

SVT	Thème 4 – Son et musique, porteurs d'information	1ère Ens Scient
Cours	Chapitre 1 – Entendre la musique	ESTHER-PIOCHE

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.

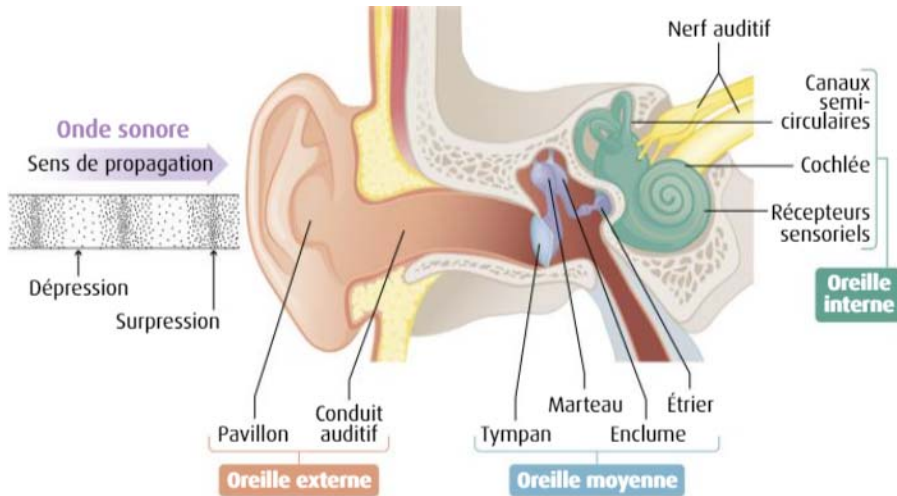


Comment les ondes sonores sont-elles traitées par notre corps pour percevoir de la musique ?

I- La réception des ondes sonores au niveau de l'oreille

1) L'organisation de l'oreille humaine

L'oreille, organe de perception des ondes sonores, possède trois parties distinctes.



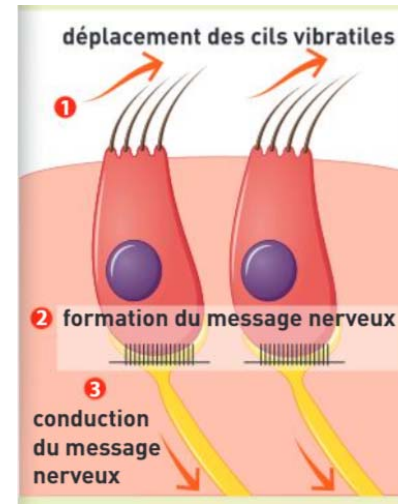
Document 1 – Organisation de l'oreille (source : manuel Belin 1ère ES)

1) **L'oreille externe**, composée du pavillon qui capte les sons, et du conduit auditif qui transmet les ondes sonores à l'oreille moyenne.

2) **L'oreille moyenne**, composée du tympan, une membrane vibratile pouvant vibrer et de trois osselets (marteau, enclume, étrier), les trois plus petits os du corps qui amplifient et transmettent les sons à l'oreille interne.



Document 2 - Les osselets de l'oreille moyenne (Source : manuel Bordas 1ère ES)



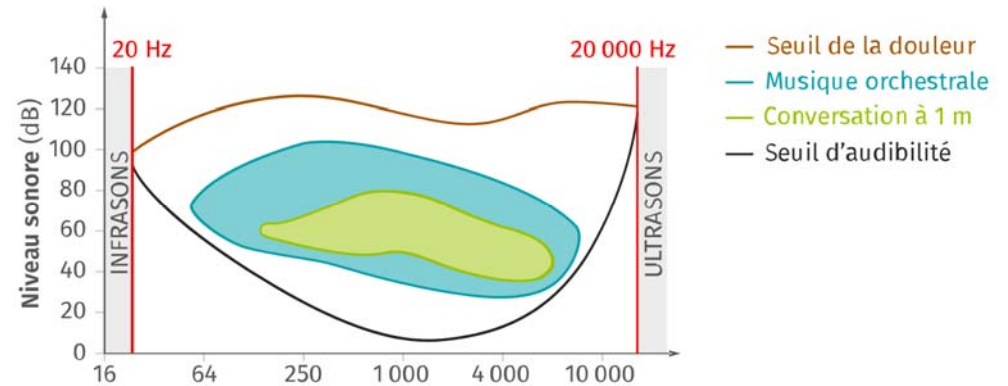
3) **L'oreille interne**, comportant la cochlée, le vestibule (organe de l'équilibre) et le nerf auditif. L'oreille interne transforme les pressions acoustiques en impulsions électriques au niveau des cellules ciliées de la cochlée puis communique les informations au cerveau par le biais du nerf auditif.

Le cerveau va ensuite interpréter ces impulsions électriques en tant que sons.

Document 3 - Les cellules ciliées en activité (Source : manuel Bordas 1ère ES)

2) Des perceptions sonores variables selon les individus

En moyenne, l'être humain peut percevoir des sons de niveaux d'intensité approximativement compris entre 5 et 120 dB. Les sons audibles par les humains ont des fréquences comprises entre 20 et 20 000 Hz. Cette gamme de sons audibles est appelé le champ auditif.

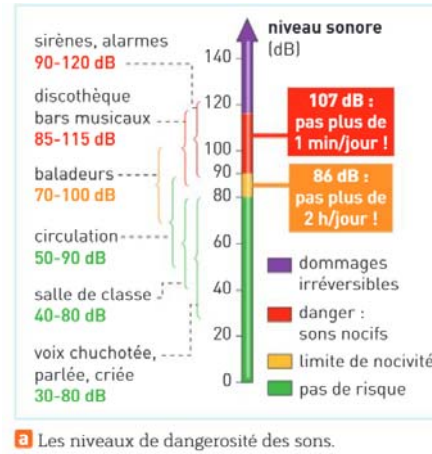


Document 4 – Le champ auditif humain (Source : manuel LivreScolaire 1ère ES)

En vieillissant, les sons dits aigus (haute fréquence) sont moins bien perçus, de même que les sons de bas niveau sonore (faible dB).

Ces pertes auditives dépendent aussi beaucoup de notre exposition au sons. En effet, des sons de trop forte intensité (supérieure à 120 dB) – même sur une courte période - peuvent détruire partiellement ou totalement les cils vibratiles des cellules ciliées. Comme ces cellules ne se renouvellent pas, la surdité peut être permanente.

Document 5 – Les niveaux de dangerosité des sons
(Source : manuel Bordas 1^{ère} ES)

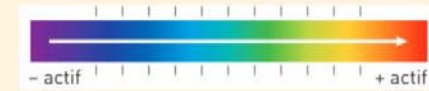


II – La perception des ondes sonores par le cerveau

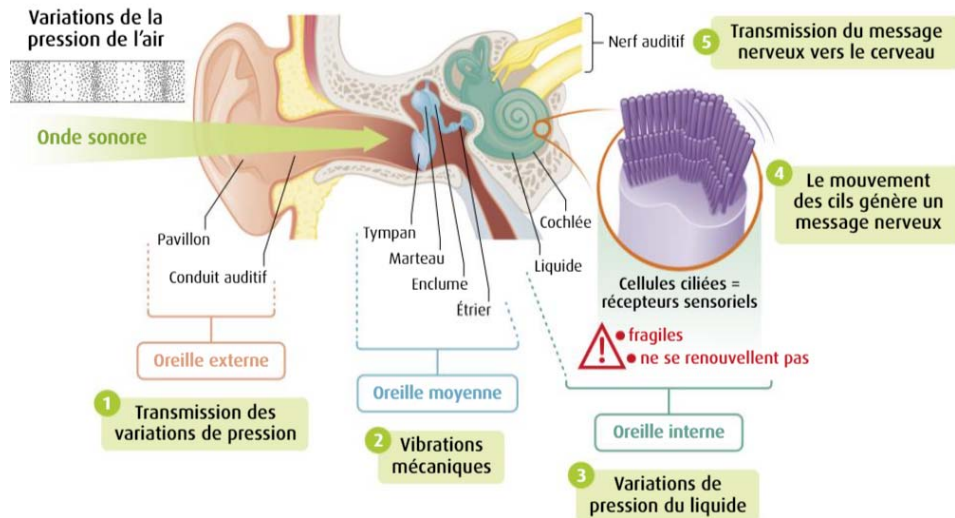
1) Les aires cérébrales auditives

Lorsque les messages auditifs arrivent au niveau du cerveau, une région cérébrale appelée **cortex auditif** s'active des deux côtés du cerveau. Le nerf auditif de l'oreille droite transmet ces informations dans l'hémisphère cérébral gauche et inversement !

L'IRM (imagerie par résonance magnétique) est une technique permettant d'obtenir des images anatomiques du cerveau correspondant à des coupes virtuelles ou en 3D, avec une précision inférieure au millimètre.
L'IRM fonctionnelle (IRMf) renseigne sur l'activité cérébrale : on superpose alors aux images anatomiques des informations concernant les variations locales de la consommation de dioxygène sanguin.
Sur les images, ces variations d'activité sont représentées par un dégradé de couleurs :



La transmission des ondes sonores vers le cerveau



Document 6 – Schéma bilan de la transmission des ondes sonores dans l'oreille (Source : manuel Belin 1^{ère} ES)

Transition – Les informations des ondes sonores sont envoyées au cerveau par les nerfs auditifs. Le cerveau, principal organe du système nerveux, reçoit et traite de nombreuses informations sensorielles. On va donc chercher à comprendre comment le traitement de l'information sensorielle auditive qui nous permet d'entendre la musique.

Document 7 - L'imagerie médicale, une technique non invasive (Source : manuel Bordas 1^{ère} ES)

2) L'interprétation des sons par le cerveau

Le cortex se compose de **plusieurs aires cérébrales** auditives qui **collaborent entre elles** pour analyser l'intensité, la fréquence et la localisation des sons perçus.

De plus, d'autres zones du cerveau interviennent pour **interpréter ces sons**. Certaines aires cérébrales permettent, **après apprentissage**, l'interprétation de l'univers sonore (parole, voix, musique, etc...). Par exemple, la perception de la musique suscite des émotions variées gérées par les amygdales.

L'apprentissage d'une langue ou de la musique va permettre de développer des facultés auditives particulières ce qui modifie la structure et le fonctionnement du cerveau. Par conséquent, l'audition d'un même son peut activer les aires cérébrales **de manière différente selon les individus**.