

# LECON : Doppler (secondaire)

**Biblio:** Sirius TS (ancien prog) : doppler astrophysique, exo radar.

Micromega TS (ancien prog) : démo rapide sur doppler. Exo andromède. Red shift images.

Hachette TS : deux trois images à récupérer.

Belin terminale spé nouveau programme : rien de bien nouveau mais la réf est plus récente (p 402)

Sirius TS (nouveau prog) : activité distinguer deux étoiles proches, détection d'exoplanètes. Doppler sanguin et expérience historique avec un train et rotation de galaxies.

[http://www.astrosurf.com/rondi/obs/shg/Effet\\_doppler.htm](http://www.astrosurf.com/rondi/obs/shg/Effet_doppler.htm) effet doppler soleil

Hecht, Physique : petit historique, deux trois images.

<http://ressources.univ-lemans.fr/AccesLibre/UM/Pedago/physique/02/mnmechanique.html> (voir rubrique animation diverses)

[http://physiquecarnotsupiv.blog.free.fr/public/Travaux\\_pratiques/TP\\_ondes/Effet\\_Doppler.pdf](http://physiquecarnotsupiv.blog.free.fr/public/Travaux_pratiques/TP_ondes/Effet_Doppler.pdf) (doppler TP)

<http://www.cochlea.org/entendre/la-sirene-d-ambulance-effet-doppler> (illustration)

<http://scphysiques.free.fr/animations/anims/ondes/Doppler.swf> (l'animation est bien faite, illustre bien l'émission et la réception)

[http://maths-sciences-lp.ac-amiens.fr/IMG/dossier\\_radar/doppler\\_dossier.pdf](http://maths-sciences-lp.ac-amiens.fr/IMG/dossier_radar/doppler_dossier.pdf)

<http://naxos.biomedicale.univ-paris5.fr/diue/wp-content/uploads/2013/05/35-26232.pdf> (doppler échographie)

**Programme :** Tspé phys : p18 (la démo simple est au programme)

**Niveau:** Tspé

**Prérequis:**

- Ondes mécaniques, lien entre vitesse, fréquence et longueurs d'onde (1spé)
- Ondes sonores (hauteur, vitesse, fréquence...) (Tspé)
- Propriétés des ondes (caractère progressif, sinusoïdal d'une onde) (Tspé)
- Ondes électromagnétiques, spectre de la lumière (1espé)
- Spectre d'émission et d'absorption (1e spé)
- Analyse dimensionnelle (pas explicitement au programme)
- Incertitudes (TS)

**Objectifs:** -> décrire qualitativement l'effet doppler

-> comprendre la démonstration dans le cas simple

-> des idées sur à quoi cela sert

### **Partie pris :**

De vraiment démontrer en se basant sur l'aspect ondulatoire qui permettra à l'élève de faire du lien entre toutes les notions. On se basera néanmoins sur des calculs expérimentaux.

### **Séquence pédagogique :**

Permet de prouver l'aspect ondulatoire donc se place dans une séquence sur les ondes. Plus au début (en gros avant diffraction et interférence (voir ordre programme) car moins essentiel peut-être que la diffraction et les interférences.

**TD :** Binaire d'étoile -> sirius p 402 (new) permet de faire le lien avec les spectre d'émission des éléments etc... (pluridisciplinarité) (en résumé une activité doc)

**TP :** réaliser une mesure de vitesse sur un banc doppler. Permet de revoir l'oscillo etc...

**Difficultés :** -> calculatoire

-> identification de l'émetteur du récepteur des vitesses (surtout comme dans le cas du radar ou on a les deux)

### **Comment résoudre les difficultés :**

-> démonstration pas à pas avec animation

-> schéma pour illustrer les situations.

### **Plan :**

#### **I-Présentation de l'effet Doppler**

##### **A. description**

Illustrer l'influence de  $v$  de  $f$  pour montrer un peu d'où viens la formule (utiliser des animations.

##### **B. décalage en fréquence**

-> démonstration dans le cas le plus simple. (voir livre prépa à rajouter en source)

#### **II-Détermination de vitesse**

##### **A. Rail Doppler**

(Schéma d'expérience fruchart)

##### **B. Radar**

(voir sirius fiche bénédicte)

#### **III-Effet Doppler-Fizeau**

On ouvre sur les ondes électromagnétiques

**Intro leçon :**

Constatations empirique : le son d'une ambulance n'est pas le même avant et après.

Objectifs -> voir intro péda.

**Ouverture :** pas la seule preuve du caractère ondulatoire de la lumière.

**Attention :** la pour la vitesse du son dans l'air prendre la valeur de la température !!!

**Expérience :** Doppler avec le petit boîtier qui fait tout. Remonter à la vitesse du son dans l'air. Calculer la vitesse avec la règle et droite de régression linéaire et un chronomètre.