.
- Je peux démontrer que la fréquence d'une onde affecte sa hauteur, l'amplitude d'une onde affecte sa sonie et la forme de l'onde affecte sa tonalité.
  - Je peux réaliser des calculs pour mettre en relation la vitesse d'une onde et sa longueur d'onde et sa fréquence.

### Contenus d'apprentissage

- D1.1 comparer les propriétés d'ondes longitudinales à celles d'ondes transversales et en donner des exemples.
- D2.4 observer des interférences constructives et destructives d'ondes mécaniques en laboratoire et représenter ses observations schématiquement.
- D2.6 communiquer oralement et par écrit dans différents contextes en se servant des termes justes.

### Description:

Dans cette leçon, les élèves utiliseront un oscilloscope pour comparer la longueur d'onde et l'amplitude des sons de divers articles et instruments. Ils réaliseront des calculs pour mettre en relation la vitesse d'une onde et sa longueur d'onde et sa fréquence. **Cette leçon est destinée au niveau préuniversitaire.**

---

## Matériaux

Tableau Ce que je sais/ce que je veux savoir/ce que j'ai appris (SVA)

Diaporama Ondes sonores

Fiche Ondes mécaniques et son – élève

Amplitude, fréquence et longueur d'onde :  
oscilloscope virtuel

### Matériel de classe

4 bouteilles en verre identiques (de Jones Soda ou autres bouteilles de boisson en verre), une cuillère, un instrument à cordes tel qu'un violon, une guitare, un ukulélé, un archet de violon, un instrument à vent tel qu'une flûte ou une flûte de pan, un petit tambour, une cloche de vache, un générateur de tonalité simple tel que

<http://onlinetonegenerator.com/>

Rubrique Applications sonores

## Notes de sécurité

Les élèves doivent jeter le verre cassé dans la boîte/le contenant approprié pour le verre.

---

## Introduction

Les élèves ont peut-être déjà bénéficié d'une présentation des ondes mécaniques, transversales et longitudinales, avant ce cours. Ils réviseront ces sujets, ainsi que la terminologie pour caractériser une onde et utiliser l'équation d'onde universelle.

Le cours commence par le tableau SVA (voir le lien) sur le son. Les élèves réalisent un tableau Ce que je sais/ce que je veux savoir/ce que j'ai appris avec un camarade. Ils notent tout ce qu'ils savent déjà sur le son et quelques éléments qu'ils veulent connaître. Veillez à ce que chaque camarade ait une copie du tableau.

Les élèves ferment les yeux et écoutent attentivement pendant 20 secondes. L'enseignant pose les questions suivantes : Qu'entendez-vous? Comment ce son est-il réalisé (par exemple, si vous entendez une chaise gratter le plancher, le pied se déplace contre le sol en provoquant une vibration.

L'enseignant pourra demander à des élèves de démontrer la différence entre les ondes transversales et longitudinales à l'aide d'un Slinky ou d'autres accessoires.

Une onde mécanique est le transfert d'énergie au travers d'un support sans transfert du support lui-même. Dans les images de la section Ondes mécaniques, les élèves exploreront le son en tant qu'onde mécanique. Les élèves prennent des notes pendant la présentation à l'aide de la fiche « Ondes mécaniques et son » (voir le lien).

La démonstration/étude ci-dessous a lieu après la diapositive 8 de la présentation.

Démonstration/étude : Les enseignants peuvent utiliser un oscilloscope pour la démonstration. Demandez aux élèves d'utiliser une tablette avec une application répertoriée ci-dessous, ou faites simplement la démonstration de l'impact de la hauteur et du volume sur la fréquence et l'amplitude à l'aide de :

Amplitude, fréquence et longueur d'onde

<http://www.educationscotland.gov.uk/resources/s/sound/oscilloscope.asp>

Éducation Écosse

© Crown 2012

Récupéré le 31 janvier 2016

Remarque : Les enseignants pourront télécharger une application appelée Oscium (gratuite) ou FreqCounter (2,79 \$) pour explorer le son.

Après la démonstration, la classe doit discuter de son étude et passer au reste de la présentation.

---

## Action

### Activité sur les stations audio

À chaque station, les élèves tentent d'esquisser les formes de la forme d'onde et de comparer la longueur d'onde et l'amplitude pour chaque son.

### Matériel de classe

- 4 bouteilles en verre identiques (de Jones Soda ou d'autres bouteilles de boisson en verre)
- une cuillère
- un instrument à cordes tel qu'un violon, une guitare, un ukulélé
- un archet de violon
- un instrument à vent tel qu'une flûte ou une flûte de pan
- un petit tambour
- une cloche de vache
- un générateur de tonalité simple tel que <http://onlinetonegenerator.com/>

### Instructions pour les stations

#### Station 1 (hauteur et fréquence)

- Il doit y avoir 4 à 5 bouteilles en verre avec des quantités variables d'eau à l'intérieur. Les élèves peuvent taper sur les bouteilles avec une cuillère, ou souffler par le haut des bouteilles pour faire différents bruits.

#### Station 2 (volume et amplitude)

- À l'aide du générateur de tonalité (<http://onlinetonegenerator.com/> ou autre), les élèves peuvent régler le volume de la tonalité pour voir la différence de tracé de l'oscilloscope. Ils peuvent également faire des expériences avec les formes des ondes.

### Station 3 (forme d'onde)

• Mettez à disposition un instrument à cordes, un instrument à vent et un instrument à percussion. Les élèves doivent tester ces instruments pour faire différents sons et comparer les formes d'ondes.

### Méthode

1. À chaque station, jouez chaque son devant le microphone sur la tablette ou le téléphone et observez la forme du tracé de l'oscilloscope qui s'affiche.
2. Observez en particulier la hauteur maximale (l'amplitude) du tracé et associez-la à la force du son ou la proximité de la source sonore au microphone de l'ordinateur. Comparez-la au tracé des autres sons de cette station.
3. Observez la proximité des variations du tracé à l'horizontal et associez-la à la hauteur (fréquence) du son entendu. Comparez-la au tracé des autres sons de cette station.
4. Observez la forme du tracé et associez-la au type de son entendu.
5. Parlez dans le microphone et observez le tracé qui en découle. Il est plus facile de voir des schémas sur l'oscilloscope lorsque les sons sont maintenus. Dites lentement les cinq voyelles, puis d'autres sons tels qu'une sifflante et un léger sifflement.

### Questions de discussion

1. Comment l'affichage change-t-il lorsqu'un son est rendu plus fort?
2. Comment l'affichage change-t-il lorsqu'on joue des sons d'une fréquence supérieure?
3. Quelles différences y a-t-il entre les tracés des sons prononcés « ahh » et « shh »?
4. Les sons purs sont-ils courants dans ce que nous entendons au quotidien?

### Consolidation/Extension

Prenez 4 à 5 minutes pour réaliser votre tableau SVA. Y a-t-il encore des choses dans votre section « V » que vous voulez savoir?

Les enseignants doivent affecter le paragraphe Applications sonores tel qu'indiqué dans les images de la section Ondes mécaniques sur la diapositive 16 (Rubrique Applications sonores, voir le lien).