

QU'EST-CE QUI DIFFÉRENCIE UN SON GRAVE D'UN SON AIGU ?

Cette activité permet de déterminer expérimentalement la hauteur d'un son.

Thème

Analyser et diagnostiquer.

Partie

Les ondes sonores dans le processus de l'audition.

Question

Quelles sont les caractéristiques d'un son ?

Notions et contenus

Fréquence et hauteur d'un son, sons audibles, niveau d'intensité sonore (dB).

Connaissances et capacités exigibles

Connaître le domaine des fréquences audibles pour l'oreille humaine. Situer les ultrasons et les infrasons. Distinguer les sons graves, médiums et aigus. Réaliser et exploiter un enregistrement sonore pour déterminer les caractéristiques d'un son.

Compétence(s) dominante(s) de la démarche scientifique

Analyser/raisonner, réaliser et communiquer.

Type d'activité

Évaluation diagnostique, remédiation et activité expérimentale.

Durée estimée : 1 h 30 min.

Mots clés

Onde sonore – fréquence audible.

Fiche professeur : Qu'est-ce qui différencie un son grave d'un son aigu ?

Type d'activité et démarche pédagogique

Évaluation diagnostique suivie d'une activité expérimentale dont le protocole est proposé par l'élève.

Situation de l'activité dans la progression

Début du thème analyser et diagnostiquer : les ondes sonores dans le processus de l'audition.

Prérequis

Connaissance de la relation liant fréquence et période.

Conseils de mise en œuvre

Travail en groupe en salle informatique.

Matériel nécessaire

Ordinateur muni d'un logiciel d'acquisition, microphone et flûte à bec.

Mise en œuvre

Évaluation diagnostique des acquis de seconde sous forme de QCM.

Activité de remédiation pour les élèves qui ont eu moins de 5 bonnes réponses au QCM (Les élèves répondent de nouveau aux questions du QCM après la lecture du texte suivant pendant que les autres commencent la partie II.)

L'oreille et le son

L'oreille est un organe important du corps humain. Elle permet de capter les sons qui nous entourent et de les transmettre au cerveau qui les analysera et en fera le traitement afin de pouvoir communiquer.

Schéma de l'oreille

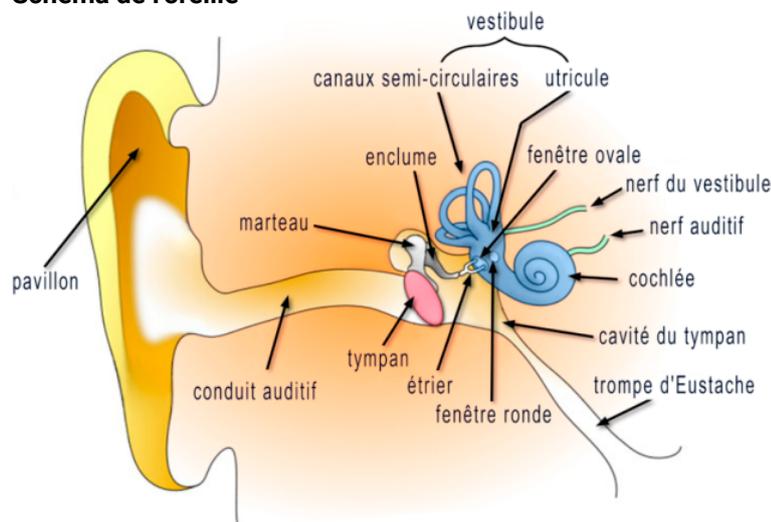


Image extraite du site : <https://fr.wikipedia.org/wiki/Fichier:OreilleHumaine.png#filelinks>

Retrouvez éducol sur



Un son est caractérisé par son intensité, sa fréquence et son timbre. Les cellules ciliées présentes dans la cochlée sont sensibles à la fréquence d'un son, mais toutes les

fréquences ne sont pas audibles pour l'être humain, seules celles comprises entre 20 Hz et 20000 Hz le sont. Ces fréquences limites ne sont pas les mêmes pour tous les êtres vivants. Par exemple une chauve souris sera capable d'entendre un son de fréquence 60 kHz qui pour un être humain correspond à un ultrason et un éléphant pourra entendre des sons de fréquence 10 Hz correspondant cette fois-ci à un infrason pour les êtres humains.

L'oreille est donc un organe complexe mais aussi fragile. En effet soumise à des sons d'intensité trop élevée ou pendant une durée importante, les cellules ciliées peuvent être endommagées de manière définitive. L'oreille peut être endommagée bien avant que l'on ne ressente une quelconque douleur. Le seuil de danger pour l'oreille se situe à 85 décibels (dB) alors que le seuil de douleur lui se situe à 120 dB.

Nature et support de la production attendue

Réponse écrite à un QCM.

Proposition écrite d'un protocole, du calcul des fréquences et de la conclusion.

Enregistrement audio du bilan de l'activité sur Audacity.

Fiche élève : qu'est-ce qui différencie un son grave d'un son aigu ?

Objectifs

- Connaître le domaine des fréquences audibles pour l'oreille humaine.
- Situer les ultrasons et les infrasons.
- Distinguer les sons graves, médiums et aigus.
- Réaliser et exploiter un enregistrement sonore pour déterminer les caractéristiques d'un son.

Contexte de l'activité

L'ouïe, comme la vue, est l'un des sens les plus sollicités. Nos oreilles sont soumises à longueur de journée aux ondes sonores et l'ouïe peut, dans certaines conditions, s'en trouver altérée. Afin de diagnostiquer une éventuelle perte auditive, le médecin peut demander la réalisation d'un audiogramme du patient. Au cours de cet examen, le patient est soumis à des sons plus ou moins aigus.

Mais qu'est-ce qui différencie un son grave d'un son aigu ?

Évaluation diagnostique sous forme de QCM sur les caractéristiques d'un son

Cocher, pour chaque question, LA bonne réponse.

1. Quelle grandeur physique utilise-t-on, préférentiellement, pour caractériser un son ?
 - Fréquence
 - Vitesse
 - Longueur d'onde
2. En quelle unité s'exprime la fréquence ?
 - Seconde
 - Mètre par seconde
 - Décibel
 - Hertz
3. L'oreille humaine est-elle sensible aux infrasons et aux ultrasons ?
 - Oui
 - Non
4. Les limites du domaine audible sont :
 - 200 Hz – 200000 Hz
 - 20 Hz – 2000 Hz
 - 20 Hz – 20000 Hz
 - 200 Hz – 20000 Hz
5. Un signal acoustique de fréquence 400 kHz correspond à :
 - Un infrason
 - Un rayonnement UV
 - Un ultrason
 - Un rayonnement infra-rouge
6. Le niveau d'intensité sonore caractérise l'intensité d'un son. Il se mesure en :
 - Ampère
 - Watt
 - Décibel
 - Volt

Retrouvez éduscol sur



Activité expérimentale : sensation auditive et grandeur caractéristique

Dans cette partie, on se propose d'étudier deux sons produits par une flûte à bec.

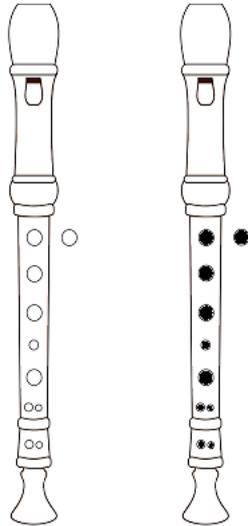


Figure 1 : Schéma de la flûte afin de produire les sons 1 et 2.

Le premier son, appelé son 1, sera obtenu en ne bouchant aucun trou de la flûte et le second, nommé son 2, sera obtenu en bouchant tous les trous de la flûte.

- Jouer alternativement les sons 1 et 2 à la flûte.
- Indiquer le son qui semble le plus grave, le plus aigu.

Rappel : La hauteur d'un son est la caractéristique qui permet de dire si un son est grave ou aigu. La hauteur peut être reliée à la fréquence d'un son.

Matériel disponible : ordinateur muni d'un logiciel d'acquisition d'un son, flûte à bec.

1. Proposer, à l'aide du matériel disponible, un protocole permettant de déterminer la hauteur de chacun des deux sons.
2. Mettre en œuvre le protocole, après accord de l'enseignant.

Conclusion

Le domaine des fréquences audibles par l'oreille humaine peut être découpé en trois zones : sons graves, sons médiums et sons aigus.

Compléter la figure 2 :



Préciser le domaine auquel appartiennent les deux sons étudiés.

Réaliser, à l'aide d'Audacity, un enregistrement audio d'une durée maximale de 3 min dans lequel sera présenté un résumé de l'activité et une réponse à la question posée en introduction. Les termes : fréquence, son audible, son grave, son aigu, son médium, ultrasons, infrasons et hauteur devront apparaître.