

LECON : Spectre

Programme : PCSI : expérimentale : spectro optique, réseau. Analyse spectrale de signaux acoustique, électromagnétique, électrique. Corde de Melde, superposition de modes propres, spectre associé aux instruments de musiques. PC : repliement de spectre (échantillonnage), interférences en lumière blanche, optique plan de Fourier fréquence spatial, corps noir : wien stefan; BTS : spectre d'émission de différentes sources de lumières. Seconde p 12 (corps noir, spectre discret) ; Première : loi de wien, corps noir, (spé :) relier le spectre de raie à des énergies entre niveaux. Tle : spectre ozone absorption (atmosphère), spectre d'émission atomique, (spé :) loi de Stefan boltzmann

Biblio: Sanz PC :pc* corde de melde : p 891 ; corps noir.

Grécias BCPST1 : rayonnement.

Salamito 5ed : corde de melde explication stroboscope. Voir aussi chapitrez 12.

Analyse d'un son : voir microméga.

<https://www.ensciences.fr/animations.php> animation ajout de mode propre.

http://www.ostralo.net/3_animations/animations_phys_optique.htm (pour les spectres des éléments si on doit changer le plan)

https://phet.colorado.edu/sims/html/beers-law-lab/latest/beers-law-lab_fr.html super animation UV-vis si jamais on relocalise la leçon en BTS.

https://phet.colorado.edu/sims/html/blackbody-spectrum/latest/blackbody-spectrum_en.html

corps noir

-> Voir Bénédicte pour une leçon plus sur la lumière.

Niveau: PCSI (environ)

Prérequis: -Notion de spectre continu, discret (seconde)

-spectre onde électromagnétique visible (seconde)

-Spectre du corps noir (mais pas modèle), dépendance en T (vague souvenir) (première spé)

-Electrocinétique, ARQS, GBF, oscilloscope (PCSI)

-Ondes sonores, gamme de fréquence...(Pspé)

Objectifs: -> comprendre le modèle du corps noir.

->comprendre la décomposition d'un signal périodique/ d'une vibration

Partie pris: Leçon qui mélange des concepts vu dans des années différentes. Mais qui rassemblé ici permettre de donner une vision plus globale du phénomène. On va donc s'attarder sur différents

phénomènes pour montrer que cela se retrouve partout et surtout on cherchera à travailler sur du continu et du discret. Les spectres discrets de la lumière ne seront pas revus afin de s'intéresser à d'autres domaines de la physique.

Séquence pédagogique: Ce cours s'insère dans une séquence pédagogique sur les ondes. Il est précédé par l'oscillateur harmonique ainsi que les phénomènes de battements et est suivi des propriétés propres aux ondes telle la diffraction.

Difficultés: ->Modèle du corps noir

-> superposition de mode propre.

Comment résoudre les difficultés :

-> bien expliquer le concept de noir.

-> théorème de fourier pour comprendre ce qui paraît étrange puis instrument de musique pour ramener à du concret et expliquer que la même note sur deux instrument ne donne pas la même chose.

Plan :

I-Spectre continu d'un corps chaud

A. Modèle du corps noir

B. Loi de Wien

(script de timothée) (éventuellement la démontrer à partir de Planck mais bon)

C. Loi de Stefan (voir s'il y a le temps)

II-Spectre discret : principe de superposition

A. Théorème de fourier

Parler aussi éventuellement de la valeur moyenne (efficace et relier aux harmoniques)

B. Signaux électriques usuels

Créneaux, triangle (voir leçon filtrage pour des liens géogébra...)

Parlé de la puissance pour la couleur ça intervient si la raie à beaucoup plus d'intensité lumineuse on aura une couleur proche de celle-ci.

C. modes propres d'une corde de Melde

Peut-être mettre la corde de melde en B pour être plus à l'aise niveau temps si c'est l'expérience que l'on fait.

D. Instruments de musique

Définir hauteur timbre...

Intro leçon :

Spectre de la lumière (1670) (Slide) Newton : prisme + décomposition de la lumière à travers le prisme

Bien définir spectre -> terme commun.

Ouverture : filtrage pour les signaux créneaux...

Spectre en fréquence et spectre en longueur d'onde.

Corps noir car pour des températures basses il n'émet pas dans le visible, mais il y a bien réémission d'un rayonnement thermique.

Attention : ne pas oublier que le spectre du soleil que l'on observe n'est pas le spectre du soleil, une partie est absorbée par l'atmosphère. -> Hubble

Expérience : spectre d'un instrument avec transformée de Fourier. Corde de Melde (on peut remonter à la célérité de l'onde), voir si on peut avoir un stroboscope. Ou mode Tf d'un oscilloscope.

Faire le spectre du soleil.