

## À la chasse aux sons

### Mesurer les caractéristiques d'un son

Cette séquence est constituée d'une séance en présentiel en classe, puis d'une série d'observations et de mesures, réalisée en distanciel par les élèves, suivie d'une séance d'une heure et demie en présentiel. Cette séquence a pour objectif l'appropriation des grandeurs liées à la perception d'un son. L'évaluation du travail des élèves s'appuie sur un QCM et sur un compte rendu oral.

#### Prérequis

Notion de fréquence : sons audibles, infrasons et ultrasons. (Programme du cycle 4)

Définir et déterminer la période et la fréquence d'un signal sonore, notamment à partir de sa représentation temporelle. (Programme de la classe de seconde)

#### Référence au programme

##### Ondes et signaux

##### 1.Émission et perception d'un son

- Perception du son : lien entre fréquence et hauteur ; lien entre forme du signal et timbre ; lien qualitatif entre amplitude, intensité sonore et niveau d'intensité sonore. Échelle de niveaux d'intensité sonore.
- Activités expérimentales support de ma formation : enregistrer et caractériser un son (hauteur, timbre, niveau d'intensité sonore, etc.) à l'aide d'un dispositif expérimental dédié, d'un smartphone, etc.

#### Compétences travaillées dans le cadre de la démarche scientifique

**S'approprier** - Capacité associée :

s'approprier les fonctions d'enregistrement et d'analyse d'une application sur smartphone à partir d'une notice et d'un tutoriel vidéo.

**Réaliser** - Capacité associée :

enregistrer des sons.

**Valider** - Capacité associée :

interpréter les résultats d'expériences.

**Communiquer** - Capacité associée :

décrire clairement, à l'oral et à l'écrit, les démarches suivies.

### Modalité de travail

Cette activité est une séquence d'enseignement hybride constituée d'une séance en distanciel avec un accompagnement asynchrone et de deux séances en présentiel avec un accompagnement synchrone.

La première séance est une séance en présentiel : les élèves découvrent les fonctions qu'ils devront utiliser sur leur smartphone pour réaliser l'activité suivante, qui se déroule en distanciel. Les consignes pour la réalisation de la deuxième séance sont fournies.

La deuxième séance est une séance en distanciel : les élèves réalisent à différentes occasions du quotidien l'enregistrement et l'analyse de sons. Les consignes sont données par le professeur lors de la première séance et l'élève est en autonomie lors de la réalisation des enregistrements et de l'analyse ; c'est pourquoi l'accompagnement est asynchrone.

La troisième séance est en présentiel car elle s'effectue en classe. Elle permet d'analyser collectivement des productions des élèves et d'identifier les critères de réussite tant sur le plan de la forme (écrite ou orale) que sur le fond disciplinaire. L'accompagnement est synchrone car le professeur peut aider les élèves lors de la réalisation de leurs tâches.

## Description de la séquence : articulation présentiel/distanciel

Après avoir étudié un signal périodique et la relation entre fréquence et période, les élèves téléchargent l'application utilisée, et découvrent les fonctionnalités de l'application qu'ils utiliseront pour le travail en distanciel. À cette occasion, chaque élève étalonne la fonction de mesure du niveau d'intensité sonore avec un sonomètre mis à disposition en salle de TP. Les documents décrivant le fonctionnement de l'application (lien vers une vidéo et notice papier) sont commentés et mis à disposition sur l'ENT du cours de la classe.

Les élèves ont une quinzaine de jours pour réaliser les expériences demandées et répondre aux questions posées (cette séance de travail différenciée à la maison est appelée ci-dessous séance 2). Les réponses aux questions posées sont à porter sur un document fourni et à placer sur un espace de dépôt sur l'ENT (document [téléchargeable](#), les éléments sont en annexe), et à l'oral également (un enregistrement audio est demandé). Le délai de quinze jours laissé aux élèves pour effectuer ce travail leur permet de poser des questions au professeur, si nécessaire.

À la suite de cette seconde séance en distanciel, une troisième séance (appelée ci-dessous séance 3) a lieu en classe. Elle permet aux élèves de revoir ce qui a été travaillé lors de la première séance, de faire un bilan des résultats obtenus et de réaliser une synthèse écrite des notions travaillées et des conclusions auxquelles ils sont parvenus.

En classe



### Séance 1 en présentiel

Les documents ci-dessous sont distribués aux élèves et mis à disposition sur l'ENT de la classe. Lors de cette première séance, les élèves s'approprient l'outil qui sera utilisé à distance.

### Capture et analyse des sons du quotidien – apprentissage de l'outil

Les sons que nous entendons au quotidien sont plus ou moins forts, et se distinguent les uns des autres.

*Comment distinguer les sons que nous percevons dans la vie de tous les jours ?*

## 1. Présentation de la partie acoustique de l'application Phyphox

L'application Phyphox propose différentes fonctions de mesure et d'analyse utilisant les capteurs installés sur les smartphones.



Présentation générale de l'application :

<https://www.youtube.com/watch?v=hFc1IPot79g> (<https://phyphox.org/>)

Les capteurs que nous allons utiliser sont le microphone et le capteur de pression, qui sont exploités dans la partie acoustique.

Une vidéo de présentation : <https://www.youtube.com/watch?v=T7VCBSouUoo> de 1 min 50 s à 5 min.

## 2. Préparation et prise en main des fonctions qui seront utilisées

### a. Étalonnage de la fonction de mesure d'intensité sonore de l'application

Sur votre smartphone, ouvrir l'application **Phyphox**.

Toutes les fonctions se trouvent dans la partie **Acoustique** : **Acoustique**

Utilisation de **Phyphox** comme sonomètre

Choisir la fonction **Intensité sonore** en appuyant sur :

#### • 1<sup>re</sup> étape : l'étalonnage

Cette étape sert à régler (calibrer) le smartphone comme sonomètre et doit être effectuée pendant que le silence règne dans la salle.

1. Cliquer sur **Étalonnage** :
2. Cliquer sur le bouton lecture :
3. Taper la valeur indiquée sonomètre de l'enseignant (ou 40) dans la case intensité de référence
4. Appuyer sur Étalonner.

L'appareil est maintenant étalonné.

#### • 2<sup>e</sup> étape : la mesure

Cette étape permet de mesurer le niveau d'intensité sonore en un endroit donné.

1. Placer l'appareil dans le lieu souhaité.
2. Choisir la fonction Intensité sonore en appuyant sur :
3. Démarrer la mesure en appuyant sur le bouton lecture :
4. Noter la valeur affichée après avoir appuyé sur pause :

## b. Entraînement à l'utilisation des fonctions : Autocorrélation audio – Intensité sonore – Mesure d'un son

### Utilisation de Phyphox pour visualiser la forme d'un signal sonore

Choisir la fonction **Mesure du son** en appuyant sur : 

1. Appuyer sur le bouton lecture : 
2. Siffler ou jouer d'un instrument.
3. Appuyer sur pause pour figer l'image : 

### Utilisation de Phyphox pour mesurer la fréquence d'un signal sonore

Choisir le module **Autocorrélation Audio** en appuyant sur : 

1. Appuyer sur le bouton lecture : 
2. Siffler, jouer d'un instrument, ou générer une tonalité avec le logiciel **Audacity**.
3. Appuyer sur pause pour figer l'image : 
4. Relever les grandeurs affichées sur l'écran (période, fréquence ...).
5. Recommencer une mesure avec un autre son en appuyant de nouveau sur le bouton lecture.

### Utilisation de Phyphox comme analyseur de spectre

Choisir la fonction **Spectre Audio** en appuyant sur : 

1. Appuyer sur le bouton lecture : 
2. Siffler ou jouer d'un instrument.
3. Appuyer sur pause pour figer l'image : 
4. Relever les grandeurs affichées sur l'écran (fréquence, note musicale, différence avec la note idéale...).

À la maison



## Séance 2 en distanciel avec accompagnement asynchrone

### Document distribué aux élèves

L'objectif de cette séance à réaliser à la maison par les élèves est d'étudier et d'analyser des sons du quotidien.

Chaque élève doit choisir une fiche mission parmi 2 avec pour chacune deux niveaux possibles, ce qui permet une différenciation pédagogique. Les fiches mission et les documents réponses correspondants sont [téléchargeables](#) et les éléments des fiches réponses sont disponibles en annexe.

Ces fiches sont distribuées aux élèves et mises à disposition sur l'ENT de la classe.

## Capture et analyse de sons du quotidien – la mission à réaliser

### Matériel nécessaire

Smartphone avec l'application Phyphox installée précédemment

### Mission1 : hauteur d'un son et fréquence

Cette mission est déclinée sur deux niveaux : niveau 1 et niveau 2

Le niveau 2 demande une analyse plus poussée.

### Mission2 : perception auditive et niveau d'intensité sonore en décibel

Cette mission est déclinée en deux niveaux : niveau 1 et niveau 2

Le niveau 2 demande une analyse plus poussée.

À vous de choisir la mission que vous souhaitez remplir ainsi que son niveau. Vous indiquerez votre choix sur le tableau disponible sur l'ENT de la classe.

### Travail à réaliser

En suivant les indications de votre fiche mission, réaliser les expériences et analyses demandées.

Compléter la fiche réponse de votre mission (document distribué ou disponible sur l'ENT de la classe).

Réaliser l'enregistrement audio dans lequel vous analyserez vos mesures.

Déposer vos deux documents (fiche réponse et enregistrement audio) dans l'espace de dépôt réservé sur l'ENT.

### Critères de réussite pour l'enregistrement audio d'une minute maximum :

Lors de l'enregistrement audio, vous devez :

- décrire précisément le mode opératoire et le contexte dans lequel vous avez effectué votre enregistrement ;
- justifier les réponses données en vous basant sur vos mesures.

### Aide technique

Pour produire un enregistrement audio (.mp3), vous pouvez utiliser par exemple le magnétophone d'un téléphone portable ou le service d'enregistrement vocal Vocaroo : <https://vocaroo.com/>

En classe



## Séance 3 en présentiel avec accompagnement synchrone

### Travail sur les notions

Pour chacune des quatre missions, les travaux produits par des élèves volontaires sont présentés à l'ensemble du groupe. Dans un premier temps, les analyses et conclusions produites sont commentées par le professeur pour aboutir à une synthèse des éléments à retenir, lesquels sont notés par les élèves.

#### Remarque

Pour les conclusions, hors programme, des questions supplémentaires posées dans les missions de niveau 2, aucune trace écrite n'est demandée.

### Travail sur l'oral

Après écoute d'un compte rendu audio par mission (élèves volontaires), une discussion collective de 5 minutes environ est ouverte sur la perception de la forme du propos, par l'élève et par le groupe.

Le professeur propose le cas échéant des remarques générales en vue d'améliorer la qualité de la prestation.

### Évaluation sommative sur les notions

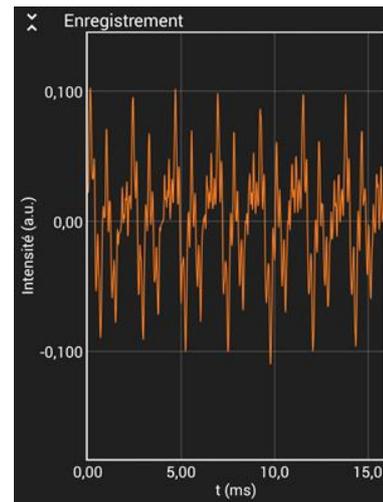
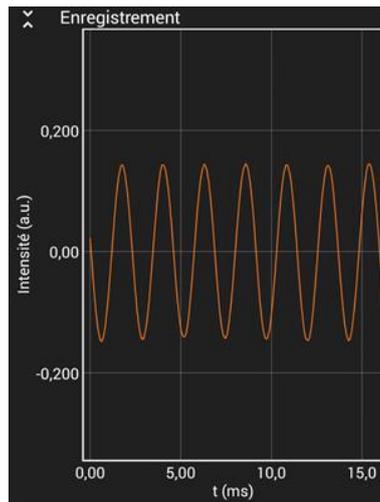
Les élèves disposent individuellement de 10 minutes pour répondre aux questions du QCM. Le QCM est ensuite repris et projeté par le professeur pour être corrigé.

QCM (une seule bonne réponse)

*Capacités exigibles* : Perception du son : lien entre fréquence et hauteur ; lien entre forme du signal et timbre ; lien qualitatif entre amplitude, intensité sonore et niveau d'intensité sonore. Échelle de niveaux d'intensité sonore.

1. La fréquence d'une onde sonore se mesure :
  - a. en seconde (s)
  - b. en Hertz (Hz)
2. Le terme « hauteur » utilisé par les musiciens correspond à la grandeur nommée « fréquence » par les physiciens.
  - a. Vrai
  - b. Faux
3. Un son de niveau d'intensité sonore de 80 dB peut constituer un risque auditif.
  - a. Vrai
  - b. Faux
4. Le niveau d'intensité sonore se mesure :
  - a. en décibel (dB)
  - b. en hertz (Hz)
  - c. en mètre (m)
  - d. en seconde (s)

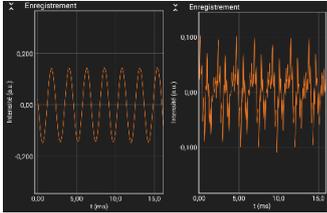
5. Plus la perception d'un son est forte, plus son niveau d'intensité sonore est élevé.
- Vrai
  - Faux
6. Les sons suivants ont le même timbre.
- Vrai
  - Faux



## Éléments de correction de l'activité en distanciel

### Corrigé distribué aux élèves

	Exemples d'indicateurs de réussite	Niveaux de réussite				Coefficient pour une notation éventuelle
		A	B	C	D	
<p><b>Réaliser</b> enregistrer et analyser des sons</p>	<p>Sur le document :</p> <p><b>Mission 1</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- pour quatre sons, sont renseignés : nature, perception et fréquence ;</li> <li>- l'unité de la fréquence est indiquée ;</li> <li>- la perception et la fréquence mesurée sont cohérentes ;</li> <li>- le positionnement des indicateurs sur l'échelle aigu-grave est cohérent avec les perceptions indiquées sur le tableau.</li> </ul> <p>+ pour le niveau 2 :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- la capture d'écran Phyphox est présente ;</li> <li>- la mesure est effectuée sur plusieurs périodes.</li> </ul> <p><b>Mission 2</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- pour quatre sons, sont renseignés : nature, perception et niveau d'intensité sonore ;</li> <li>- l'unité du niveau d'intensité sonore est indiquée ;</li> <li>- la perception et le niveau d'intensité sonore mesuré sont cohérents ;</li> <li>- le positionnement des indicateurs sur l'échelle fort-faible est cohérent avec les perceptions indiquées sur le tableau.</li> </ul> <p>+ pour le niveau 2 :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- pour deux sons, les valeurs de niveau d'intensité sonore sont indiquées pour les deux distances à la source.</li> </ul>					1
<p><b>Valider</b> interpréter les résultats d'expériences</p>	<p>Dans l'enregistrement audio :</p> <p><b>Mission 1</b> niveau 1</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- le lien est clairement établi entre la perception du son et sa fréquence :</li> <li>- le son perçu comme le plus aigu est celui qui possède la fréquence la plus grande ;</li> <li>- le son perçu comme le plus grave est celui qui possède la fréquence la plus petite ;</li> </ul> <p>+ pour le niveau 2 :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- la description de la méthode mise en œuvre pour calculer la fréquence est clairement explicitée ;</li> <li>- il est précisé que la mesure est effectuée sur plusieurs périodes.</li> </ul> <p>La mesure de la période est effectuée avec le dispositif de pointage de Phyphox et une copie d'écran est fournie. Une mesure de plusieurs périodes est souhaitable pour augmenter la précision.</p> <p>Le calcul de la fréquence <math>f = 1/\text{période}</math> est correct et les unités sont respectées et indiquées.</p> <p><b>Mission 2</b> niveau 1</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- le lien est clairement établi entre la perception du son et la mesure de son niveau d'intensité sonore.</li> </ul> <p>+ pour le niveau 2 :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- le lien est établi entre la diminution du niveau d'intensité sonore et l'éloignement de la source ;</li> <li>(- le caractère constant de la diminution du niveau d'intensité sonore quand la distance à la source double est observé).</li> </ul> <p>Réponses aux QCM :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. La fréquence d'une onde sonore se mesure : <b>en hertz (Hz)</b>.</li> <li>2. Le terme « hauteur » utilisé par les musiciens correspond à la grandeur nommée « fréquence » par les physiciens : <b>VRAI</b>.</li> <li>3. Un son de niveau d'intensité sonore de 80 dB peut constituer un risque auditif : <b>VRAI</b>.</li> </ol>					1,5

	<p>4. Le niveau d'intensité sonore se mesure : <b>en décibel (dB)</b>.</p> <p>5. Plus la perception d'un son est forte, plus son niveau d'intensité sonore est élevé : <b>VRAI</b>.</p> <p>6. Les sons suivants ont le même timbre : <b>FAUX</b>.</p> 					
<p><b>Communiquer</b> décrire clairement, à l'oral et à l'écrit, la démarche suivie</p>	<p>- L'enregistrement audio de moins d'une minute est clair et précis, avec un vocabulaire scientifique adapté.</p> <p>- Le propos suit la démarche scientifique (mode opératoire – mesures – interprétation – conclusion).</p> <p>- L'expression est fluide, sans hésitations et avec des intonations.</p> <p>- Le repérage des niveaux sur l'échelle est correctement effectué et est cohérent avec les mesures.</p>					1,5

### > Notation

- Uniquement des **A** : 20
- Uniquement des **B** : 16
- Uniquement des **C** : 8
- Uniquement des **D** : 5

La note résulte d'une analyse du tableau avec l'aide à la notation utilisée, mais la décision finale relève de l'expertise du professeur.

**Note du TP : / 20**

### Remarques

Le tableur permettant de convertir les niveaux de réussite par domaine de compétences est présenté et peut être téléchargé en annexe 2.

Le choix a été fait d'évaluer de façon distincte la communication orale et la communication écrite, même si elles appartiennent toutes les deux au même domaine de compétences « Communiquer ». En effet, l'analyse de cette activité testée par de nombreux élèves, et présentée à la page suivante, a montré que les niveaux de réussite concernant la communication orale et la communication écrite pouvaient être très différents pour un même élève et qu'il était donc important de les dissocier.

Il est en revanche important d'évaluer le domaine de compétences « Valider » en un seul bloc même si son évaluation porte à la fois sur l'enregistrement audio et sur la réponse écrite effectués par les élèves. En effet, l'étude conjointe des ressources orales et écrites permet de mieux déterminer si l'élève a bien compris comment interpréter ses mesures.

Concernant les coefficients pour une notation éventuelle, le choix a été fait d'apporter un grand « poids » au domaine de compétences « Communiquer » afin de souligner l'importance de la communication, notamment orale, aux élèves. Il est bien sûr tout à fait possible de faire un autre choix.

## Bilan

### Analyse de l'activité réalisée en milieu d'année scolaire par les élèves d'une classe de seconde

En classe



#### Analyse détaillée de la séance 1

Au cours de la séance 1, qui s'est déroulée en classe, les élèves ont consenti avec beaucoup de facilité à télécharger l'application Phyphox sur leur smartphone, à l'exception d'un élève dont le smartphone était en panne et qui n'a donc pas pu télécharger l'application. L'étalonnage a été réalisé sans difficulté à partir d'une mesure de référence fournie par un sonomètre. Il est à noter que la qualité de l'étalonnage effectué peut porter à questionnement d'un point de vue scientifique, mais l'objectif, ici, ne portait pas sur la qualité expérimentale de la mesure mais sur la capacité, par l'élève, à effectuer une mesure et à l'analyser.

À la maison



#### Analyse détaillée de la séance 2

Les élèves avaient une quinzaine de jours pour réaliser à la maison la séance 2. Aucune demande à distance concernant l'utilisation de l'application n'a été formulée ; quelques demandes ont eu trait aux trois points suivants : le format d'enregistrement audio, l'ouverture de la fiche réponse et le dépôt de ces documents sur l'espace dédié.

23 élèves sur 31 ont remis un travail sur l'espace de dépôt ; les 8 élèves qui n'ont pas déposé leur travail n'ont pas été gênés par des problèmes techniques. Soit ils ont omis de le faire, soit ils n'ont pas souhaité réaliser ce travail. Parmi les 23 élèves qui ont rendu un travail, seulement quatre ont seulement rendu la fiche mission sans lui associer d'enregistrement audio.

La totalité des fiches réponses a été complètement renseignée. Les enregistrements audio dont la durée varie de 15 s à 1 min 10 s ont été réalisés avec soin.

Les résultats obtenus lors des mesures sont globalement satisfaisants, mais les unités ne sont pas toujours indiquées et le nombre de chiffres significatifs est parfois trop grand. Certaines mesures, notamment de fréquences, sont parfois aberrantes.

Concernant les enregistrements audio, les productions sont très variées :

- des productions sont trop succinctes et se contentent de donner le résultat attendu, sans expliciter la démarche menant à cette conclusion ;
- des productions, bien que correctes du point de vue de l'explicitation de la démarche et de la conclusion, donnent lieu à des présentations très hésitantes sur le plan de l'expression orale, ou parfois lues ;
- une production, bien que parfaite d'un point de vue de l'expression, se limite à un résumé de cours sans référence à l'expérience menée ;
- pour les deux missions, les comptes-rendus audio font état d'une bonne compréhension de l'objectif (correspondance perception – fréquence en Hz et correspondance volume et niveau d'intensité sonore en dB)

Concernant les fiches-réponse :

- les sources sonores enregistrées, aussi bien pour la mesure du niveau d'intensité sonore, que pour mesure de la fréquence, sont diverses ;
- un petit nombre d'élèves n'a en revanche pas pris soin d'indiquer l'unité de la grandeur mesurée. Les chiffres significatifs, notamment pour les mesures de fréquences, sont ceux donnés par l'application soit au centième de Hz.

## Quelques exemples de retours

- Mission 1 – niveau 1

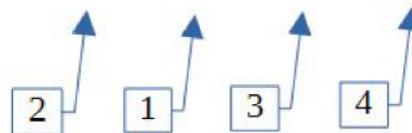
### [Enregistrement A](#)

Document élève

	Nature du son étudié	Perception	Fréquence mesurée
1	un verre à pied et petite cuillère	aigu	1256 Hz
2	klaxon de trottinette électrique en continu	aigu	2666,11 Hz
3	bruit de micro onde qui chauffe	grave	81,12 Hz
4	accord ré fa # la au piano	grave	72,27 Hz

Très aigu

Très grave



### QCM et réponses données par l'élève, en rouge les réponses fausses

1. La fréquence d'une onde sonore se mesure : **en hertz (Hz)**
2. Le terme « hauteur » utilisé par les musiciens correspond à la grandeur nommée « fréquence » par les physiciens. **VRAI**
3. Un son de niveau d'intensité sonore de 80 dB peut constituer un risque auditif. **FAUX**
4. Le niveau d'intensité sonore se mesure : **en décibel (dB)**
5. Plus la perception d'un son est forte, plus son niveau d'intensité sonore est élevé. **FAUX.**
6. Les sons suivants ont le même timbre. **VRAI**

### Éléments d'évaluation

Compétence	Réaliser	Valider	Communiquer
Capacités associées	enregistrer et analyser des sons	interpréter les résultats d'expériences	décrire clairement, à l'oral et à l'écrit, la démarche suivie
Niveau de réussite de l'élève	A	B	B

- Mission 2 – niveau 1

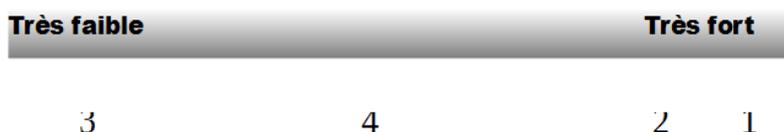
### Enregistrement B

Document élève

#### **Perception auditive et niveau d'intensité sonore**

n°	Nature du son étudié	Perception (très faible, faible ... très fort)	Niveau d'intensité sonore mesuré (en dB)
1	sèche cheveux	très fort	63 dB
2	note jouée au piano	fort	55 dB
3	fermeture éclair	très faible	29 dB
4	grincement de porte	moyen	40 dB

Indiquer, en déplaçant les blocs ci-dessous, votre perception de chacun des quatre sons sur l'échelle suivante, graduée de très faible à très fort.



#### **QCM et réponses données par l'élève, en rouge les réponses fausses**

1. La fréquence d'une onde sonore se mesure : **en hertz (Hz)**
2. Le terme « hauteur » utilisé par les musiciens correspond à la grandeur nommée « fréquence » par les physiciens. **VRAI**
3. Un son de niveau d'intensité sonore de 80 dB peut constituer un risque auditif. **FAUX**
4. Le niveau d'intensité sonore se mesure : **en décibel (dB)**
5. Plus la perception d'un son est forte, plus son niveau d'intensité sonore est élevé. **VRAI.**
6. Les sons suivants ont le même timbre. **VRAI**

#### Éléments d'évaluation

Compétence	Réaliser	Valider	Communiquer
Capacités associées	enregistrer et analyser des sons	interpréter les résultats d'expériences	décrire clairement, à l'oral et à l'écrit, la démarche suivie
Niveau de réussite de l'élève	B	B	B

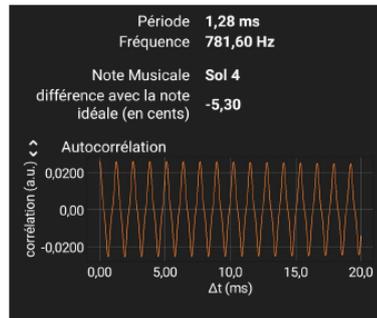
• Mission 1 – niveau 2

Enregistrement C

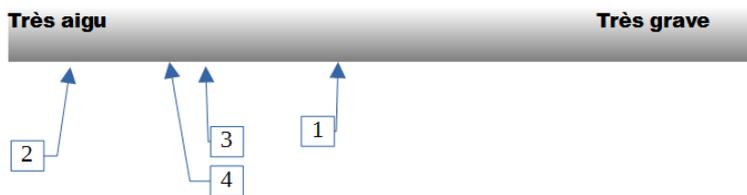
Document élève

n°	Nature du son étudié	Perception (aigu, grave ...)	Fréquence mesurée
1	Sol médium flûte traversière	médium	F=1/0,000127=787Hz
2	Allumage télévision	Très aigu	F= 15373Hz
3	sifflement	aigu	F= 1421Hz
4	Robot mélanger	aigu	F= 5999Hz

Capture d'écran :



Indiquer, en déplaçant les blocs ci-dessous, votre perception de chacun des quatre sons sur l'échelle suivante, graduée de très aigu à très grave.



**QCM et réponses données par l'élève, en rouge les réponses fausses**

1. La fréquence d'une onde sonore se mesure : **en hertz (Hz)**
2. Le terme « hauteur » utilisé par les musiciens correspond à la grandeur nommée « fréquence » par les physiciens. **VRAI**
3. Un son de niveau d'intensité sonore de 80 dB peut constituer un risque auditif. **VRAI**
4. Le niveau d'intensité sonore se mesure : **en décibel (dB)**
5. Plus la perception d'un son est forte, plus son niveau d'intensité sonore est élevé. **VRAI**.
6. Les sons suivants ont le même timbre. **VRAI**

Éléments d'évaluation

Compétence	Réaliser	Valider	Communiquer
Capacités associées	enregistrer et analyser des sons	interpréter les résultats d'expériences	décrire clairement, à l'oral et à l'écrit, la démarche suivie
Niveau de réussite de l'élève	A	B	C

En classe



## Analyse détaillée de la séance 3

Lors de la séance 3, en classe, les documents remis (fiche réponse et enregistrement audio) pour chacune des missions ont été présentés par quatre élèves volontaires. Un travail sous forme d'une discussion collective et bienveillante a été mené majoritairement sur l'enregistrement audio.

Cette discussion, après un court moment d'hésitation, s'est mise en place de manière globalement productive. Les élèves ont formulé des remarques portant tout particulièrement sur la fluidité du débit et les intonations.

### Analyse de l'articulation présentiel/distanciel

Cette activité, comportant une séance en distanciel avec accompagnement asynchrone et deux séances en présentiel avec accompagnement synchrone, a été bien réussie par la grande majorité des élèves. L'articulation présentiel/distanciel semble donc pertinente lors de l'étude des sons en milieu d'année scolaire en seconde.

Le travail mené par les élèves à domicile avec leur smartphone leur a donné l'occasion de découvrir de nouvelles fonctionnalités insoupçonnées de cet appareil. Quelques élèves sont même allés plus loin, en testant d'autres fonctions de Phyphox (magnétomètre, accéléromètre), et en questionnant leur professeur sur les grandeurs mesurées.

Le travail mené individuellement et hors temps classe est l'occasion pour chaque élève de travailler seul sans le support d'un binôme.

De plus, la communication orale réalisée à la maison permet à chaque élève de commencer à préparer le grand oral, qui aura lieu en fin de terminale, sans être gêné par la présence du groupe classe.

En conclusion, cette activité semble intéressante à mener de façon hybride, même si les conditions sanitaires n'imposent pas de séances en distanciel.

### Prolongements possibles

Travailler sur le timbre de différents instruments musicaux jouant la même note.

Construire une échelle de niveau d'intensité sonore et citer les dangers inhérents à l'exposition sonore.

## Annexe : éléments des fiches réponses

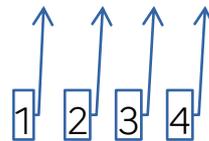
### Mission 1

Niveau 1

n°	Nature du son étudié	Perception (aigu, grave...)	Fréquence mesurée
1			
2			
3			
4			

Indiquer, en déplaçant les blocs ci-dessous, votre perception de chacun des quatre sons sur l'échelle suivante.

**Très aigu** **Très grave**



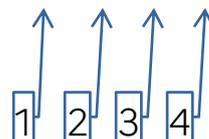
Niveau 2

n°	Nature du son étudié	Perception (aigu, grave...)	Fréquence mesurée
1			
2			
3			
4			

### Capture d'écran

Indiquer, en déplaçant les blocs ci-dessous, votre perception de chacun des quatre sons sur l'échelle suivante.

**Très aigu** **Très grave**



## Mission 2

### Niveau 1

n°	Nature du son étudié	Perception (très faible, faible ... très fort)	Niveau d'intensité sonore mesuré (en dB)
1			
2			
3			
4			

Indiquer, en déplaçant les blocs ci-dessous, votre perception de chacun des quatre sons sur l'échelle suivante, graduée de très faible à très fort.

**Très faible** **Très fort**

### Niveau 2

n°	Nature du son étudié	Perception (très faible, faible ... très fort)	Niveau d'intensité sonore mesuré (en dB)
1			
2			
3			
4			

Indiquer, en déplaçant les blocs ci-dessous, votre perception de chacun des quatre sons sur l'échelle suivante, graduée de très faible à très fort.

**Très faible** **Très fort**

### Lien entre niveau d'intensité sonore et distance à la source

Niveau d'intensité sonore mesuré (en dB) à une distance $d$ de la source.	Niveau d'intensité sonore mesuré (en dB) à une distance $2 \times d$ de la source.	Niveau d'intensité sonore mesuré (en dB) à une distance $4 \times d$ de la source.