



# éduscol



Ressources pour le lycée général et technologique

Ressources pour la classe de seconde  
générale et technologique

---

Méthodes et pratiques  
scientifiques  
Thème science et œuvres d'art  
Projet « autour du son  
musical »

Enseignement d'exploration

Ces documents peuvent être utilisés et modifiés librement dans le cadre des activités d'enseignement scolaire, hors exploitation commerciale.

Toute reproduction totale ou partielle à d'autres fins est soumise à une autorisation préalable du directeur général de l'Enseignement scolaire.

La violation de ces dispositions est passible des sanctions édictées à l'article L.335-2 du Code de la propriété intellectuelle.

25 août 2010  
(édition provisoire)

## THÈME : SCIENCE ET ŒUVRES D'ART

### Projet 2 : « autour du son musical »

Les sons musicaux peuvent être produits par des instruments très divers : la voix, la percussion de cuillères... jusqu'à l'élaboration sophistiquée d'harmonies travaillées électroniquement. De la production de ces sons jusqu'à leur écoute, avec prise en compte de la dimension culturelle et des questions de santé concernant la prévention des troubles auditifs, de nombreuses problématiques peuvent être abordées et donner lieu à des progressions diverses.

#### Exemple de situation déclenchante :

Un groupe de vos amis donne un concert dans une ville de province. Vous êtes chargé d'en organiser la diffusion en direct sur Internet, de l'enregistrer en vue de la diffusion ultérieure sur CD audio et par téléchargement sur internet

Cahier de charges :

- Diffusion en direct sur la toile
- Distribution en téléchargement sur un site Internet (une cle USB de 2GO doit pouvoir contenir au moins 100 fichiers de musiques téléchargés)
- Distribution sous forme de CD audio.
- Ce groupe jouera de la musique acoustique et quelques morceaux de musique électronique.
- La diffusion en direct sur Internet se fera à l'aide d'un accès Internet SDSL 4Mb /s.

#### Sujets d'étude possibles :

Le son		Sujets d'étude possibles
Nature du son, production, propagation	<b>SPC</b>	Visualisation de signaux électrique représentatifs d'un son en sortie d'un microphone à l'aide d'un oscilloscope, mesure de la vitesse du son mesure de la vitesse propagation dans l'aire
Perception du son et écoute : constitution de l'oreille, codage des sons. Risques auditifs , acouphènes.	<b>SVT</b> <b>SPC</b>	Constitution de l'oreille, audiogramme, Intensité sonore et effets musicaux (Larsen, saturation...) Effets sur les cellules auditives.
Période, fréquence, signal pur, signal complexe	<b>MATH</b> <b>SPC</b>	Écoute d'un son pur ou complexe comparaison bruit
Spectres des instruments, les notes et les gammes	<b>SPC</b>	Visualisation des spectres d'instruments, mesure des fréquences
Reproduction d'un son	<b>STI</b> <b>SPC</b>	Écoute d'un son produit par différents haut-parleurs et enceintes acoustiques
Les supports		
Nature numérique des supports	<b>SPC</b> <b>STI</b>	Recherche de documentation
Capacité de stockage des supports	<b>SPC</b> <b>STI</b>	
Débit binaire des supports modernes (ADSL SDSL GSM3G ...)	<b>STI</b>	

<b>Conversion Analogique Numérique et Numérique Analogique</b>		
Numérisation d'un son	<b>SPC</b> <b>STI</b>	Expérimentation avec maquette convertisseur analogique / numérique et numérique / analogique
Spectres des enregistrements (fichiers WAV, MP3 ...)	<b>STI</b> <b>SPC</b>	Écoutes de fichiers wav, Mp » avec taux de compression différents, visualisation des spectres, lien avec les audiogrammes
Echantillonnage, numérisation d'un son, vitesse de conversion	<b>MATH</b> <b>SPC</b> <b>STI</b>	Vitesse d'échantillonnage ; conversion. Expérimentation avec maquette CAN CNA ou avec carte son PC et logiciel. Variation de la vitesse d'échantillonnage, écoutes dans les différents cas. Lien avec la qualité sonore et audiogramme. Visualisation des spectres, précision de la conversion
<b>La compression</b>		
Nécessité de la compression	<b>STI</b> <b>SPC</b>	Pour les différents supports comparer les tailles des fichiers aux capacités de stockage et aux débits proposés
Algorithme de compression sans perte de donnée	<b>MATH</b>	Algorithme de Huffman
Compression avec pertes de données	<b>SVT</b> <b>MATH</b>	Mise en évidence du masquage des sons faibles par les sons forts
Les formats normalisés CD Audio, wav, MP3 ...	<b>STI</b>	Enregistrement sous différents formats, visualisation des tailles des fichiers, calcul des durées de transmission, écoute des qualités
<b>Pour aller plus loin : Effet du filtrage Filtrages</b>		
Filtrages passe haut, passe bas saturation	<b>STI</b> <b>SPC</b>	Écoute et visualisation des spectres
Écoute à faible niveau sonore : filtrage « physiologique »	<b>STI</b> <b>SVT</b>	À partir de l'audiogramme relevé aux faibles niveaux sonore, mise en évidence de la nécessité d'augmenter les amplitudes des signaux aux fréquences extrêmes : filtre physiologique. Effets de la perte d'audition dans certaines fréquences et baisse de la qualité d'écoute.
<b>Découverte des métiers</b>		
Visite, intervention, ...	<b>MATH</b> <b>STI</b> <b>SPC</b>	

### **Sitographie :**

Généralités sur le son

[http://www.crdp.ac-grenoble.fr/imel/college/jlj/son\\_et\\_lumiere/son/son.htm](http://www.crdp.ac-grenoble.fr/imel/college/jlj/son_et_lumiere/son/son.htm)

Diverses informations sur le spectre, l'oreille, les sons ... :

<http://deptinfo.cnam.fr/Enseignement/CycleSpecialisation/CAM/son.pdf>

Le CD audio :

<http://www.larousse.fr/>

[http://fr.wikipedia.org/wiki/Disque\\_compact](http://fr.wikipedia.org/wiki/Disque_compact)

Mémoires Flash :

[http://fr.wikipedia.org/wiki/M%C3%A9moire\\_flash](http://fr.wikipedia.org/wiki/M%C3%A9moire_flash)

Numérisation des sons

[http://fr.wikipedia.org/wiki/Son\\_num%C3%A9rique](http://fr.wikipedia.org/wiki/Son_num%C3%A9rique)

[http://fr.wikipedia.org/wiki/Fichier:Echantillonnage\\_sinus.JPG](http://fr.wikipedia.org/wiki/Fichier:Echantillonnage_sinus.JPG)

Les Notes

[http://fr.wikipedia.org/wiki/Gamme\\_temp%C3%A9r%C3%A9](http://fr.wikipedia.org/wiki/Gamme_temp%C3%A9r%C3%A9)

Compression des sons

<http://fr.audiofanzine.com>