

# Réforme du lycée

## Enseignement scientifique – Première

Groupe de réflexion « physique-chimie » du mercredi 8 mai 2019

### Plan:

- Pourquoi cet enseignement pour tous ?
- Présentation du programme.
- Mise en œuvre.
- Construire une séquence en enseignement scientifique de 1<sup>ère</sup>: 2 exemples de séquences.

DOCUMENT DE TRAVAIL

# Pourquoi cet enseignement scientifique pour tous ?

- Constat d'une polarisation selon les 2 cultures des humanités et scientifique.
- Volonté de fournir à **tous** les éléments d'une culture scientifique et une compréhension de l'approche scientifique du monde, au-delà des approches disciplinaires habituelles.
- Trois ambitions:
  - la science pour savoir.  
Former des citoyens lucides, conscients de leur rapport au monde.
  - la science pour faire.  
Former des citoyens responsables, conscients de leur effet sur le monde.
  - la science pour former l'esprit.  
Former des citoyens rationnels, dotés d'un sens critique autonome.

# Pourquoi cet enseignement scientifique pour tous ?

- Intéresser tous les publics. Ne pas ennuyer les spécialistes, ne pas perdre les autres.
- Créer un programme original, différent des spécialités et entrant en résonnance avec elles.
- Stabiliser les savoirs déjà acquis antérieurement.
- Proposer un enseignement réellement en prise avec les démarches concrètes de la science, ancrée à un contenu scientifique solide, dans une présentation simplifiée mais rigoureuse. Pas de diffusion vulgarisée des théories scientifiques.

### 3 OBJECTIFS GENERAUX

|  | Comprendre la nature du savoir scientifique et ses méthodes d'élaboration | Identifier et mettre en œuvre des pratiques scientifiques | Identifier et comprendre les effets de la science sur les sociétés et sur l'environnement |
|--|---|---|---|
| Une longue histoire de la matière      |   |   |   |
| Le Soleil, notre source d'énergie      |   |   |   |
| La Terre, un astre singulier           |   |   |   |
| Son et musique, porteurs d'information |   |   |   |
| Projet expérimental et numérique       |   |   |   |

Enseignement scientifique

4 champs

Maths SPC SVT Numérique

## Mise en œuvre.

- Adaptation des pratiques pédagogiques : approche didactique différente et pluridisciplinaire.
- Histoire, enjeux et débats : au moins 1 item par thème pour contextualiser et structurer l'enseignement.
- Objectifs thématiques structurés en savoirs et savoir-faire.
- Projet expérimental et numérique comportant 3 dimensions : utilisation d'un capteur, acquisition numérique, interprétation de données.
- Ne pas perdre de vue qu'il faut atteindre les 3 objectifs généraux de formation.

## Mise en œuvre.

- 28 semaines – 2 semaines examens et aléas - 6 semaines projet numérique soit 20 semaines pour 4 thèmes.
- 2h par semaine donc en moyenne 5 semaines par thème soit 10h.
- 1 exemple de proposition de répartition sera fait dans la suite de ce diaporama.
- 1 classeur pour cet enseignement semble pratique.



## Mise en œuvre.

- Travail en effectif réduit : - conseillé pour une activité expérimentale authentique.  
- impératif pour le projet expérimental et numérique.
- Programme prévu pour être enseigné par tout professeur motivés de maths, SPC ou SVT.

La lecture des programmes montre que les capacités mathématiques ne sont pas si compliquées. Un professeur de SVT et un professeur de PC peuvent se répartir cet enseignement.

- Conseil : dans le cas des établissements où les professeurs enseignant la physique sont différent de ceux qui enseignent la chimie, privilégier les professeurs de physique.

## Mise en œuvre.

- Nous allons regarder de près les contenus à enseigner dans chaque partie.
- Les indications horaires et les indications PC ou SVT sont approximatives et peuvent très librement être adaptées. Elles ne sont pas indiquées dans le programme officiel mais nous vous les proposons comme exemple possible afin de vous donner des repères.
- Il peut par exemple être choisi de prendre plus de temps pour une partie si la façon d'aborder le sujet est spécifique (histoire, enjeux et débats). D'autres peuvent être plus courtes si les pré-requis des élèves sont bons (il s'agit souvent de stabiliser des acquis des classes antérieures).



# Mise en œuvre.

## 1 – UNE LONGUE HISTOIRE DE LA MATIERE.

1.1 - Un niveau d'organisation : les éléments chimiques. *PC 3h*

1.2 - Des édifices ordonnés : les cristaux. <http://www.cnrs.fr/cristallo/>  
*PC 2h*

*SVT 2h*  
1.3 - Une structure complexe : la cellule vivante. *SVT 3h*

# Mise en œuvre.

## 2 – LE SOLEIL, NOTRE SOURCE D'ENERGIE.

2.1 - Le rayonnement solaire. 2h PC

2.2 - Le bilan radiatif terrestre.

2.3 - Une conversion biologique de l'énergie solaire :  
la photosynthèse.

2.4 - Le bilan thermique du corps humain.

SVT 8h

## Mise en œuvre.

### 3 – LA TERRE, UN ASTRE SINGULIER.

3.1 - La forme de la Terre

PC 2h.

3.2 - L'histoire de l'âge de la Terre

SVT 4h

3.3 - La Terre dans l'Univers

PC 4h

## Mise en œuvre.

### 4 – SON ET MUSIQUE, PORTEURS D'INFORMATIONS.

4.1 - Le son, phénomène vibratoire

4.2 - La musique ou l'art de faire entendre les nombres

4.3 - Le son, une information à coder

4.4 - Entendre la musique SVT 2h

PC 8h

# Mise en œuvre.

## Attention:

**l'objectif principal n'est pas un apport de connaissances nouvelles mais une utilisation, une réactivation des connaissances des années précédentes... EN PARTICULIER LE NOUVEAU PROGRAMME DE SECONDE.**



# Mise en œuvre.

Les incontournables pour la PC:

- réaction nucléaire,
- signaux sonores, vitesse, période,
- microcontrôleur, capteur,
- enregistrer et caractériser un son (hauteur, timbre, niveau d'intensité sonore),
- électricité (loi des mailles, Ohm, mesure à l'aide d'un capteur électrique résistif, produire et utiliser une courbe d'étalonnage reliant la résistance d'un système avec une grandeur d'intérêt).
- Conservation de l'énergie.

Géométrie espace (math), roches (SVT)

# Le projet expérimental et numérique.

Pratique d'une démarche scientifique **expérimentale**, utilisation de **matériels** (mesures), **analyse critique** des résultats

Une douzaine d'heures

Organisation et sujets laissés totalement à l'initiative de l'enseignant

## Passages obligés :

- Utilisation d'un capteur
- Acquisition numérique de données
- Traitement, représentation et interprétation de ces données

## Seule contrainte d'organisation

« Il s'organise dans des conditions matérielles qui permettent un travail pratique effectif »

# Le projet expérimental et numérique.

- Quand le placer?
- En début d'année non recommandé car le projet ne sera pas enrichi du travail fait pendant l'année.
- Sur l'année : le temps laissé sur l'année est un avantage. Des mesures en dehors de la classe sont possible avec leurs propres appareils : smartphones (sismomètres, time lapse, distances, altimètre, GPS, échographie...), ordinateurs, appareils photos.
- En fin d'année : permet de choisir parmi l'ensemble des thèmes travaillés pendant l'année.



# L'évaluation.

**Une épreuve écrite tirée d'une banque d'épreuves  
en première ( 3eme trimestre) ET  
en terminale (fin deuxième trimestre)**

**Projet expérimental et numérique évalué par l'enseignant dans le cadre du contrôle continu - (marge de manœuvre totale)**

**Epreuves communes de contrôle continu :**

**Une épreuve de 2 heures en première et terminale .**

**Chaque épreuve constituée de 2 exercices de poids équivalent**

**Chaque exercice**

**porte sur un thème du programme de l'année  
regroupe des questionnements de deux disciplines au moins  
Trois types possibles de travail**

**un sujet où les attentes sont plutôt rédactionnelles  
un sujet avec davantage de calculs et de modélisation,  
un sujet avec une analyse de document.**

***Sous réserve de confirmation par  
publication de textes officiels***

# L'évaluation.

Le calendrier pour l'organisation du bac sera donc :

**Épreuves anticipées (Français)  
et terminales  
(Spé.1&2, Philo., Oral)**

EAT  
60%

**Épreuves communes  
du contrôle continu**

*pas pour  
l'enseignement  
scientifique*

E3C  
30%

Document  
UPBM

**Moyenne  
brute**

T1-1ère

T2-1ère

T3-1ère

T1-Term

T2-Term

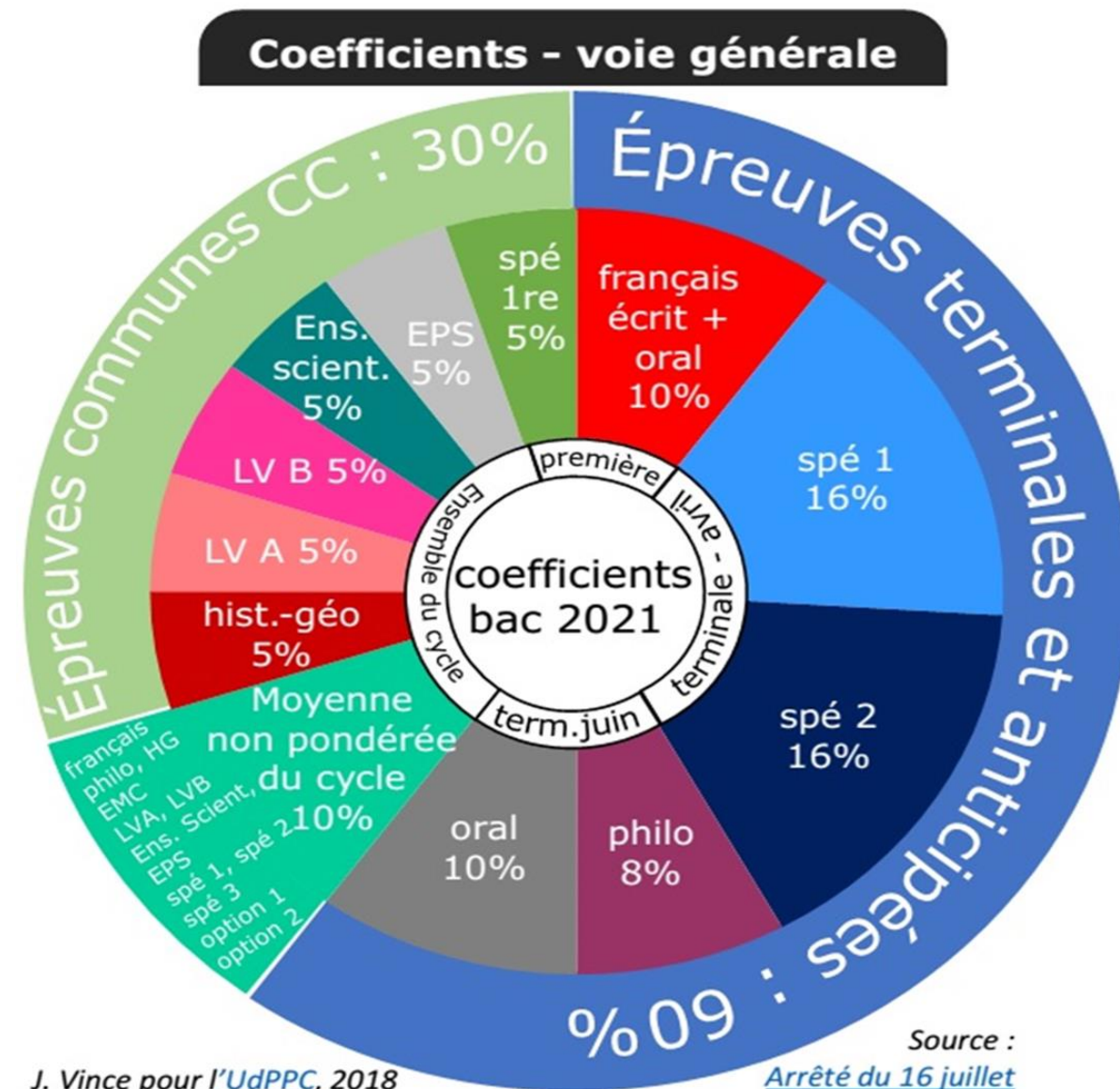
T3-Term

10%



# L'évaluation.

## Coefficients des épreuves du nouveau baccalauréat 2021



# L'évaluation.

## Baccalauréat général

---

### Épreuves communes de contrôle continu pour l'enseignement scientifique - session 2021

note de service du 18-4-2019

Cette note de service est applicable à compter de la session 2021 du baccalauréat, pour les épreuves communes de contrôle continu de l'enseignement scientifique de la voie générale, telles que définies dans l'arrêté du 16 juillet 2018 relatif aux modalités d'organisation du contrôle continu pour l'évaluation des enseignements dispensés dans les classes conduisant au baccalauréat général et au baccalauréat technologique.

#### Organisation de l'évaluation :

- une épreuve écrite passée au troisième trimestre de l'année de première ;
- une épreuve écrite passée à la même période que les autres épreuves de contrôle continu de l'année de terminale.

#### Objectif de l'évaluation

Les épreuves communes de contrôle continu pour l'enseignement scientifique dans la voie générale ont pour objectif d'évaluer les connaissances et les compétences figurant au programme de l'enseignement scientifique pour les classes de première et de terminale, en lien avec ses trois objectifs généraux de formation :

- comprendre la nature du savoir scientifique et ses méthodes d'élaboration ;
- identifier et mettre en œuvre des pratiques scientifiques, notamment à travers l'utilisation de savoirs et des savoir-faire mathématiques ;
- identifier et comprendre les effets de la science sur les sociétés et sur l'environnement.



# L'évaluation.

## Structure des épreuves

Durée de chaque épreuve : 2 heures

Les épreuves communes de contrôle continu pour l'enseignement scientifique sont des épreuves écrites constituées de deux exercices interdisciplinaires. Chaque exercice présente une cohérence thématique et porte sur un ou deux thèmes du programme. Le sujet évalue les compétences suivantes : exploiter des documents ; organiser, effectuer et contrôler des calculs ; rédiger une argumentation scientifique. Chaque exercice évalue plus particulièrement une ou deux de ces compétences. Toute formulation des questions est envisageable : de la question ouverte jusqu'au questionnaire à choix multiples.

Chaque sujet précise si l'usage de la calculatrice, dans les conditions précisées par les textes en vigueur, est autorisé. En classe de première, l'épreuve porte sur l'ensemble du programme de première, en dehors du projet expérimental et numérique.

En classe de terminale, l'épreuve porte sur deux des trois thèmes du programme de terminale travaillés avant l'épreuve.

## Notation

Chaque épreuve est notée sur 20 points. Chaque exercice est noté sur 10 points.

## Épreuve ponctuelle

Les modalités de l'épreuve ponctuelle des candidats concernés par l'article 9 de l'arrêté du 16 juillet 2018 relatif aux modalités d'organisation du contrôle continu des enseignements dispensés dans les classes conduisant au baccalauréat général et au baccalauréat technologique sont les mêmes que pour les candidats passant leurs épreuves dans le cadre du contrôle continu. Le sujet de cette épreuve est un des sujets des épreuves communes de contrôle continu de première ou de terminale, issu de la banque nationale de sujets.

Cette épreuve se déroule selon un calendrier précisé dans l'article mentionné ci-dessus.

# Construire une séquence en enseignement scientifique.

Un 1<sup>er</sup> exemple :

Thème 4. Son et musique, porteurs d'information

Partie 2. La musique ou l'art de faire entendre les nombres

Cette partie a été choisie car elle peut sembler contenir des savoir particulièrement difficile à enseigner (anciennement possibles en spécialité physique-chimie de terminale).

*Conseil: avant de regarder les savoirs à enseigner, penser à bien lire la partie introductive, et le pré-requis (voir diapo suivante).*

# Introduction du programme résumant les objectifs (thème 4, partie 2).

Comment l'analyse mathématique du phénomène vibratoire du son aboutit-elle à une production artistique ?  
**La musique et les mathématiques** sont deux langages universels. Les Grecs anciens les ont dotés d'une origine commune puisque la théorie pythagoricienne des proportions avait pour but de percer les secrets de l'harmonie musicale. Depuis, les évolutions de la musique et des mathématiques se sont enrichies mutuellement.

## Prérequis et limites

La construction des gammes dites de Pythagore s'appuie sur des connaissances mathématiques acquises au collège sur les **fractions** et les **puissances** et permet de les mobiliser dans un contexte artistique.

L'introduction des gammes « au tempérament égal » permet de comprendre en quoi la découverte des **nombres irrationnels** a des applications en dehors du champ mathématique.

La racine douzième de 2 est introduite par analogie avec la racine carrée en lien avec l'utilisation de la calculatrice.

## Histoire, enjeux et débats

- L'histoire des gammes, de Pythagore à Bach.
- Des algorithmes au cœur de la composition musicale : de l'Offrande musicale de Bach à la musique contemporaine.



## CHOIX PÉDAGOGIQUES :

Les activités sont choisies pour:

- comprendre la nature du savoir scientifique et ses modes d'élaboration
- identifier et mettre en œuvre des pratiques scientifiques
- identifier et comprendre les effets de la science sur les sociétés

Selon Galilée, le grand livre de la Nature est écrit en langage mathématique.

C'est dans cet esprit que les mathématiques trouvent leur place dans ce programme d'enseignement scientifique.

*Remarque : Bien que le contexte et les contenus de la partie de programme concernée par cette séquence relève davantage du champ des mathématiques que de celui des sciences expérimentales, les activités ont été conçues, en lien avec les programmes de physique-chimie de 2nde et de spécialité.*

Contenus disciplinaires concernés.

| Savoirs   | Savoir-faire   |
|---|--|
| En musique, un intervalle entre deux sons est défini par le rapport (et non la différence) de leurs fréquences fondamentales.   |  |
| Deux sons dont les fréquences sont dans le rapport 2/1 correspondent à une même note, à deux hauteurs différentes. L'intervalle qui les sépare s'appelle une octave.  |  |
| Une gamme est une suite finie de notes réparties sur une octave.  |  |
| Dans l'Antiquité, la construction des gammes était basée sur des fractions simples, (2/1, 3/2, 4/3, etc.). En effet, des sons dont les fréquences étaient alors considérés comme les seuls à être dans ces rapports simples sont consonants.  |  |
| Une quinte est un intervalle entre deux fréquences de rapport 3/2.  |  |
| Les gammes dites de Pythagore, sont basées sur le cycle des quintes.  | Calculer des puissances et des quotients en lien avec le cycle des quintes.                    |
| Pour des raisons mathématiques, ce cycle des quintes ne « reboucle » jamais sur la note de départ. Cependant, les cycles de 5, 7 ou 12 quintes « rebouclent » presque. Pour les gammes associées, l'identification de la dernière note avec la première impose que l'une des quintes du cycle ne corresponde pas exactement à la fréquence 3/2. | Mettre en place un raisonnement mathématique pour prouver que le cycle des quintes est infini. |
| Les intervalles entre deux notes consécutives des gammes dites de Pythagore ne sont pas égaux, ce qui entrave la transposition.   |  |
| La connaissance des nombres irrationnels a permis, au XVII <sup>e</sup> siècle, de construire des gammes à intervalles égaux.   | Utiliser la racine douzième de 2 pour partager l'octave en douze intervalles égaux.            |

Activité 1

Activité 2

Activité 3

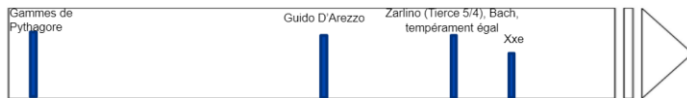
# Construire une séquence : un exemple en 1<sup>ère</sup>

## Thème. Son et musique, porteurs d'information

### 2. La musique ou l'art de faire entendre les nombres

#### DESCRIPTIF DE LA SÉQUENCE.

- Activités / 4 h
  - Introduction : *Remue-méninge autour de la musique avec situation déclenchante pour la séquence*
  - Comment organiser des sons pour réaliser une œuvre artistique ?  
*Une frise chronologique à compléter tout au long de la séquence*
  - **Activité 1** : Comment expliquer la consonance des sons musicaux ?
  - **Activité 2** : Comment sont construites les gammes de Pythagore ?
  - **Activité 3** : Quelles différences existe-t-il entre gammes de Pythagore et gammes au tempérament égal ?
- **Structuration des savoirs.** Retour sur la situation déclenchante et le questionnement initiale, carte mentale et/ou texte, synthèses orales, frise complétée, et exercices d'entraînement / 2h

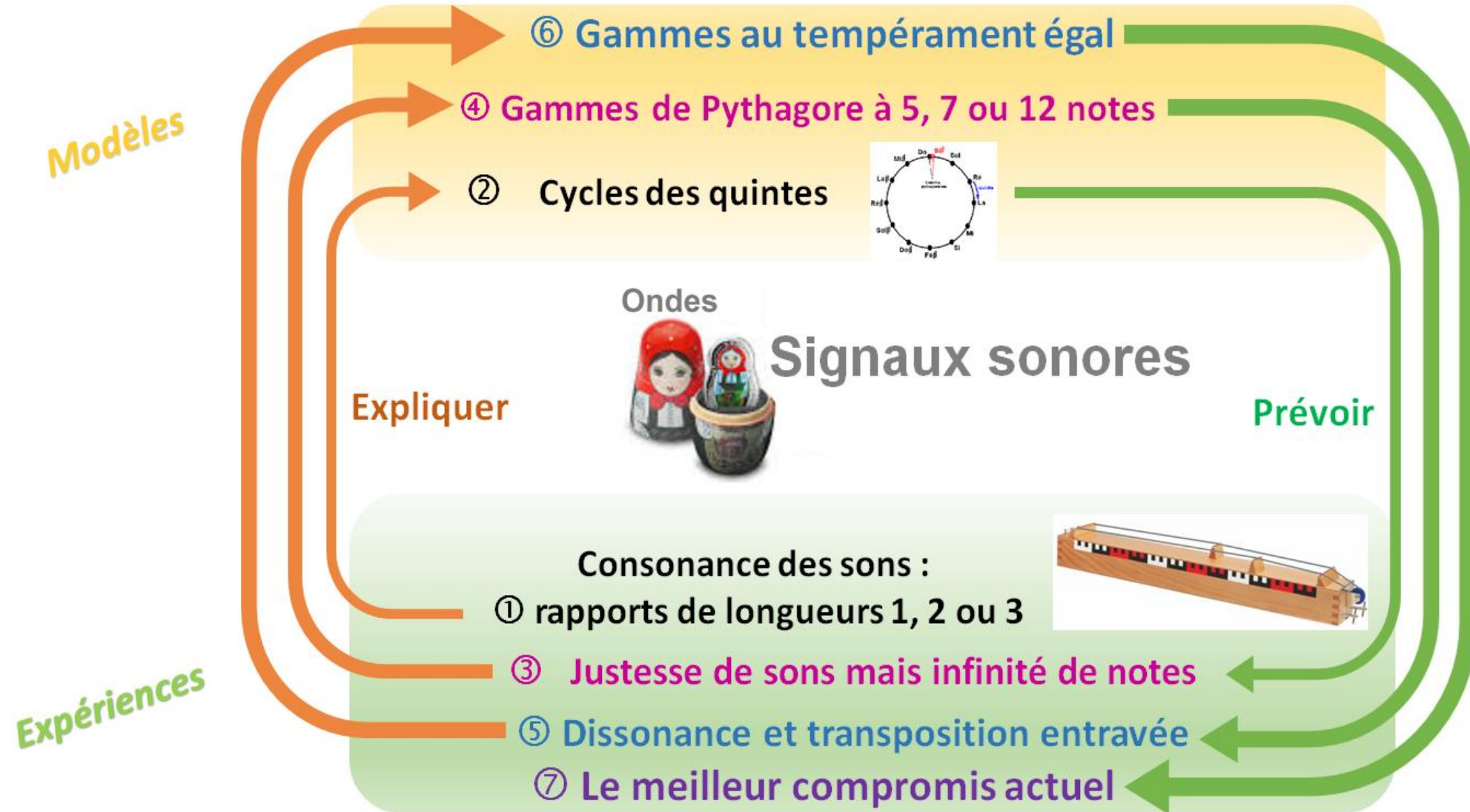


- Des objectifs pour chaque activité

- Comprendre la nature du savoir scientifique et ses modes d'élaboration
- Identifier et mettre en œuvre des pratiques scientifiques
- Identifier et comprendre les effets de la science sur les sociétés



# Construire une séquence : un exemple en 1<sup>ère</sup>



# Introduction

*Remue-méninge autour de la musique avec situation déclenchante pour la séquence.*



La situation déclenchante est le début d'une conférence donnée par le célèbre changeur Booby Mc Ferrin.

[https://www.youtube.com/watch?time\\_continue=8&v=ne6tB2KiZuk](https://www.youtube.com/watch?time_continue=8&v=ne6tB2KiZuk)

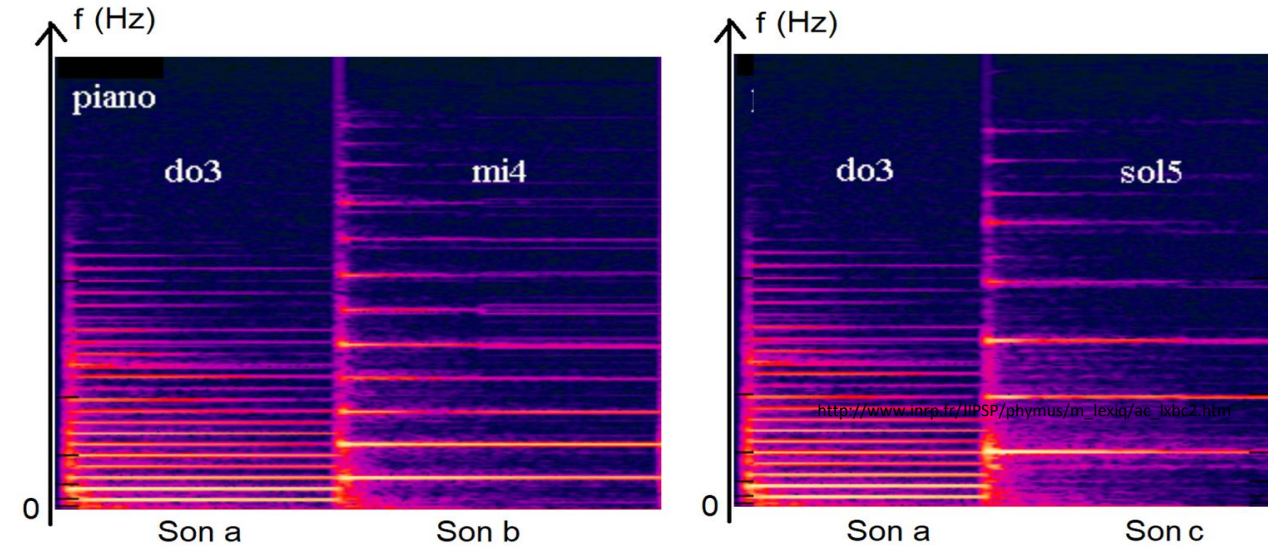
Comprendre la nature du savoir  
scientifique et ses modes  
d'élaboration



# Activité 1

Comment expliquer la consonance des sons musicaux ?

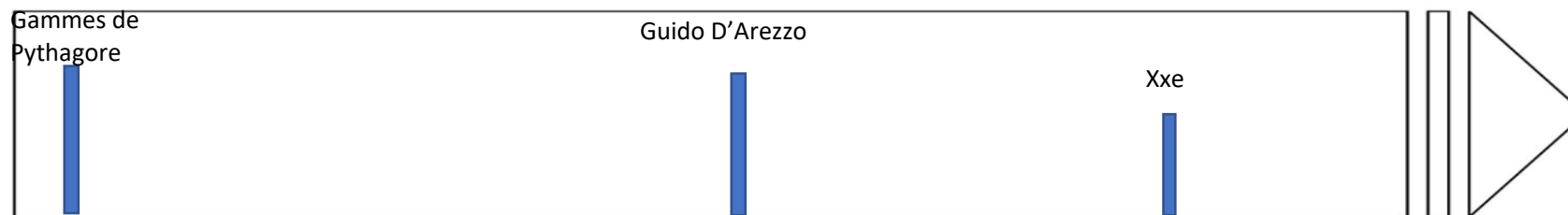
Texte tiré de « *Musique et Mathématiques* »,  
F.BRUNAULT, CASA info, n°77, décembre 2002  
<http://perso.ens-lyon.fr/francois.brunault/diffusion/musique.pdf>



*Deux parcours avec ces ressources (analyse de docs ou calculatoire)  
avec un même objectif de réponse à la problématique*



<http://www.leermiddelen.be/fr/sonometre-a-corde-d---monocorde>



# Activité 1

Comment expliquer la consonance des sons musicaux ?

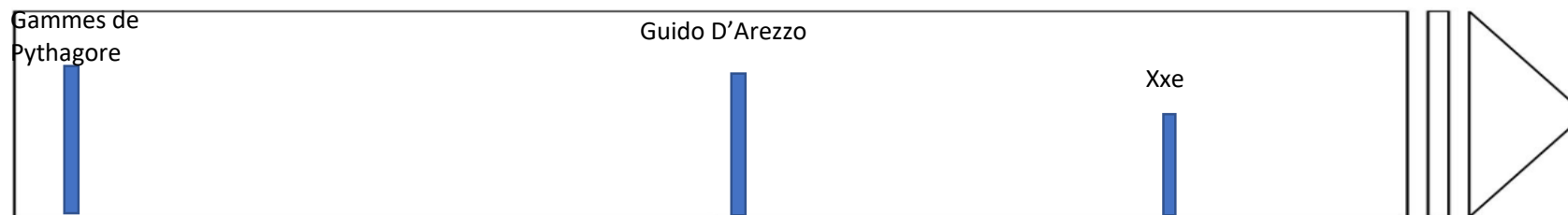
Texte tiré de « *Musique et Mathématiques* »,  
F.BRUNAULT, CASA info, n°77, décembre 2002  
<http://perso.ens-lyon.fr/francois.brunault/diffusion/musique.pdf>

Identifier et mettre en œuvre des pratiques scientifiques: calculer, raisonner; remonter dans passé; modéliser;

Deux parcours avec ces ressources (analyse de docs ou calculatoire)  
avec un même objectif de réponse à la problématique



<http://www.leermiddelen.be/fr/sonometre-a-corde-d-monocorde>



# Activité 1

Comment expliquer la consonance des sons musicaux ?

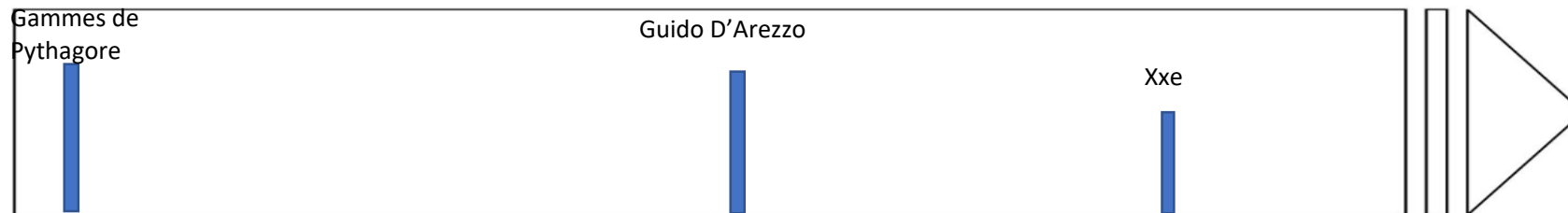
Texte tiré de « *Musique et Mathématiques* »,  
F.BRUNAULT, CASA info, n°77, décembre 2002  
<http://perso.ens-lyon.fr/francois.brunault/diffusion/musique.pdf>

Identifier et mettre en œuvre des pratiques scientifiques: calculer, raisonner; remonter dans passé; modéliser;

*Deux parcours avec ces ressources (analyse de docs ou calculatoire)  
avec un même objectif de réponse à la problématique*



<http://www.leermiddelen.be/fr/sonometre-a-corde-d-monocorde>



Découvrez plus en détail cette activité 1 puis les activités 2 et 3 dans le descriptif disponible à partir de ce lien: [version word](#) - [version pdf](#) - [version powerpoint](#) - [le plan de travail](#)

| Thème 4. Son et musique, porteurs d'information  |   |  |
|--|---|--|
| 2. La musique ou l'art de faire entendre les nombres   |   |  |
| <b>Niveau :</b> 1 <sup>ère</sup> à 3 <sup>ème</sup> – Enseignement scientifique de base et contenu   |   |  |
| <b>Titre :</b> Son et musique, porteurs d'information  |   |  |
| <b>Objectifs et capacités – CAPS 1<sup>ère</sup> à 3<sup>ème</sup></b>   |   |  |
| <p><b>Savoirs</b></p> <p>En musique, une intervalle entre deux sons est défini par le rapport (et non la différence) de leurs fréquences fondamentales.</p> <p><b>Compétences</b></p> <p>Dans une gamme, les fréquences sont dans le rapport 2/1 (correspondant à une octave) et, à deux fois d'intervalle, l'intervalle qui se trouve à l'octave est une octave.</p> <p>Une gamme est une suite finie de notes réparties sur une octave.</p> <p>Dans l'octave, la composition des gammes est basée sur des fractions simples (2/3, 3/2, 4/3, etc.). En effet, des sons dont les fréquences sont dans ces rapports, comme les notes à l'octave, ont une même couleur.</p> <p>Une gamme est un intervalle entre deux fréquences de rapport simple.</p> <p>Les gammes dites de Pythagore, sont basées sur la suite des quarts.</p> <p>Des ratios mathématiques, de type des quarts ou se réduisent à celui-ci, sont à l'origine de la gamme. Cependant, les ratios de 5, 7 ou 12 quarts ou ratios entiers et simples. Parmi les gammes anciennes, l'indication de la division entre les gammes indique que l'une des quarts du cycle se correspond à la fréquence 2/1.</p> <p>Les intervalles entre deux sons consécutifs des gammes dites de Pythagore ne sont pas égaux, ce qui explique la construction.</p> <p>La construction des gammes indiennes à partir de 10<sup>10</sup> notes, de construction des gammes à intervalles égaux.</p> | <p><b>Savoir-faire</b></p> <p>Calculer des puissances et des racines et les utiliser pour la suite des quarts.</p> <p>Montrer en place au minimum 10<sup>10</sup> notes pour prouver que la suite des quarts est infini.</p> <p>Utiliser la racine dixième de 2 pour partager l'octave et diviser l'intervalle égaux.</p> | <p><b>Activité 1</b></p> <p><b>Activité 2</b></p> <p><b>Activité 3</b></p> |
| <p><b>Pré-requis :</b></p> <p>Connaître l'écriture mathématique des phénomènes vibratoires du son ainsi que la production acoustique ?</p> <p>La notion des mathématiques de base : fractions, racines, puissances. Les bases arithmétiques des nombres entiers, décimaux, fractions, etc. (une origine commune à la notion de la mesure physique et des propriétés de la suite de la mesure du son et de l'harmonie musicale).</p> <p>De plus, les notions de la musique et des mathématiques ne sont pas strictement séparées.</p> <p>La construction des gammes dites de Pythagore s'appuie sur des racines mathématiques simples du cycle sur les fractions et les puissances et permet de construire une gamme arithmétique.</p> <p>L'indication des gammes à 10<sup>10</sup> notes permet de comprendre que la division des nombres indiens est la base de la construction de la gamme dite de Pythagore. La racine dixième de 2 est introduite par analogie avec la suite des quarts et les notes d'octave de la gamme.</p> <p><b>Matériel, outils didactiques :</b></p> <p>- Liste des gammes de Pythagore à l'octave.</p> <p>- Des algorithmes au cas de la composition musicale de l'ordinateur musical de l'ordinateur musical de l'ordinateur musical.</p>   |   |  |
| <p><b>Pré-requis :</b></p> <p>Fréquences et puissances (logarithme et 2<sup>ème</sup>)</p> <p>Racines (racine et puissances)</p> <p>Racine dixième (logarithme et 2<sup>ème</sup>)</p> <p>Fréquences fondamentales (2<sup>ème</sup> et 3<sup>ème</sup>) – Suite des quarts, phénomènes vibratoires</p>   |   |  |

Résumé du cycle – exemple de progression sur une octave – Programme de 1<sup>ère</sup> – Enseignement scientifique – Page 1 sur 1

**CIROA PEDAGOGIQUES :**

- Les activités ont été conçues ainsi :
  - comprendre la nature du savoir scientifique et ses modes d'élaboration
  - identifier et mettre en œuvre des pratiques scientifiques
  - identifier et comprendre les effets de la science sur la société.

Selon Carline, le grand tour de la fabrique est écrit en langage mathématique. C'est dans cet esprit que les mathématiques trouvent leur place dans la programmation d'enseignement scientifique. Bien que le contexte et les contenus de la partie de programme consacrée par cette séquence soient davantage du champ des mathématiques que celui de celui des sciences expérimentales, les activités et les conclusions, en lien avec les programmes de physique-chimie de 2<sup>ème</sup> et de spécialité, sont :

- privilégier le raisonnement des élèves en analysant tout diagramme ;
- permettre et encourager l'engagement par les élèves de leurs connaissances ;
- contrôliser les apprentissages pour leur donner du sens ;
- privilégier régulièrement à l'écrit pour expliciter et structurer les savoirs et savoir-faire et à les appliquer dans des contextes différents ;
- diagnostiquer l'apprentissage des élèves en proposant des temps de travail personnel ou en groupes, dans et hors la classe (séances de remédiation notamment).

Enfin en perspective des savoirs sous la compétence des élèves en proposant des temps de travail personnel ou en groupes, dans et hors la classe (séances de remédiation notamment).

Nous des élèves nous avons voulu et expérimenté sur l'ordre de construction des axes.

Le diagramme est un cercle avec deux rectangles centraux. Le rectangle supérieur est orange et intitulé 'MONDE DES IDEES (Concepts, modèles, représentations)'. Le rectangle inférieur est orange et intitulé 'MONDE SENSIBLE (Objets, expériences, phénomènes)'. À gauche, un rectangle vertical gris intitulé 'Séances de remédiation' contient une liste à puces : 'Observer', 'Comprendre', 'Valider', 'Modéliser', 'Communiquer', 'Raisonnement'. À droite, un rectangle vertical gris intitulé 'Apprentissage par projet' contient une liste à puces : 'Utiliser le matériel', 'Analyser', 'Observer', 'Modéliser', 'Communiquer et présenter'. Des flèches bleues courbes relient les deux rectangles centraux, et des flèches bleues droites relient les listes de gauche et de droite aux rectangles centraux.

**ORGANISATION :**

Un plan de travail sur 12 est établi.

Cela permet aux élèves de se repérer dans l'analyse de leur propre progression en reliant les activités faites au fur et à mesure et en reliant les difficultés rencontrées.

Les élèves travaillent donc en 12<sup>ème</sup> et à la fin et le professeur reste disponible en permanence pendant les séances.

Ces documents sont du support d'échange avec le professeur. Cet outil permet de responsabiliser les élèves et de développer leur autonomie dans leurs apprentissages.

À la fin pour les activités les centres.

Ces séances d'une heure sont réalisées au lycée (situation des savoirs) et aux moments d'investissement.

L'utilisation de tableaux ou de photographies permet de pratiquer la programmation d'un tableau pour comprendre la construction du lien des savoirs.

Ces modules de différenciation sont envisagés sous la forme de cours de jour, de périodes différentes, d'organisation de groupes travail ou non.

Notions de l'école - exemple de programmation sur une séquence - Programme du 1<sup>er</sup> - Développement scientifique - Page 2 sur 2

[illegible][illegible][illegible]



## PLAN DE TRAVAIL.

Un **plan de travail** sur 6h (3 activités de la séquence, structuration des savoirs, présentation de synthèses à l'oral et exercices d'entraînement):

⇒ Un repère pour l'élève dans l'avancée de sa propre progression avec:

- activités faites au fur et à mesure à cocher
- difficultés rencontrées à noter

⇒ un support d'échange avec le professeur.

⇒ un outil qui permet de responsabiliser les élèves et de développer leur autonomie dans leurs apprentissages.

⇒ Des modalités de différenciation sont à envisager par exemple sous la forme de coup de pouce, de parcours différents, d'organisation de groupes de travail, ...

## Exemple simple de plan de travail de la séquence 2

### ***La musique ou l'art de faire entendre les nombres***

#### **Consonnance des sons musicaux**

##### **Gammes de Pythagore**

- Calculer des puissances et des quotients en lien avec le cycle des quintes.
- Mettre en place un raisonnement mathématique pour prouver que le cycle des quintes est infini.

##### **Gammes au tempérament égal**

- Utiliser la racine douzième de 2 pour partager l'octave en douze intervalles égaux.

| TRAVAIL A FAIRE     |  | Cocher si fait | Vérifié par le professeur | Noter les difficultés rencontrées |
|---------------------|--|----------------|---------------------------|-----------------------------------|
| <b>Introduction</b> | Activité 0 : Remue-méninges  |                |                           |                                   |
| <b>Production</b>   | Activité 1 : Consonnance des sons musicaux                             |                |                           |                                   |
|                     | Parcours 1 ou 2 ? <i>A écrire dans la cellule au lieu de la cocher</i> |                |                           |                                   |
|                     | Préparation de synthèse oral de l'activité 1                           |                |                           |                                   |
|                     | Activité 2 : Construction de gammes de Pythagore                       |                |                           |                                   |
|                     | Activité 3 : Gammes à tempérament égal.                                |                |                           |                                   |
|                     | Exercice ...   |                |                           |                                   |
|                     | Exercice ...   |                |                           |                                   |
| <b>Bilan</b>        | Création d'une carte-mentale.  |                |                           |                                   |
|                     | Frise complétée  |                |                           |                                   |
|                     | Conclusion   |                |                           |                                   |

**Mes principales difficultés :**

# Des questions?

## Merci pour votre attention.