

# Fiche de présentation et d'accompagnement

**Chapitre : Son et musique, porteurs d'informations**

**Nom de l'activité : Comment la guitare peut-elle produire autant de sons différents**

## Programme officiel

Savoir	Savoir-faire
<ul style="list-style-type: none"><li>– Une corde tendue émet en vibrant un son composé dont la fréquence fondamentale ne dépend que de ses caractéristiques (longueur, tension, masse linéique).</li><li>– Dans les instruments à vent, un phénomène analogue se produit par vibration de l'air dans un tuyau.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>– Relier qualitativement la fréquence fondamentale du signal émis et la longueur d'une corde vibrante.</li></ul>

## Compétences pouvant être évaluées au cours de l'activité

<input checked="" type="checkbox"/> S'approprier	<input checked="" type="checkbox"/> Analyser	<input checked="" type="checkbox"/> Réaliser	<input checked="" type="checkbox"/> Valider	<input type="checkbox"/> Communiquer
--	--	--	---	--------------------------------------

## Organisation de la séance et remarques :

### Matériel :

Pour chaque groupe

- Un ordinateur avec le logiciel Latispro et une carte d'acquisition (ou Audacity)
- Une guitare
- Un microphone relié à l'ordinateur ou à la carte d'acquisition

Dans un premier temps, les élèves en visionnant une démonstration de guitare ou en utilisant la guitare mis à leur disposition, doivent réfléchir en groupe aux différentes possibilités pour modifier le son d'un instrument à corde. On fait ensuite une mise en commun des réponses et on fait un bilan.

S'en suit une petite activité expérimentale où les élèves mesurent quantitativement la fréquence du son produit par une corde, puis par la moitié de celle-ci. Nous en profiterons pour réinvestir les notions de son pur et composés vues dans les activités précédentes. Après une mise en commun et un bilan, on essaye de réfléchir aux similitudes et aux différences avec les tubes d'une flûte de pan.

La deuxième partie peut être raccourcie : on peut enlever la partie expérimentale pour juste étudier qualitativement le lien entre longueur de la corde et fréquence (grave/aigu). Cela permet de réduire le temps accordé à la partie 2 et de laisser le temps de faire la partie 3.

→ A NOTER, ce qui apparaît en italique correspond aux propositions de corrections à fournir aux élèves à chaque fin de partie.

## Son et musique – Activité 3 – COMMENT LA GUITARE PEUT-ELLE

### PRODUIRE AUTANT DE SONS DIFFÉRENTS

#### 1] Le fonctionnement de la guitare (20 min)

Une guitare est un instrument de musique composée généralement de 6 cordes différentes et d'une caisse de résonance. On estime l'apparition des premiers instruments analogues vers 3700 avant J.C.  
La guitare moderne telle qu'on la voit sur la photographie a fait son apparition au milieu du XIXème siècle.



**Comment expliquer que l'on puisse produire une telle diversité de sons ? (Ana)**

*Passer éventuellement une vidéo d'un guitariste jouant un morceau pour les amener à réfléchir aux gestes du musiciens et de l'influence sur le son produit. Si vous êtes doués, jouez vous-même un morceau.*

**Question:** De quels paramètres peut dépendre le son entendu ? (Ana) *Les laisser argumenter et réfléchir entre eux par groupe.*

- 
- 
- 

#### **Bilan :**

En observant le musicien, on observe que :

- *On peut faire varier la longueur de la corde en appuyant sur celle-ci : plus la corde est longue, plus le son est grave et inversement*
- *On peut utiliser une corde plus fine → masse linéique plus faible. Plus la corde est fine, plus le son est aigu et inversement.*
- *On peut faire varier également la tension de la corde grâce à des clés sur la tête du manche ? Plus la corde est tendue, plus le son est aigu et inversement.*

#### 2] Influence de la longueur de la corde sur la fréquence du fondamental (40 min)

Afin de quantifier l'influence de la longueur de la corde sur la fréquence du son produit, nous allons réaliser une série de mesure du son produit par une corde en fonction de sa longueur.

*Si vous ne disposez pas du matériel nécessaire, il est possible de faire l'acquisition en amont et de faire travailler les élèves sur des extraits sonores.*

#### **Montage:**

Relier un microphone à la carte d'acquisition.

Ouvrir le logiciel Latispro (*Il doit être possible de la faire avec Audacity*) . Mettre ici une notice d'utilisation du logiciel.

Placer le microphone devant la caisse de résonance de la guitare.

**Expérience 1:** (Rea)

Faire vibrer une corde et faire l'acquisition du signal sonore. Trouver alors la composition en fréquence du signal (transformée de Fourier).

**Questions:**

- Le son est-il pur ou composé ? (App)
- Quelle est la fréquence du fondamental ? (App)

**Expérience 2:** (Rea)

Appuyer sur la corde avec votre doigt de façon à diviser par deux la longueur de la corde. Faire vibrer une corde et faire l'acquisition du signal sonore. Trouver alors la composition en fréquence du signal (transformée de Fourier).

**Questions:**

- Le son est-il pur ou composé ? (App)
- Quelle est la fréquence du fondamental ? (App)
- Quel est le lien entre la fréquence de la corde entière et celle raccourcie de moitié ? (Val)

**Bilan :**

Plus la corde d'une guitare est longue, plus la fréquence du fondamental du son émis est

.....

Inversement, plus la corde d'une guitare est courte, plus la fréquence du fondamental du son émis est .....

**3] Extension aux instruments à vent: cas de la flûte de pan**

La flûte de pan est un instrument à vent utilisé depuis 2000 ans avant J.C. On retrouve cet instrument sous différentes variantes dans de nombreuses civilisations. Cet instrument repose sur un principe simple: on souffle dans un tube creux, ce qui produit une vibration de celui-ci. Cette vibration permet d'émettre un son.

**Questions:** (App, Val)

- Pourquoi est-ce qu'une flûte de pan est composé d'une multitude de tubes ?
- De quoi dépend la fréquence du son émis ?
- Compléter la phrase: "Plus le tube est long, plus le son est ..... Plus le tube est court, plus le tube est ....."
- Expliquer alors par analogie avec la flûte de paon, comment un joueur de flûte à bec peut-il moduler le son émis alors qu'il ne possède qu'un seul tube ?

Photo guitare: <https://pixnio.com/fr/objets/guitare-classique-guitare-acoustique-la-musique>

Photo flûte: <https://pixabay.com/fr/photos/fl%C3%B4te-de-pan-la-musique-653495/>