

# Évaluation des compétences expérimentales PHYSIQUE CHOUETTE HULOTTE

## 1. DESCRIPTIF DU SUJET DESTINÉ AUX PROFESSEURS

<b>Démarche</b>	<p>Dans ce sujet, l'élève doit :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- enregistrer un son émis par un diapason ;</li> <li>- proposer un protocole permettant de mesurer la hauteur d'un son et de déterminer la note jouée ;</li> <li>- analyser le son produit par le diapason ;</li> <li>- comparer deux sons correspondant à deux cris de chouette qui devront être différenciés</li> </ul>
<b>Compétences travaillées/évaluées</b>	<p style="text-align: center;"><b>Notions et contenus</b></p> <p>Signal sonore périodique, fréquence et période. Perception du son : lien entre fréquence et hauteur ; lien entre forme du signal et timbre</p> <p style="text-align: center;"><b>Capacités exigibles</b></p> <p>Enregistrer et caractériser un son (hauteur, timbre, niveau d'intensité sonore, etc.) à l'aide d'un dispositif expérimental dédié, d'un smartphone, etc.. Mesurer la période d'un signal sonore périodique.</p>
<b>Coefficients respectifs</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analyser/Raisonner (ANA/RAI) : coefficient 2</li> <li>• Réaliser (RÉA) : coefficient 2</li> <li>• Valider (VAL) : coefficient 1</li> </ul>
<b>Préparation au poste de travail</b>	Le même matériel pour chaque poste, posé sur la paillasse.
<b>Déroulement de l'épreuve</b>	<p><u>Minutage conseillé</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Détermination de la hauteur du son produit par un diapason (<b>25 minutes</b>)</li> <li>• Identification des différents hululements (<b>20 minutes</b>)</li> </ul> <p><u>Il est prévu trois appels obligatoires de la part des élèves.</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lors de l'<b>appel 1</b>, le professeur vérifie le protocole</li> <li>• Lors de l'<b>appel 2</b>, le professeur vérifie la proposition</li> <li>• Lors de l'<b>appel 3</b> le professeur vérifie la démarche</li> </ul> <p><b><u>Le reste du temps, le professeur observe les élèves en continu.</u></b></p>
<b>Notation</b>	<p>On utilisera la grille d'évaluation sur laquelle figurent les points correspondant à chaque type de compétences expérimentales à évaluer.</p> <p>Si lors d'un appel les candidats n'ont pas réussi à réaliser le travail demandé, le professeur leur donne la solution. Les points de la question ne leur sont alors pas attribués.</p>

# Évaluation des compétences expérimentales PHYSIQUE CHOUETTE HULOTTE

## 2. ÉNONCÉ À COMPLÉTER PAR LES ÉLÈVES

Noms :

Compétences :

Classe :

Note :

**Ce document doit être complété et rendu au professeur**

### CONTEXTE



La Chouette hulotte est un rapace nocturne qui se retranche dans l'ombre pendant le jour. Connue également sous le nom de Chat-huant en raison de son hululement, on peut facilement en détecter la présence dans les forêts, les parcs urbains et les granges. Le nom de « hulotte » dérive du latin *ululare* qui signifie « pousser des cris stridents ».

***Le but de cette épreuve est d'identifier le cri d'une chouette mâle et le cri d'une chouette femelle en analysant les enregistrements de leur hululement.***

***Dans la première partie, l'élève enregistre et détermine la hauteur d'un son correspondant à une note de musique. Dans la deuxième partie, cette méthode d'analyse est utilisée pour identifier des hululements à partir de leur enregistrement.***

### INFORMATIONS MISES À DISPOSITION

#### Présentation du diapason



Un diapason est un objet constitué de deux branches métalliques soudées en forme de U et prolongées par une tige pouvant, dans certains cas, être fixée sur une caisse en bois. Lorsqu'on heurte l'une des deux branches d'un diapason, celui-ci se met à vibrer et produit un son dont la hauteur permet aux musiciens d'accorder leurs instruments.

#### Fréquence des notes de la troisième octave

Dans la gamme de notes, on repère l'octave par un numéro que l'on ajoute en indice à la note. Plus ce numéro est bas, plus la note correspond à un son grave. Les fréquences correspondant à quelques notes sont par exemple :

Note jouée	Do <sub>3</sub>	Ré <sub>3</sub>	Mi <sub>3</sub>	Fa <sub>3</sub>	Sol <sub>3</sub>	La <sub>3</sub>	Si <sub>3</sub>
Fréquence (Hz)	261,6	293,7	329,6	349,2	392,0	440,0	493,9

# Évaluation des compétences expérimentales

## PHYSIQUE

### CHOUETTE HULOTTE

#### Différents hululements

Parmi les différents cris que peuvent pousser les Chouettes hulotte, le hululement est un cri familier qui résonne surtout en fin d'hiver et en début de printemps.

**L'appel du mâle** : le hululement du mâle est grave, a trois fonctions principales et vise notamment à délimiter son territoire.

**L'appel de la femelle** : la femelle s'associe aux appels du mâle par un cri strident, plus aigu, il résonne dans le silence nocturne.

#### TRAVAIL À EFFECTUER

#### 1. Détermination de la hauteur du son produit par un diapason (25 minutes conseillées)

- 1.1. À l'aide du marteau, frapper le diapason afin d'émettre un son, comme indiqué dans le document
- 1.2. En utilisant la notice simplifiée du logiciel AUDACITY fournie et à l'aide d'un microphone, capter et exporter au format WAV le son émis par le diapason dans un fichier nommé « diapason1 » sur le bureau de l'ordinateur.

APPEL n°1		
	<b>Appeler le professeur pour lui présenter le fichier ou en cas de difficulté</b>	

1.3. Sélectionner une partie du signal enregistré à l'aide des curseurs et exporter cette sélection sous le nom de « diapason2 » sur le bureau de l'ordinateur.

1.4. Proposer un protocole pour déterminer la hauteur de la note jouée par le diapason, en utilisant le logiciel AUDACITY à disposition.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

APPEL n°2		
	<b>Appeler le professeur pour lui présenter la démarche ou en cas de difficulté</b>	

**Évaluation des compétences expérimentales**  
**PHYSIQUE**  
**CHOUETTE HULOTTE**

1.5. Mettre en œuvre la démarche validée par le professeur.

1.6. Noter la valeur de la hauteur  $f_{\text{diapason}}$  de la note jouée :  $f_{\text{diapason}} = \dots\dots\dots$  Hz.

1.7. À l'aide du document 2, déterminer la note jouée :  $\dots\dots\dots$

**2. Identification des différents hululements (20 minutes conseillées)**

2.1. Écouter les deux enregistrements hululement\_1.mp3 et hululement\_2.mp3 fournis sur l'ordinateur.

2.2. À l'aide des informations fournies, proposer une démarche permettant d'identifier les deux enregistrements des deux hululements.

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

APPEL n°3		
	Appeler le professeur pour lui présenter la démarche ou en cas de difficulté	

2.3. Mettre en œuvre la démarche proposée précédemment et identifier les hululements femelle et mâle parmi les deux fichiers zoomés hululement\_1zoom.waw et hululement\_2zoom.waw.

Hululement femelle : fichier .....

Hululement mâle : fichier .....

**Défaire le montage et ranger la paillasse avant de quitter la salle.**

**Évaluation des compétences expérimentales**  
**PHYSIQUE**  
**CHOUETTE HULOTTE**

**III. LISTE DU MATÉRIEL DESTINÉE AUX PROFESSEURS**

**Pour chaque poste**

- une clé usb contenant les enregistrements audio des sons émis par :
  - deux chouettes différentes : l'une mâle et l'autre femelle
  - les versions zoomées des deux hululements
- un diapason sur sa caisse de résonance
- un microphone branché sur une carte d'acquisition (ou sur la carte son de l'ordinateur )
- le logiciel Audacity avec sa fiche d'utilisation

**Sur la paillasse du professeur**

- une clé usb contenant l'enregistrement audio du son émis par le diapason.

# Évaluation des compétences expérimentales

## PHYSIQUE

### CHOUETTE HULOTTE

## VI. REPÈRES POUR L'ÉVALUATION

### 1. Détermination de la hauteur du son produit par un diapason (25 minutes conseillées)

1.1 **REA (1 pt)** À l'aide du marteau, frapper le diapason afin d'émettre un son, comme indiqué dans le document.

1.2 **REA (2 pts)** En utilisant la notice simplifiée du logiciel AUDACITY et à l'aide d'un microphone, exporter au format WAV le son émis par le diapason dans un fichier nommé « diapason1 » sur le bureau de l'ordinateur.

Brancher le microphone à l'ordinateur et sélectionner l'entrée micro si un message apparaît et ouvrir audacity.

Appuyer sur le bouton enregistrement 

Allumer le microphone.

Frapper le diapason à l'aide du marteau et placer le micro vers l'intérieur de la caisse de résonance.

Arrêter l'enregistrement en appuyant sur le bouton stop 

On obtient le signal correspondant au son du diapason.



1.3 **REA (2 pts)** Sélectionner une partie du signal enregistré à l'aide des curseurs et exporter cette sélection sous le nom de « diapason2 » sur le bureau de l'ordinateur.

Sélectionner le signal en excluant le début et la fin lorsque le signal devient faible.



Cliquer le bouton « rogner l'audio autour de la sélection. 

Puis fichier>exporter>exporter en WAV

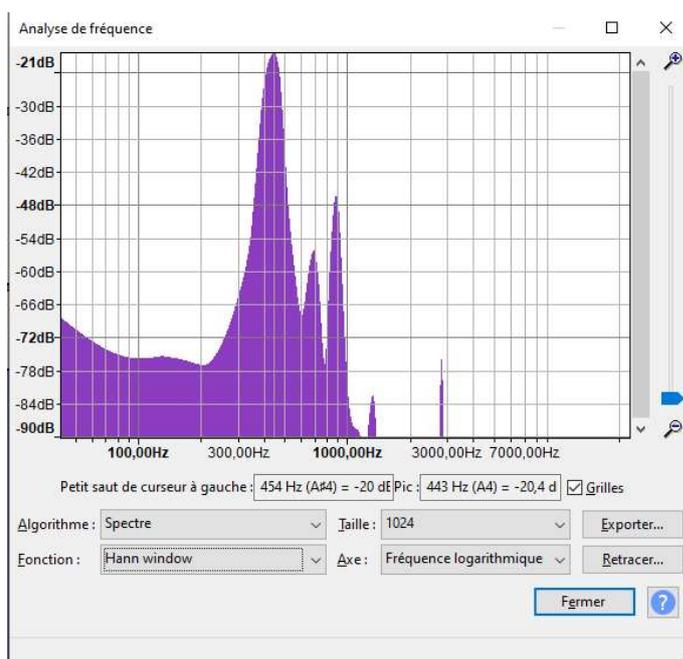
1.4 **ANA/RAI (3 pts)** Proposer un protocole pour déterminer la hauteur de la note jouée par le diapason, en utilisant le logiciel AUDACITY à disposition.

Cliquer sur : Analyse > Tracer le spectre > lire la fréquence donnée pour le Pic maximal

# Évaluation des compétences expérimentales

## PHYSIQUE

### CHOUETTE HULOTTE



Passer le réticule sur le pic le plus élevé et lire la valeur de la fréquence du **pic** en bas à droite du graphique

1.5 **REA (2 pts)** Mettre en œuvre la démarche validée par le professeur.

1.6 **ANA/RAI (1 pt)** Noter la valeur de la hauteur  $f_{\text{diapason}}$  de la note jouée :  $f_{\text{diapason}} = 443$  Hz.

1.7 **ANA/RAI (1 pt)** À l'aide du document 2, déterminer la note jouée : **On trouve La<sub>3</sub>**

## 2. Identification des différents hululements (20 minutes conseillées)

2.1. **REA (1 pt)** Écouter les deux enregistrements hululement\_1.mp3 et hululement\_2.mp3.

2.2. **ANA/RAI (3 pts)** À l'aide des informations fournies, proposer une démarche permettant d'identifier les deux enregistrements des deux hululements.

On détermine la fréquence de chaque enregistrement à l'aide du logiciel AUDACITY, tel que décrit dans la question 1.2.

Pour l'enregistrement « hululement\_1.mp3 », on trouve une fréquence fondamentale :  $f_1 = 918$  Hz.

Pour l'enregistrement « hululement\_2.mp3 », on trouve deux pics maximum qui correspondent à une fréquence fondamentale :  $f_2 = 2260$  ou  $2592$  Hz.

2.3. **(VAL 4 pts)** Mettre en œuvre la démarche proposée précédemment et identifier les hululements femelle et mâle parmi les deux fichiers zoomés hululement\_1zoom.waw et hululement\_2zoom.waw.

$f_1 < f_2$  donc on en déduit que le premier cri est plus grave, et qu'il correspond au cri du mâle et que le deuxième correspond à celui de la femelle.