

TP 2.2 : ÉTUDE DE LA FLÛTE À BEC

On a longtemps enseigné en France la flûte à l'école (CM1, CM2), collège (6^{ème} à la 3^{ème}) dans les cours de musique. Son usage a été progressivement abandonné à partir de 2008 et disparaît à la rentrée scolaire 2011. Le but de cette épreuve est d'analyser et d'expérimenter une des causes probables de l'abandon de la pratique systématique de la flûte à bec dans le domaine de l'enseignement.

Objectif

Analyser la justesse et la tenue des notes produites associées au contrôle du souffle

Document 1 : Notes et fréquences

La justesse d'une note est associée à la précision de la hauteur de la note produite. La tenue d'une note est associée à une note dont la hauteur ne varie pas dans le temps. La hauteur d'une note de musique correspond, en physique, à la fréquence de l'onde sonore périodique associée à cette note.

On donne ci-dessous le tableau permettant d'établir la correspondance entre la hauteur et la fréquence associée de quelques notes de la gamme tempérée (les notes produites par un clavier électronique par exemple) que l'on peut jouer avec une flûte à bec.

Note	Fréquence (Hz)	Note	Fréquence (Hz)
La ₃	440	Fa ₄	698
La# ₃	466	Fa# ₄	740
Si ₃	494	Sol ₄	783
Do ₄	523	Sol# ₄	831
Do# ₄	554	La ₄	880
Ré ₄	587	La# ₄	932
Ré# ₄	622	Si ₄	988
Mi ₄	659	Do ₅	1046

Deux notes successives dans le tableau, par exemple si₃ et do₄, sont séparées par une hauteur de demi-ton en musique ce qui correspond à un rapport en fréquence de $\sqrt[12]{2} \cong 1,06$.

Deux notes sont à l'octave l'une de l'autre si le rapport de leurs fréquences vaut 2 : par exemple la note la₄ est à l'octave supérieure de la note la₃ car $880/440 = 2$.

Document 2 : Technique de souffle

L'intonation est directement liée à la force du vent envoyé dans l'embouchure (pression faible = sons bas, pression forte = sons hauts). Par la seule force du vent, on peut obtenir jusqu'à plus d'un demi-ton de variation pour un même doigté. Maîtriser cet aspect technique demande donc beaucoup de savoir faire et de subtilité pour obtenir l'intonation adéquate et la qualité de timbre désirée.

Document 3 : Les bois octaviant

La flûte, le saxophone, le hautbois, et encore bien d'autres, sont prédisposés au saut d'octave. Ils octavient. On entend alors une note dont le nom est le même mais plus aiguë d'une octave.

Octavier : En musique, se dit d'un instrument qui fait entendre par accident l'octave supérieure d'un son au lieu de ce son lui-même.

Matériel disponible

- Un ordinateur avec Audacity.
- Un microphone.
- Une flûte à bec d'étude soprano.

Travail demandé

1. Analyse du problème et formulation d'un protocole expérimental (30 min)

1.1. Analyse du problème

À partir des documents 1, 2, 3 et de la liste de matériel, on souhaite réaliser une expérience permettant de vérifier une des informations contenues dans les documents 2 ou 3 concernant la justesse ou la tenue d'une note produite par la flûte à bec.

Pour les documents 2 et 3, identifier les effets possibles d'un mauvais contrôle du souffle sur la hauteur de la note produite et les conséquences sur la fréquence associée.

	Effet d'un mauvais contrôle du souffle sur la hauteur de la note	Conséquence de l'effet sur la fréquence de l'onde sonore associée à la note
Document 2		
Document 3		

1.2. Formulation d'un protocole expérimental

À partir de la liste de matériel, proposer un protocole expérimental pour réaliser une expérience permettant l'acquisition (ou l'enregistrement) de sons produits par la flûte et la vérification d'un seul des effets identifiés dans le tableau précédent.

Remarque : le protocole expérimental doit expliciter la façon dont on va utiliser le matériel et les logiciels, les mesures, ainsi que les éventuels calculs à effectuer pour vérifier l'effet retenu. Un schéma pourra également être proposé.

Appeler le professeur pour lui présenter le protocole expérimental ou en cas de difficulté.

2. Réalisation du protocole expérimental proposé (20 min)

Mettre en œuvre le protocole.

Appeler le professeur pour lui présenter les résultats expérimentaux ou en cas de difficulté.

3. Communication sur le travail réalisé et sur les résultats obtenus (10 min)

- Faire un résumé concis précisant la technique utilisée pour la réalisation de l'expérience et les mesures réalisées ;
- Formuler une conclusion cohérente avec le problème, utilisant un vocabulaire scientifique adapté à propos du travail que vous avez réalisé.