

## Proposition de projet d'EPI – La musique sérielle

### Introduction :

La pratique des mathématiques, en particulier les activités de recherche, amène les élèves à travailler sur des notions ou des objets mathématiques dont la maîtrise n'est pas attendue en fin de troisième (par exemple, irrationalité de certains nombres, caractéristiques de dispersion d'une série statistique autres que l'étendue, modélisation de phénomènes aléatoires, calculs de distances astronomiques, droites remarquables dans un triangle, travail sur les puissances et capacité de stockage); c'est aussi l'occasion d'enrichir leur culture scientifique.

Programmes/Progression/Cours	EPI	AP
<b>Mathématiques</b>		
<p><b>Attendus de fin de cycle :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Comprendre et utiliser des notions élémentaires de probabilités.</li> <li>Valider ou invalider un modèle, comparer une situation à un modèle connu (par exemple un modèle aléatoire).</li> <li>Écrire, mettre au point et exécuter un programme simple.</li> </ul> <p><b>Connaissances et compétences associées :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><b>Organisation et gestion de données, fonctions</b></li> </ul> <p>Aborder les questions relatives au hasard à partir de problèmes simples. Calculer des probabilités dans des cas simples.                      » Notion de probabilité.                      » Quelques propriétés : la probabilité d'un événement est comprise entre 0 et 1 ; probabilité d'événements certains, impossibles, incompatibles, contraires.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><b>Nombres et calculs</b></li> </ul> <p>Comprendre et utiliser les notions de divisibilité et de nombres premiers. Déterminer si un entier est ou n'est pas multiple ou diviseur d'un autre entier. Simplifier une fraction donnée pour la rendre irréductible.                      » Division euclidienne (quotient, reste).                      » Multiples et diviseurs.                      » Notion de nombres premiers.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><b>Algorithme et programmation</b></li> </ul> <p>Écrire, mettre au point et exécuter un programme simple                      Décomposer un problème en sous-problèmes afin de structurer un programme ; reconnaître des schémas. Écrire, mettre au point (tester, corriger) et exécuter un programme en réponse à un problème donné. Écrire un programme</p>	<p>Durée du projet : 1 an</p> <p>Niveau : 3<sup>ème</sup></p> <p>Répartition : Entre 60% et 80% du temps alloué à l'EPI</p> <p>La composition mathématique d'une gamme</p> <p>La musique sérielle                      Schoenberg (1927/1928) – document « math et musique » (APMEP – IREM)</p> <p>Proposition :</p> <p>Musique : Extrait et analyse de l'oeuvre « les variations pour orchestre - Opus 31 » de Schoenberg, appelée « la Neuvième Symphonie de notre temps », contexte, différenciation avec une autre oeuvre classique.                      Explication du concept de musique sérielle.</p> <p>Mathématiques : Construction d'une gamme (théorie de Pythagore – commensurabilité du monde – épistémologie – principe philosophique) : nombres et calculs.</p> <p>Histoire : Antiquité. La Grèce Antique, la Rome antique, repères chronologiques et culturels.</p>	<p>Prolongement du travail sur la division euclidienne, programmation de la division avec Scratch (utilisation de la fonction modulo)</p> <p>Dans un séquence de 1, 2, 3...6...12 notes, parmi 12 notes, combien peut-on créer de séquences différentes ?</p> <p>Produire une oeuvre musicale en détection vidéo (mini-projet).</p>

<p>dans lequel des actions sont déclenchées par des événements extérieurs. Programmer des scripts se déroulant en parallèle.</p> <p>» Notions d’algorithme et de programme.</p> <p>» Notion de variable informatique.</p> <p>» Déclenchement d’une action par un événement, séquences d’instructions, boucles, instructions conditionnelles.</p> <p>» Notion de message échangé entre objets.</p>	<p>Physique-chimie : Les signaux sonores. Faire le parallèle entre la note (nom) et la fréquence. Type de questionnement : Qu'est-ce qu'une octave ? Comment sont « construites » les notes ?</p>	
<p><b>Musique</b></p>		
<p><b>Attendus de fin de cycle :</b></p> <p>» Identifier, décrire, commenter une organisation musicale complexe et la situer dans un réseau de références musicales et artistiques diversifiées</p> <p>» Concevoir, créer et réaliser des pièces musicales en référence à des styles, des œuvres, des contraintes d’interprétation ou de diffusion</p> <p><b>Connaissances et compétences attendues</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Ecouter, comparer, construire une culture musicale et artistique</b></li> </ul> <p>» Situer et comparer des musiques de styles proches ou éloignés dans l’espace et/ou dans le temps pour construire des repères techniques et culturels</p> <p>» Mettre en lien des caractéristiques musicales et des marqueurs esthétiques avec des contextes historiques, sociologiques, techniques et culturels</p> <p>» Associer des références relevant d’autres domaines artistiques aux œuvres musicales étudiées</p> <p>» Manipuler plusieurs formes de représentation graphique de la musique à l’aide d’outils numériques</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Explorer, imaginer, créer et produire</b></li> </ul> <p>» Dans le domaine de la production :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Réutiliser certaines caractéristiques (style, technique, etc.) d’une œuvre connue pour nourrir son travail</li> <li>• Concevoir, réaliser, arranger, pasticher une courte pièce préexistante, notamment à l’aide d’outils numériques</li> <li>• Identifier les leviers permettant d’améliorer et/ou modifier le travail de création entrepris</li> <li>• Mobiliser à bon escient un système de codage pour organiser une création</li> <li>• S’autoévaluer à chaque étape du travail</li> </ul>	<p>Mathématiques : Le codage (appariement entre la note et son code midi) – 128 bits.</p> <p>Faire jouer de la musique par GeoGebra (variations sur instruments, hauteur et durée note, tempo...</p> <p>1<sup>ère</sup> création : production de sons non sérielle.</p> <p>Musique : Travail autour des règles de la musique sérielle. Essai d’écriture d’une (ou plusieurs) séquence(s). Production MAO ou sur instruments.</p> <p>Mathématiques : Ajout de règles de production, production de sons aléatoires, sous forme de petites procédures. Écriture en pseudo-langage. Modification de programme sous Scratch.</p> <p>Mathématiques : Création et manipulation de listes (implémentation, tri, ...)</p> <p>Modélisation de phénomène aléatoire.</p> <p>Mathématiques : Manipulation et transformation de listes pour créer une œuvre originale. Constat de la volatilité de l’œuvre.</p> <p>Mathématiques : Stockage et reproduction d’une œuvre éphémère. Création d’une liste de listes et d’un lecteur de liste.</p>	
<p><b>Histoire</b></p>		
<p><b>Physique-chimie</b></p>	<p>Musique : Présentation et exposé de l’œuvre, critique et amélioration. Mise en place de</p>	

<p><b>Attendus de fin de cycle :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>» Caractériser différents types de signaux (lumineux, sonores, radio...)</li> <li>» Utiliser les propriétés de ces signaux</li> </ul> <p><b>Connaissances et compétences associées :</b></p> <p>Signaux sonores</p> <p>Décrire les conditions de propagation d'un son. Relier la distance parcourue par un son à la durée de propagation.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>» Vitesse de propagation</li> <li>» Notion de fréquence : sons, infrasons et ultrasons</li> </ul>	<p>critères d'appréciation de la musicalité de l'œuvre.</p> <p>Aller-retour selon le nombre de séances restantes entre Mathématiques et musique pour faire évoluer l'œuvre.</p> <p>Présentation orale (diaporama) du travail et dossier numérique détaillé.</p>	
--	---	--

**Repères de progressivité :**

**Mathématiques :**

**Organisation et gestion de données, fonctions :**

Dès le début et tout au long du cycle 4, sont abordées des questions relatives au hasard, afin d'interroger les représentations initiales des élèves, en partant de situations issues de la vie quotidienne (jeux, achats, structures familiales, informations apportées par les médias, etc.), en suscitant des débats. On introduit et consolide ainsi petit à petit le vocabulaire lié aux notions élémentaires de probabilités (expérience aléatoire, issue, probabilité). Les élèves calculent des probabilités en s'appuyant sur des conditions de symétrie ou de régularité qui fondent le modèle équiprobable. Une fois ce vocabulaire consolidé, le lien avec les statistiques est mis en œuvre en simulant une expérience aléatoire, par exemple sur un tableur. A partir de la 4<sup>ème</sup>, l'interprétation fréquentiste permet d'approcher une probabilité inconnue et de dépasser ainsi le modèle d'équiprobabilité mis en œuvre en 5<sup>ème</sup>.

**Algorithme et programmation :**

En 5<sup>ème</sup>, les élèves s'initient à la programmation événementielle. Progressivement, ils développent de nouvelles compétences, en programmant des actions en parallèle, en utilisant la notion de variable informatique, en découvrant les boucles et les instructions conditionnelles qui complètent les structures de contrôle liées aux événements. En 3<sup>ème</sup>, ils abordent la gestion des objets, en leur faisant échanger des messages.

**Physique-chimie :**

DES SIGNAUX POUR OBSERVER ET COMMUNIQUER	5 <sup>ème</sup>	4 <sup>ème</sup>	3 <sup>ème</sup>
Signaux lumineux et sonores	D	M	E

**Repères annuels de progression en parallèle de l'EPI sur l'ensemble du cycle :**

**Mathématiques :**

Divisibilité : Créer un programme qui liste les diviseurs d'un nombre entier (5<sup>ème</sup>/4<sup>ème</sup>).

Nombres premiers : Créer un programme qui teste si le nombre est premier (4<sup>ème</sup>/3<sup>ème</sup>).

Statistiques : Implémenter une liste sous Scratch (mémoire) et la trier (4<sup>ème</sup>/3<sup>ème</sup>) : ordonner une liste afin de déterminer la médiane.