

## À propos des sons

### Présentation de l'EPI

#### DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DU PROJET ET PROBLÉMATIQUE CHOISIE

Grâce à l'étude du monde sonore, notamment celui d'un orchestre philharmonique, et par l'enregistrement et l'analyse des signaux sonores de différents instruments, l'élève est en situation pour structurer l'acquisition de connaissances scientifiques au sein des six domaines complémentaires : le timbre et l'espace ; la dynamique ; le temps et le rythme ; la forme ; le successif et le simultané.

Problématique : **Comment mesurer de manière à la fois scientifique et sensible, la richesse d'une interprétation vivante ?**

#### TEMPORALITÉ DE L'EPI (DURÉE, FRÉQUENCE, POSITIONNEMENT DANS L'ANNÉE...)

Les deux disciplines contribueront de manière égale à cet EPI au second trimestre.

#### OBJECTIFS, CONNAISSANCES ET COMPÉTENCES TRAVAILLÉES (Compétences du socle ; compétences disciplinaires des programmes)

##### Objectifs :

- Appréhender la richesse acoustique d'un orchestre philharmonique à travers l'étude de certains de ses instruments.
- Caractériser différents types de signaux (notamment sonores). Utiliser les propriétés de ces signaux.
- Identifier, décrire une organisation musicale complexe.
- Éduquer la perception et l'esprit critique sur les environnements sonores et musicaux, prévenir les risques auditifs.

##### Compétences du socle :

##### DOMAINE 1 :

##### les langages pour penser et communiquer

*Comprendre, s'exprimer en utilisant la langue française à l'oral et à l'écrit :*

*Comprendre, s'exprimer en utilisant les langages scientifiques*

*Comprendre, s'exprimer en utilisant les langages des arts et du corps*

**DOMAINE 2 :****les méthodes et outils pour apprendre***Coopération et réalisation de projets***DOMAINE 4 :****Les systèmes naturels et les systèmes techniques***Démarches scientifiques**Conception, création, réalisation***Compétences travaillées****Physique-Chimie****Pratiquer des démarches scientifiques**

- Proposer une ou des hypothèses pour répondre à une question scientifique. Concevoir une expérience pour la ou les tester.
- Mesurer des grandeurs physiques de manière directe ou indirecte.
- Interpréter des résultats expérimentaux, en tirer des conclusions et les communiquer en argumentant.

**Mobiliser des outils numériques**

- Utiliser des outils d'acquisition et de traitement de données, de simulations et de modèles numériques.
- Produire des documents scientifiques grâce à des outils numériques, en utilisant l'argumentation et le vocabulaire spécifique à la physique et à la chimie.

**S'approprier des outils et des méthodes**

- Utiliser des outils numériques pour mutualiser des informations sur un sujet scientifique.
- Planifier une tâche expérimentale, organiser son espace de travail, garder des traces des étapes suivies et des résultats obtenus.

**Éducation musicale****Explorer, imaginer, créer et produire**

*Commentaire : appropriation du vocabulaire et des techniques de l'interprétation et de l'expression musicales : domaine de la dynamique, du phrasé, du timbre, du rythme, de la hauteur, de la forme...*

**CONTRIBUTION DE L'EPI AUX DIFFÉRENTS PARCOURS****Parcours d'éducation artistique et culturelle**

Mise en place d'un « parcours symphonique » comme il existe dans certaines académies : les collégiens, durant l'année, sont régulièrement invités aux concerts que donne l'orchestre philharmonique et parallèlement, les instrumentistes se rendent dans les collèges pour présenter leurs instruments.

**Parcours Avenir**

Découverte du métier d'ingénieur du son, de musicien d'orchestre, de chef d'orchestre.

## Modalités de mise en œuvre pédagogique

### 1. Le projet tel qu'expliqué aux élèves

**Les élèves découvrent la vie d'un orchestre (concert, répétition, vidéo...).**

Mise en situation de l'élève :

- choisir un instrument dans l'orchestre et observer son rôle ;
- enregistrer le son de cet instrument ;
- étudier le signal enregistré à l'aide d'outils adaptés (*Audacity*, tablettes, matériel audio numérique,...) ;
- proposer des hypothèses pour répondre à la problématique. Concevoir des expériences pour les tester ;
- interpréter des résultats expérimentaux, en tirer des conclusions et les communiquer en argumentant ;

Accompagnés par leurs professeurs d'Éducation Musicale et de Physique-Chimie, les élèves devront construire un petit dossier de synthèse (4 pages maximum), rédigé à l'aide d'un traitement de texte dans lequel ils consigneront leurs observations, leurs hypothèses, leurs expériences et finalement les conclusions auxquelles ils seront parvenus.

### 2. Modes d'interdisciplinarité

Le projet peut être présenté et conclu en co-intervention, les enseignants travaillent en parallèle selon la progression prévue.

### 3. Étapes de mise en œuvre ; progression envisagée

L'élève de 3<sup>ème</sup> a étudié les signaux sonores en 5<sup>ème</sup> et en 4<sup>ème</sup>. Il sait qu'un son est associé à une vibration, qu'il se propage dans divers milieux à des vitesses de propagation différentes et qu'il peut transporter une information.

Cet EPI pourra réinvestir toutes ces notions, les approfondir en les complexifiant et permettra leur maîtrise en fin de cycle.

#### 1. Existe-t-il une ressemblance entre une émission instrumentale et une émission vocale ? : (Professeur d'Éducation Musicale)

a) Les différents types d'instruments :

- instruments à cordes : le son est généré par la vibration d'une corde ;
- instruments à vent : le son est généré par l'ébranlement d'une colonne d'air ;
- percussions : vibration d'une peau ou d'une lame.

**Conclusion** : pour générer un son, il est nécessaire de provoquer un phénomène vibratoire.

b) La voix : un instrument comme les autres

#### 2. Y a-t-il une différence entre un bruit et un son pur ? (Professeur de Physique-Chimie)

Le bruit n'est pas « organisé » comme l'est le son. Le bruit est un signal chaotique alors qu'un son pur est périodique (le même motif se reproduit à l'identique et à intervalles réguliers.) Un son n'est musical que par l'usage qui en est fait dans le temps.

#### 3. Y a-t-il une différence entre un son pur et un son musical ? (Professeur de Physique-Chimie)

Si deux instruments différents jouent la même note, le signal aura la même fréquence mais ce n'est pas le même motif (dans la détermination physique du terme) qui se répète. On dit que les instruments ont un timbre différent.

#### 4. Pourquoi les musiciens ont-ils besoin de s'accorder avant de débiter le concert ? (Professeur de Physique-Chimie)

La hauteur d'un son :

- plus la fréquence d'un signal sonore est élevée plus le son sera aigu. Inversement, plus le son est grave, plus sa fréquence est faible ;
- les musiciens accordent leurs instruments pour que tous les instruments produisent les notes à la même fréquence.

#### 5. Étude d'un métier : ingénieur du son (Professeur d'Éducation Musicale)

Les élèves vont rencontrer avec leur professeur d'Éducation Musicale l'ingénieur du son de la salle de concert locale. Il va leur présenter son métier et le parcours de formation nécessaire pour y parvenir.

Ils présenteront leur travail sous forme d'un dossier de synthèse (4 pages) dans lequel ils consigneront leurs expériences, leurs représentations graphiques en prenant soin d'y ajouter des exemples sonores minutieusement collectés et organisés.

#### 4. Production(s) finale(s) envisagée(s) au regard des compétences disciplinaires et transversales travaillées

1. Au regard de la problématique visée qui interroge l'interprétation, les élèves présentent un dossier numérisé dans lequel, à partir d'un instrument de l'orchestre qu'ils choisissent d'explorer, ils développent et argumentent l'ensemble des connaissances et compétences scientifiques au service des compétences et des connaissances musicales.
2. Les élèves présentent ensuite leur production à la classe en s'appuyant sur un diaporama, cette présentation durera 5 minutes et sera suivie d'un questionnement de 10 minutes (comme pour l'épreuve finale au diplôme nationale du brevet).

#### 5. Ressources mobilisées (partenariats, bibliographie, sitographie ...) :

[philharmoniedeparis](http://philharmoniedeparis.com), [digitalconcerthall](http://digitalconcerthall.com), « C'est pas sorcier : accordons nos violons »,...

#### 6. Usage des outils numériques

**C'est l'axe principal de cet EPI. Tout est informatisé.**

1. Nous utiliserons les mêmes logiciels en Éducation musicale et en Physique, à savoir :
  - Audacity, pour enregistrer et traiter les signaux sonores ;
  - Virtual Piano qui permettra de synthétiser différents instruments.

**Des modes d'emplois d'installation et d'utilisation simplifiés, élaborés pour cet EPI, se trouvent en annexe. Ils permettront une prise en main rapide des logiciels.**

2. Les élèves enregistrent les instruments avec le matériel de la salle de musique (micro, enregistreur audio numérique). Il faut convertir les fichiers, savoir enregistrer sur la carte son, ...
3. Le compte-rendu se fait sous forme de dossier informatique où l'on retrouve les explications, les enregistrements ... Volontairement, aucun document manuscrit n'est accepté.
4. La présentation au reste de la classe nécessite la conception d'un diaporama avec incrustations sonores obligatoires.

*toutes les ressources de la Philharmonie sont disponibles gratuitement dans [Eduthèque](http://Eduthèque)*

## 7. Critères de réussite, modalités d'évaluation individuelle / collective :

Plusieurs évaluations peuvent être envisagées (chiffrés et/ou par compétences) :

- **une évaluation expérimentale intermédiaire** sur la capacité des élèves à enregistrer, analyser et déterminer les principales caractéristiques d'un signal sonore (fréquence, amplitude, périodicité,...) sous forme d'un T.P. évalué par le professeur de Physique-Chimie ;
- **une évaluation intermédiaire** sur les compétences musicales abordées évaluées par le professeur d'Éducation Musicale ;
- **l'évaluation du dossier final** par les professeurs d'Éducation musicale et de Physique-Chimie. Seront évalués : la présentation, le respect du cahier des charges, la pertinence des expériences réalisées, la réponse à la problématique de départ,...;
- **la présentation orale** au reste de la classe par les autres élèves. À l'aide d'une grille préparée avec eux, les élèves évalueront la présentation de leurs camarades.