

LECON : Ondes acoustiques

Remarque : plusieurs manières de traité la leçon. On peut avoir une approche types plutôt onde en restant en lien avec les ondes. Ou alors sur un niveau type terminale on peut traiter les interférences, doppler, et la diffraction.

Programme : seconde p 11 ; première enseignement scientifique p 14 (corde de melde) ; première spé p 14 ; Terminale spé : atténuation, doppler, diffraction, interférences p17 ;

Biblio: voir ondes mécanique

Première : belin : ondes mécaniques-> quelques images différentes.

Bordas seconde (new): échelle en décibel, instrument.

Belin seconde : p 235 : échelle décibel et tolérance.

Bordas : terminale spé doppler démonstration.

Sirius terminale spé : niveau d'intensité sonore et atténuation.

Nathan première enseignement scientifique : corde de melde.

Hatier, enseignement scientifique : pas mal à voir.

Animations ondes : voir ondes mécaniques.

https://www.sciences.univ-nantes.fr/sites/genevieve_tulloue/Ondes/general/synthese.html
transformée de Fourier.

<https://www.youtube.com/watch?v=ITlc1wRpKBY> mesure vitesse du son

[Représentation spectrale d'un signal — CultureSciences-Physique - Ressources scientifiques pour l'enseignement des sciences physiques \(ens-lyon.fr\)](#)

<https://www.concours-centrale-supelec.fr/CentraleSupélec/2013/PSI/sujets/2011-051.pdf> corde de piano, longueur en fonction du matériaux

Niveau: première (plutôt enseignement scientifique)

Prérequis: _ – Notions de caisse de résonance et d'émission d'un signal sonore (en gros onde sonore) [2de]

– Définitions et déterminations de la période/fréquence d'un signal périodique (éventuellement à enlever pour avoir des trucs à dire dans la leçon) [2de]

– Expression d'une vitesse moyenne [2de]

– Notion de puissance [1re]

– Fonction sinus (Collège)

Objectifs : -> Connaître les caractéristiques associées aux ondes mécaniques périodiques.

-> comprendre le principe de l'analyse spectrale d'un son.

Partie pris: Dans le cadre de ce cours on se limitera au signaux périodique, si on dépasse ce cadre ce sera dit sinon par principe c'est du périodique. La thématique s'y prêtant bien l'on a choisi d'étudier les caractéristiques d'un son à travers le prisme de la musique.

Séquence pédagogique: Début de séquence pédagogique qui se poursuit sur la numérisation du son.

TP: enregistrer des sons plus ou moins pure et faire la TF

TD: choix d'un matériaux adapté pour des cordes de guitare pour répondre à un cahier des charges (taille du piano)

Difficultés: - Ce sont les intensités et non les niveaux sonores qu'il faut sommer
- Différence entre la hauteur et le timbre d'un instrument.

Comment résoudre les difficultés :

-Montrer que l'échelle log n'est pas linéaire.

-Montrer que deux notes sur deux instruments différents ne sonnent pas pareil.

Plan :

I-Onde sonore périodiques : description et propriétés

Parler de comment est générer l'onde (animation) <https://www.edumedia-sciences.com/fr/media/356-haut-parleur> corde de guitar.

A. Période spatial et temporelle

Implique que l'on parle d'onde périodique

Description de l'onde de la membrane du haut-parleur, et fréquence et période de l'onde.

B. Intensité et niveau sonore

Bien définir échelle log. Dire à quoi correspondent 3dB

[https://fr.wikipedia.org/wiki/D%C3%A9cibel_\(bruit\)](https://fr.wikipedia.org/wiki/D%C3%A9cibel_(bruit)) parler d'atténuation dû à la sphéricité de l'onde (l'énergie se conserve)

<https://www.outiland.fr/ressources/references/818/echellededecibelspercus.pdf>

C. Perception du son

L'oreille échelle de fréquence, seuil de douleur. Plage de fréquence... présenté l'oreille comme un capteur, parler de la surpression...

II-Ondes sonores et musique

A. son composé

Timbre, fondamentale, harmonique... -> le spectre.

Son pur -> diapason une seule fréquence (faire l'acquisition latis pro)

Corde de guitare son composé différent de celui d'une corde de piano.

B. Modélisation : Corde de Melde

Montrer l'influence de la tension, faire le lien avec les cordes de guitare et de piano.

Intro leçon :

Onde : définition (voir ondes mécaniques)

Par exemple : le son de ma voix a une origine : la vibration des cordes vocales dans le larynx. On le perçoit car les tympans dans les oreilles vibrent en retour.

Problématique : corde guitare comment les choisir pourquoi même note sur un piano et une guitar alors que sonorité différentes.

Expérience : corde de Melde faire varier la masse ... voir les différents modes propres. Fréquence en fonction de la longueur de la corde.

Note associée à un instrument.

Ouverture : on peut jouer sur la tension mais on est limité par la place dans le piano. Du coup on change les matériaux, on joue alors sur la vitesse de propagation.