

Musique et son

Niveau de classe : 1 ère enseignement scientifique

Partie du programme : Partie 4– Son et musique, porteurs d’information

Notions déjà construites : La vibration, un phénomène universel. La musique ou l’art de faire entendre les nombres. Le son, une information à coder.

Introduction

L’air qui vibre n’est musique que parce que notre oreille l’entend et que notre cerveau la perçoit comme telle. Mais l’excès de sons, même s’il est musical, est une forme de perturbation de l’environnement.

Comment les vibration de l’air sont transformé en son par nos oreilles et notre cerveau ?

I- Vibration sonore et perception par l’oreille

Comment notre oreille perçoit les vibrations de l’air?

1)Analyse des vibrations sonores

Contexte: Binôme en salle informatique

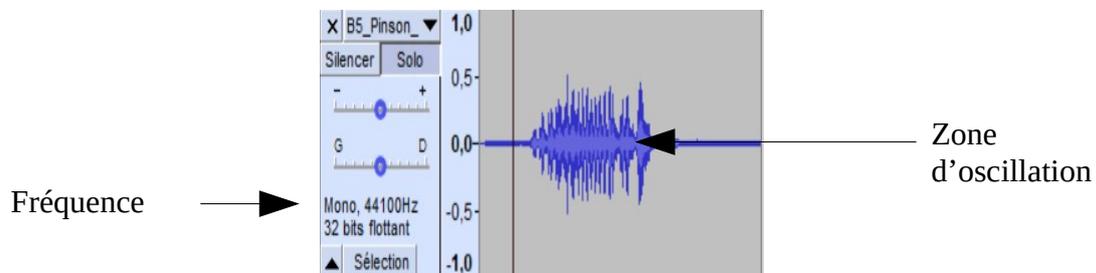
Compétence —► **Utiliser des logiciels d’acquisition, de simulation et de traitement de données.**

Matériel : - Ordi

- 4 Pistes de son d’oiseau

Consigne : 1- ouvrir une piste de son dans le logiciel Audacity noter les information pertinente

Production d’élève



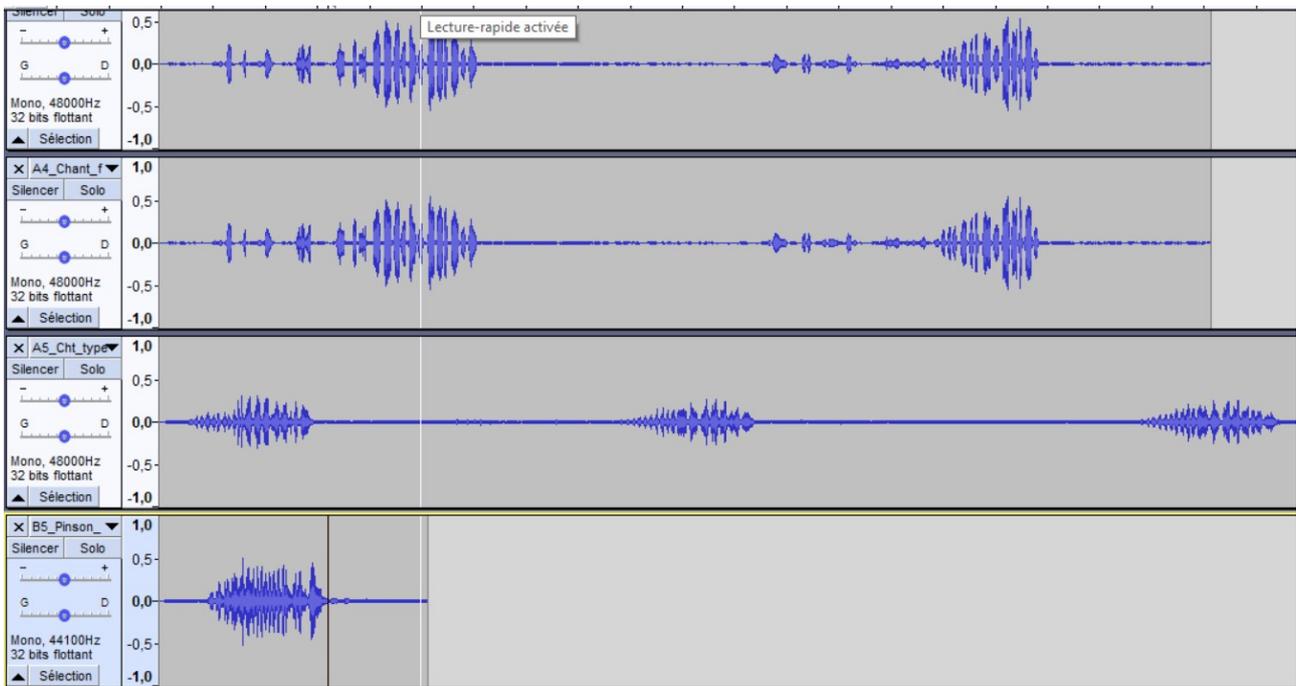
On entend le chant du pinson pendant la lecture de la zone d’oscillation

2- Ouvrir plusieurs pistes de son dans Audacity que remarquez vous ?

Production d’élève

On observe des fréquences différentes entre 44000 et 48000 Hz pour les chants de différent oiseaux.

On entend la superposition des sons.



2) Audition chez les oiseaux

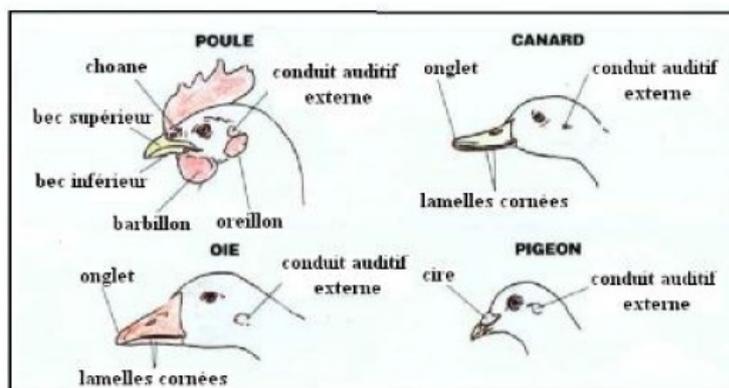
Contexte: Binôme en salle informatique

Compétence —► concevoir et mettre en œuvre des stratégies de résolution.

Matériel : - documents

- maquette d'oreille

Consigne : 1- comment s'organise l'audition chez les oiseaux

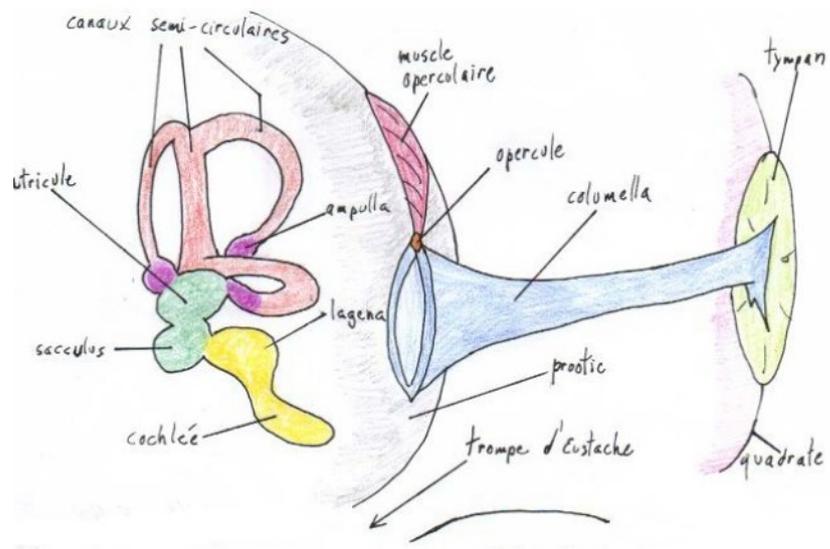


1 - Schémas de position des conduits auditifs externes de différents oiseaux

On constate que le conduit auditif est externe chez les oiseaux

2- Comparer l'organisation de l'oreille interne de l'oiseau à celle de la maquette, noter les points communs

Didactisation



2 - Organisation de l'oreille interne d'un pigeon

Tympan

Oreille interne

Oreille externe



On observe des structures similaires

II- Organisation de l'oreille d'un oiseau

Comment est organisée l'oreille d'un oiseau?

Contexte: Binôme en Labo

Compétence —► Concevoir et mettre en œuvre un protocole.

1) Dissection tête de l'oiseau (oreille externe)

Matériel : - 1 tête d'oiseau

- matériel de dissection
- Bac à dissection
- Gant
- sac poubelle
- protocole dissection

Consigne : suivre le protocole de dissection

Production d'élève

Observation conduit auditif, tympan, nerf auditif

On suppose que le nerf auditif transmet les vibrations capté par les oreilles au cerveau

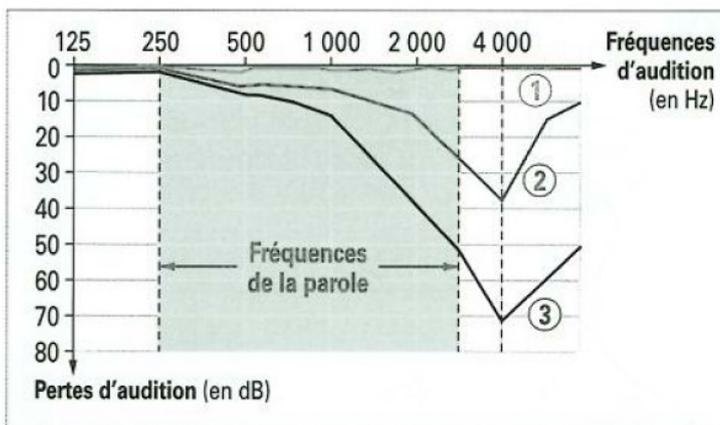
2) L'oreille interne

Comment sont captées les vibrations sonores dans l'oreille interne ?

Doc supplémentaire aire du cerveau

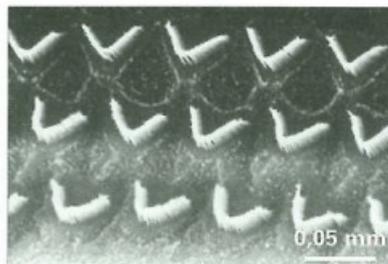
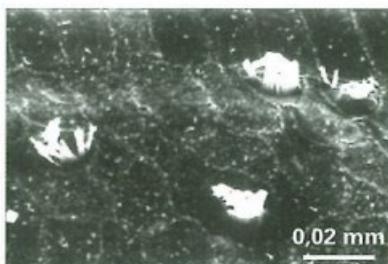
Contexte: Tache complexe travail de groupe

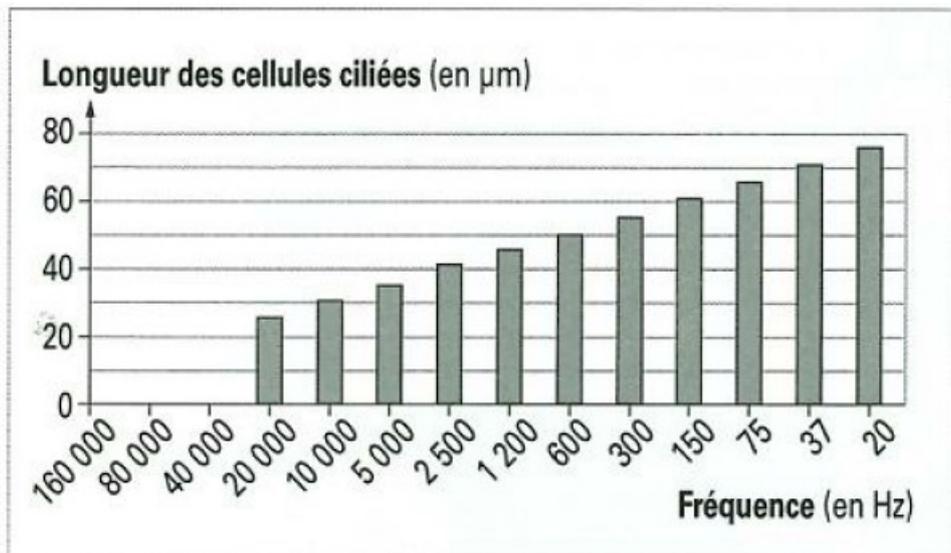
Compétence —► Interpréter des résultats et en tirer des conclusions.



doc 1 Audiogramme de 3 individus différents

Doc 2 Trois états des cellules ciliées sensibles à des fréquences de 4000 Hz observées au MEB





Indicateur de réussite	
identifier les cellules ciliées comme récepteur des vibrations	
Montrer la sensibilité des cils aux fréquences	
Lien cils vibratiles sont fragiles et facilement endommagés par des sons trop intenses et surdité	
Identifier les sons audibles pour l'Homme	
Faire le lien entre cellules ciliées et transmission de l'information au cerveau	

Bilan

L'oreille externe canalise les sons du milieu extérieur vers le tympan. Cette membrane vibrante transmet ces vibrations jusqu'à l'oreille interne par l'intermédiaire de l'oreille moyenne.

L'oreille humaine est sensible aux rapports entre des intensités des sons.

Elle peut percevoir des sons dont les rapports d'intensité peuvent atteindre 10 12 soit de 0 à 120 dB.

Les sons audibles par les humains ont des fréquences comprises entre 20 et 20 000 Hz. Dans l'oreille interne, des structures cellulaires (cils vibratiles) entrent en résonance avec les vibrations reçues et les traduisent en un message nerveux qui se dirige vers le cerveau.

Les cils vibratiles sont fragiles et facilement endommagés par des sons trop intenses. Les dégâts sont alors irréversibles et peuvent causer une surdité.

Ouverture Aire auditive cerveau

Des aires cérébrales spécialisées reçoivent les messages nerveux auditifs. Certaines permettent, après apprentissage, l'interprétation de l'univers sonore (parole, voix, musique, etc.).

Interpréter des données d'imagerie cérébrale relatives au traitement de l'information sonore.

Prérequis et limites

La connaissance approfondie de la physiologie de l'audition n'est pas l'objectif du programme. En particulier, les modalités de transduction de la vibration auditive en message nerveux ne sont pas exigibles. Il s'agit simplement de présenter dans ses grandes lignes le passage du phénomène physique du son à la sensibilité auditive consciente, en faisant apparaître les rôles respectifs de l'oreille et du cerveau.