

TS3 - Physique-Chimie - Spécialité
Devoir n°5 - Durée : 1h
Lundi 16 janvier 2017

ÉTUDE DE SONS MUSICAUX

À l'aide des documents présentés ci-après, répondez aux questions suivantes de façon précise et argumentée le cas échéant.

1. Quelles sont les deux fonctions que doit remplir un instrument de musique pour produire un son ? Donner des exemples à partir des documents fournis.
2. Schématiser le dispositif expérimental permettant d'obtenir les courbes présentées sur le document IV. Sur quelle propriété des microphones s'appuie-t-il ?
3. Les courbes 1 à 4 du document IV sont obtenues à partir de quatre instruments de musique différents. Classez les sons correspondant selon leurs caractéristiques communes et attribuez à deux d'entre eux leur spectre en fréquence.
4. Expliquer comment, avec un instrument à vent, il est possible de modifier les différentes qualités physiologiques du son produit.

DOCUMENT I

Violon : instrument de musique à cordes. Le son est obtenu par frottement des cordes à l'aide d'un archet. Les cordes du violon, mises en mouvement par l'archet, transmettent leur vibration au chevalet qui les répercute sur la table d'harmonie ; celle-ci les amplifie et les transmet, par l'âme, au fond.

Flûte traversière : instrument de musique à vent. Le son est créé sur le biseau de l'embouchure par le souffle modulé par les lèvres. Là, l'air du tuyau est ainsi mis en vibration. La modification de la longueur de la colonne d'air du tuyau par les doigts qui appuient sur les touches permet d'obtenir des sons de hauteur différente.

Tambour : instrument de musique à percussion constitué d'un fût sur lequel sont tendues une ou plusieurs peaux, frappées à l'aide des doigts ou de baguettes prévues à cet effet. La vibration ainsi obtenue est amplifiée par le fût qui fait office de caisse de résonance.

DOCUMENT II

En acoustique musicale, la hauteur est associée à la fréquence fondamentale d'un son. En musique, c'est l'une des quatre caractéristiques d'une note de musique, les autres étant la durée, l'intensité et le timbre. Le timbre, lui, est défini comme le caractère de la sonorité et résulte des notes harmoniques qui accompagnent la note fondamentale. Le timbre varie selon le genre et la qualité de l'instrument ou de la voix.

DOCUMENT III

La fréquence fondamentale du son produit par un instrument de musique est donnée par la relation suivante : $f = \frac{v}{2 \cdot L}$ où v est la célérité de l'onde sonore et L la longueur, soit de la corde tendue dans le cas d'un instrument à corde, soit du tuyau sonore dans le cas d'un instrument à vent.

DOCUMENT IV

Un microphone est relié à un ordinateur via une interface d'acquisition. Différents instruments sont placés devant ce microphone. On réalise une acquisition des sons émis par ces instruments puis, pour certains d'entre eux, une analyse spectrale à l'aide d'un logiciel adapté. L'étude des courbes 1 à 4 obtenues lors des acquisitions permet de retrouver certaines des propriétés des sons.

