

UN SERVEUR "PHYSIQUE-MUSIQUE ET INFORMATIQUE"

Jean-Claude LE TOUZÉ, Daniel BEAUFILS

INRP - Technologies nouvelles et éducation.

91, rue Gabriel Péri 92120 MONTROUGE

letouze@inrp.fr beaufils@inrp.fr

Un serveur a été élaboré dans le cadre d'une recherche menée au département Technologies nouvelles et Éducation de l'Institut national de Recherche pédagogique : "des outils informatiques comme moyen d'une interdisciplinarité physique/musique dans l'enseignement au lycée" afin de mettre à disposition des enseignants les principaux résultats.

1. Pourquoi un site hypermédia sur le thème Physique-Musique ?

Les nouveaux programmes des classes de lycée ont ouvert une part significative à l'utilisation d'instruments informatisés dans de nombreuses disciplines. Les Sciences physiques et l'Éducation musicale se trouvent mises en relation, et la création d'un enseignement d'informatique pour tous les élèves de la classe de seconde est venue renforcer l'hypothèse d'une possible coordination physique-informatique-musique¹.

La présentation d'éléments relatifs à l'analyse de logiciels audionumériques (traitement, analyse spectrale, synthèse, etc.) et à leurs utilisations pédagogiques nécessite à l'évidence de faire appel à la fois à du texte, des représentations graphiques et... du son. Un support multimédia est donc incontournable.

Par ailleurs, les informations intéressant un grand nombre d'enseignants de physique et de musique et étant en évolution constante, il était nécessaire d'utiliser un support largement accessible et évolutif : un site Internet.

Analyse de logiciels

- Le sonagramme
- SoundEdit Pro
- Virtual Waves
- Gold Wave
- Audio Sculpt
- Cool Edit
- Soundscope

[Page d'accueil](#)

Ce logiciel propose dans une fenêtre la gestion de la lecture de l'échantillon (tout, partie, en boucle, etc.) ainsi que la représentation du signal sous diverses formes : onde, spectre 2D sous forme de courbes ou de "led-barres" et sonagramme.

Dans ce dernier cas aucun réglage n'est possible ni pour le calcul ni pour la représentation graphique proprement dite.

La documentation indique seulement que le spectre utilise les couleurs suivantes (noir, pourpre, bleu, cyan, vert, jaune, rouge et blanc) et que l'étendue en fréquence est égale à la moitié de la fréquence d'échantillonnage.

Dans l'ensemble la résolution est généralement très insuffisante.

Spectre d'un passage joué au violon
Le son .wav correspondant (272 Ko)

La Recherche | [Analyse de logiciels](#) | [Études sonores](#) | [Réflexions pédagogiques](#) | [Bibliographie](#) | [Lexique](#) | [Divers](#)

Exemple de présentation d'une page du site : rubriques, sous-menu.

Présentation d'un sonagramme et chargement du son correspondant pour écoute en direct.

¹ Voir texte de la communication de G. Serra et al., dans ces mêmes actes.

2. Le contenu

Le site est structuré autour de sept rubriques, dont les principales sont actuellement : analyse de logiciels, études sonores, lexique et bibliographie.

2.1 L'analyse de logiciels

Dans cette rubrique sont présentés des éléments d'analyse de logiciels que nous avons explorés dans notre recherche. L'analyse et la présentation sont centrées sur les fonctionnalités intéressantes à la fois les enseignants de musique et les enseignants de physique et privilégiant les outils d'analyse et de synthèse spectrale (analyses et représentations sonographiques, fonctions numériques, modulations, filtrages, etc.).

2.2 Les études sonores

Dans cette partie sont présentés quelques exemples d'analyse et de synthèse sonore exploitant les possibilités de calcul, de traitement et de représentation de différents logiciels accessibles au grand public. Ces exemples montrent les possibilités offertes par l'approche spectrale, tant du point de vue "technique" (modulation de fréquence, filtrage, sonagramme) que du point de vue pédagogique (étude des consonances, principe de la synthèse harmonique, etc.).

2.3 Le lexique

Il propose plus de 400 définitions chaînées en mode hypertexte et accompagnées d'illustrations graphiques et sonores. Nous avons séparé, pour en faciliter l'exploration, le vaste domaine de l'acoustique en cinq rubriques : notions fondamentales de physique et de physiologie, acoustique musicale, aspects technologiques, électronique et informatique musicale, divers.

Les définitions sont, pour la plupart, issues de dictionnaires ou d'ouvrages de référence. Lorsque la possibilité en a été offerte, nous avons donné la définition normalisée (AFNOR). Dans certains cas, nous attirons l'attention sur les confusions et les pièges associées à certaines définitions trop simples, que l'on peut trouver dans certains ouvrages (dont les manuels scolaires).

2.4 La bibliographie

Une part importante des ressources offertes sont dans la bibliographie qui propose des ouvrages et des articles classés par grands thèmes : les références historiques du physicien, son et physique (aspect technique), son et physiologie, son et musique, musique et mathématiques, etc. Différents ouvrages font, aussi, l'objet d'un compte rendu de lecture.

3. De plus...

Outre la dimension hypermédia que nous avons soulignée ci-dessus, la consultation de ce site permet aux utilisateurs de télécharger des exemples de sons, de représentations sonographiques, des modules de synthèse ou de traitement exploitables avec différents logiciels, des programmes prototypes. Enfin, et à l'évidence, de nombreux pointeurs renvoient aux sites de recherche ou de diffusion de logiciels.

4. Éléments de bibliographie

BEAUFILS D., Des outils informatiques comme objets d'une interdisciplinarité physique/musique dans l'enseignement de lycée, *Bulletin de l'APEMU*, n°150, 1995, 29-32.

BEAUFILS D., Modulation d'amplitude et modulation de fréquence ; les avantages du domaine sonore, *Bulletin de l'Union des Physiciens*, n°793, 1997, 741-749.