



THEME 4 - Entendre la musique

Activité 1 - L'oreille et l'audition

Les **sons** correspondent à des **vibrations de l'air**, caractérisés d'une part par leur **fréquence** (en hertz) mais également par leur **amplitude**. Selon leur puissance, les ondes sonores génèrent des variations de pression qui correspondent à l'**intensité sonore** (en décibels). L'ensemble de ces caractéristiques sont captées par l'oreille qui est l'organe de l'**audition** (l'ouïe). Cet organe est capable de transformer les vibrations de l'air en messages nerveux.



Problématique : Comment l'oreille transforme-t-elle les vibrations des sons en un message nerveux ?

Matériel (par groupe) : - Documents 1 à 6 - Manuel BELIN p222 à 225 - Modèle anatomique de l'oreille	Aides : - Vidéo YouTube : https://www.youtube.com/watch?v=tGx1syJpp5k - Légènder l'oreille en 3D (Mesurim2) : https://www.pedagogie.ac-nice.fr/svt/productions/mesurim2/?c=AAIC
--	--

Activités et déroulement des activités	Capacités & Critères de réussite
<p>Partie 1 : La transmission des ondes sonores dans l'oreille</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Au moyen des <u>documents 1 à 3</u>, légènder le schéma de la structure de l'oreille pour déterminer les 3 grandes parties et les composants de chacun de ces parties. 2. Compléter le schéma pour montrer comment le son est transmis dans les différentes parties de l'oreille, jusqu'au nerf auditif. <p>Partie 2 : Le fonctionnement des cellules ciliées de la cochlée</p> <ol style="list-style-type: none"> 3. Au moyen des <u>documents 4 à 6</u>, réalisez un schéma fonctionnel du fonctionnement de la cochlée et des cellules ciliées. 4. Compléter le schéma pour montrer comment les mouvements du liquide cochléaire sont transformés en message nerveux (S'aider du document 5). <p>En fin de séance, rangez le matériel utilisé et nettoyez votre espace de travail.</p>	<p>Extraire des informations d'un document <i>Savoir identifier des éléments de légende, à partir du schéma ou d'un texte. Etre capable de retrouver les structures sur des schémas présentés différemment. Se repérer dans l'espace.</i></p> <p>Présenter des informations à l'écrit (schémas) <i>Identifier les différentes structures et leurs relations, Maîtriser le vocabulaire, Pensez à représenter les ondes sonores et les variations de pression ainsi que les mouvements des osselets.</i></p> <p>Présenter des informations à l'écrit (schémas) <i>Savoir réaliser un schéma fonctionnel, Ajouter des informations de type chronologique (1- Phénomène A, 2 -Phénomène B ...), ne pas oublier de légènder et titrer.</i></p> <p>Identifier l'impact sur la santé <i>Identifier la fragilité des cellules ciliées et comprendre comment éviter les dommages sur la santé.</i></p> <p>Gérer et organiser le poste de travail</p>

Document 1 : La structure de l'oreille (doc 1 p 224 Hatier)

L'oreille est l'organe permettant l'audition et elle est organisée en 3 parties principales qui ont chacune leur fonction :

- L'**oreille externe** comprend le pavillon et le conduit auditif et ont pour rôle de canaliser et amplifier les ondes sonores.
- L'**oreille moyenne** située entre le tympan et la fenêtre ovale comprend la chaîne des osselets (marteau, enclume et étrier) qui amplifient et transmettent les vibrations à la fenêtre ovale.
- L'**oreille interne** comprend les canaux semi-circulaires et la **cochlée**, un organe en spirale qui comprend des **cellules ciliées** qui sont mises en mouvement par les vibrations de la fenêtre ovale. La cochlée transmet ensuite un message par l'intermédiaire des nerfs auditifs jusqu'au cerveau.

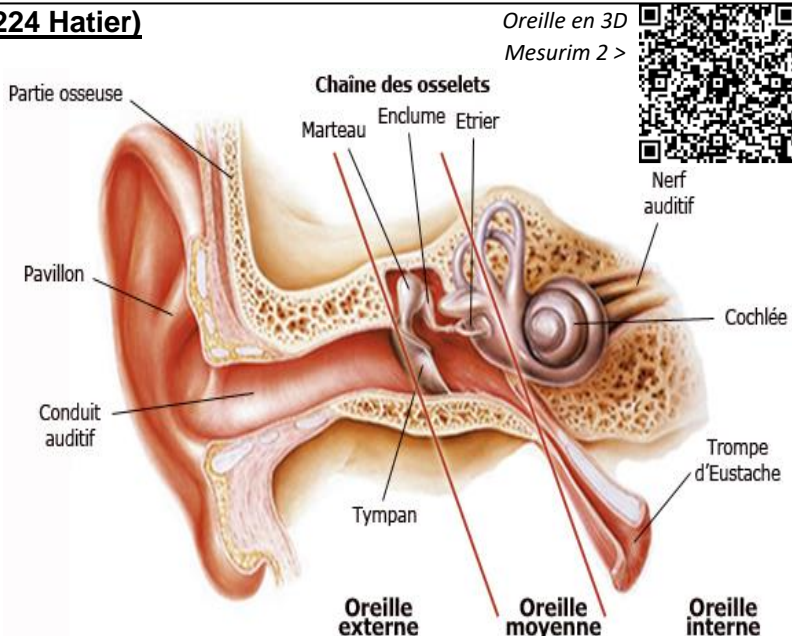
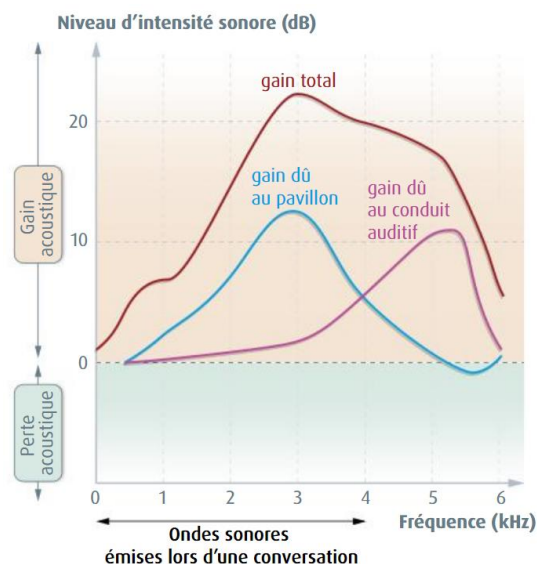


Schéma de la structure de l'oreille

Document 2 : L'importance de l'oreille externe (doc 2 p 222)

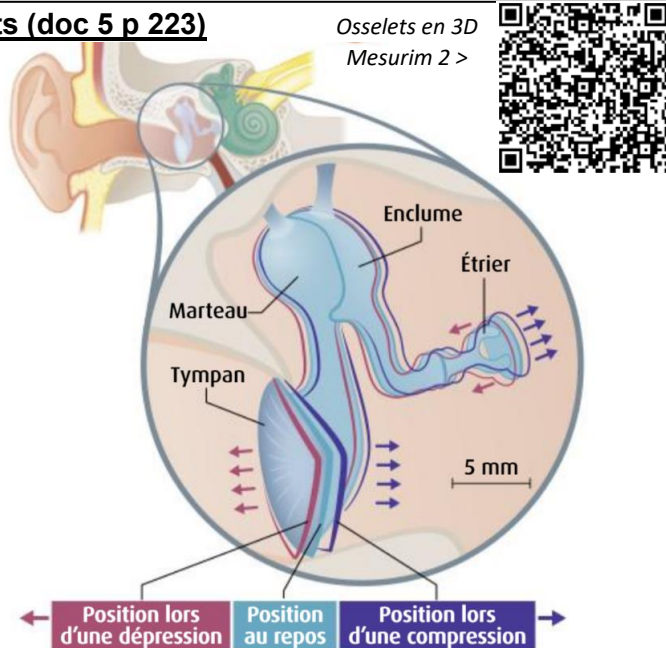
- Le pavillon et le conduit auditif ne sont pas de simples voies d'accès à un organe sensitif. En effet, le **pavillon** est une structure large qui permet de collecter les sons de façon plus ample. Parfois, on peut mettre sa main pour prolonger le pavillon et les sons sont encore mieux perçus.
- Il est possible de déterminer le « **gain acoustique** » : c'est l'augmentation de sensibilité aux ondes sonores. Le gain est de l'ordre de 10 à 15 dB (**décibels**) pour le pavillon et le conduit auditif.
- L'oreille externe permet donc **d'amplifier les sons (gain acoustique)**. Ceci permet de maximiser les vibrations qui arrivent au niveau du tympan.

Graphique du gain acoustique lié à l'oreille externe



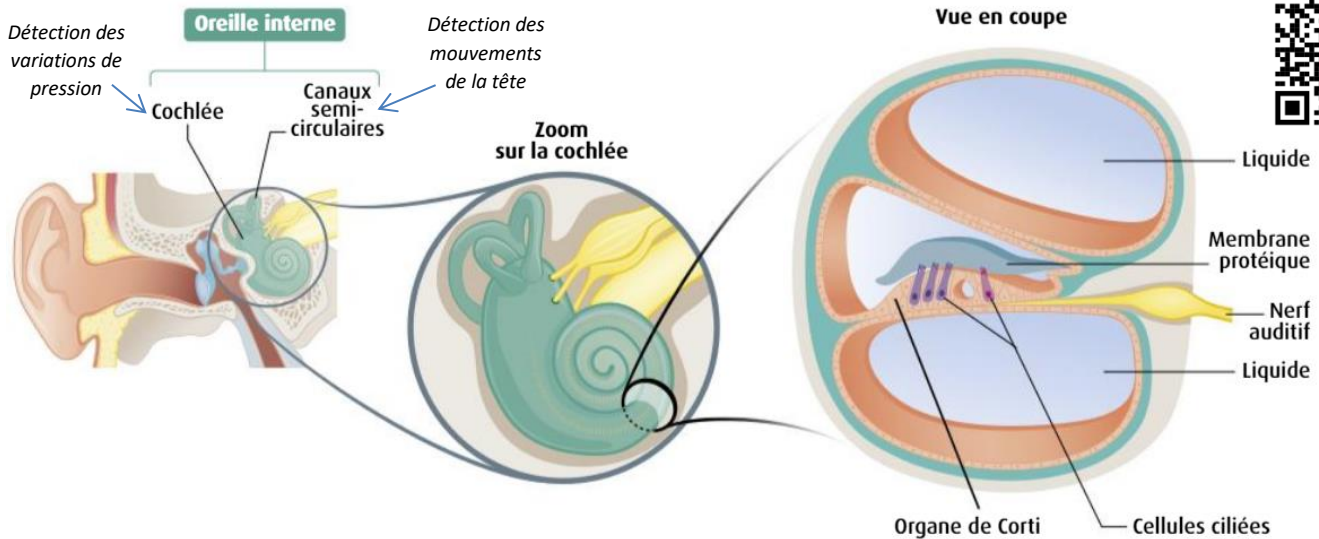
Document 3 : Le rôle de l'oreille moyenne et des osselets (doc 5 p 223)

- L'oreille moyenne comprend principalement les **osselets (marteau, enclume et étrier)**.
- Dès les années 1850, des médecins légistes ont pu relier l'absence de mobilité de l'étrier et la **surdité complète**. Ceci a permis d'envisager que les osselets correspondent à une **chaîne de transmission** des vibrations du **tympan** vers la **fenêtre ovale**.
- D'autre part, il a été démontré que si on applique une **pression** sur le tympan, il se déplace vers l'intérieur, ce qui mobilise le **marteau** puis l'**enclume** et enfin l'**étrier**. En cas de **dépression** au niveau du tympan, le mouvement se fait dans l'autre sens.
- Ainsi, les **variations de pression** induisent un **déplacement des osselets** qui vont alors générer une **variation de pression** appliquée sur la **fenêtre ovale**.

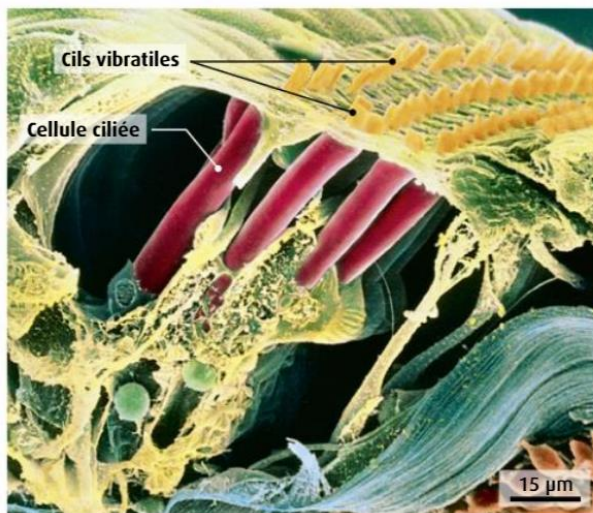


Document 4 : Structure et localisation de la cochlée (Document 1 p 224 BELIN)

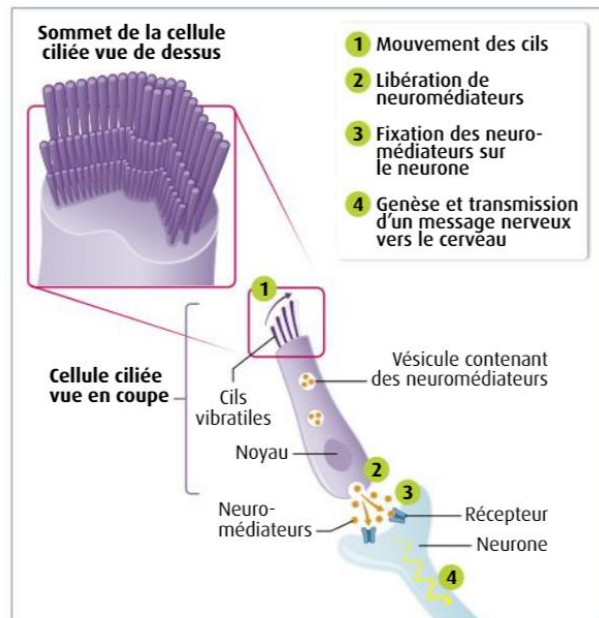
Coupe cochlée de rat Mesurim 2 >



Document 5 : Localisation et fonctionnement des cellules ciliées (Document 2 et 3 p 224 BELIN)



DOC 2 Organe de Corti vu au MEB. Les cellules ciliées sont surmontées de cils vibratiles sensibles aux variations de pression contenu dans l'oreille interne. Pour être entendu par l'être humain, un son doit avoir une fréquence comprise entre 20 Hz et 20 kHz.

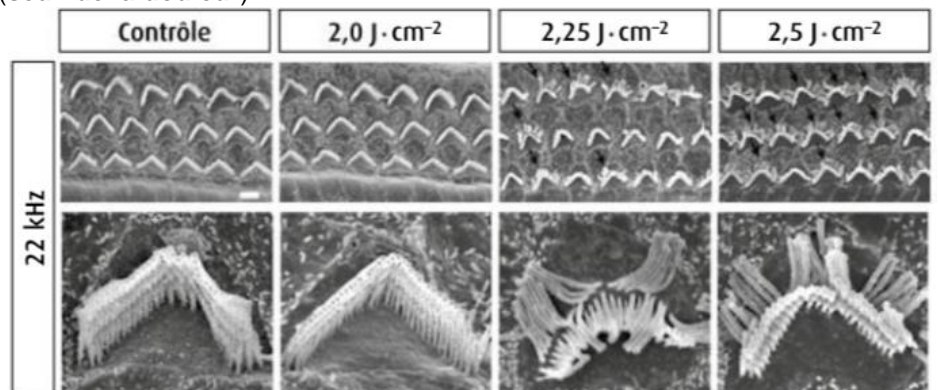


DOC 3 Fonctionnement des cellules ciliées.

Document 6 : La fragilité des cellules ciliées (Document 4 et 5 p 225 BELIN)

Temps d'écoute sans danger (h:min:s)	Niveau sonore (dB)	Exemple
Moins de 1 s	130	Avion au décollage
00:00:03	125	Tir de fusil
00:00:09	120 : seuil de douleur	Marteau piqueur
00:00:28	115	Concert discothèque
00:00:30	110	Tronçonneuse
00:04:00	105	Tracteur
00:15:00	100	Sifflet
00:47:00	95	Moto
02:30:00	90 : seuil de danger	Tondeuse
08:00:00	85 : seuil de risque	Rue passante
25:00:00	80	Réveil
Illimité	75	Aspirateur
Illimité	70	Machine à laver
Illimité	65	Imprimante
Illimité	60	Conversation
	0 : seuil d'audibilité	

• Les cellules ciliées sont fragiles. Au-delà de 90 dB (**seuil danger**) et selon la durée d'exposition, les sons peuvent **dégrader les cellules ciliées** et entraîner des **dommages irréversibles**. La douleur apparaît vers 120 dB (**seuil de la douleur**).



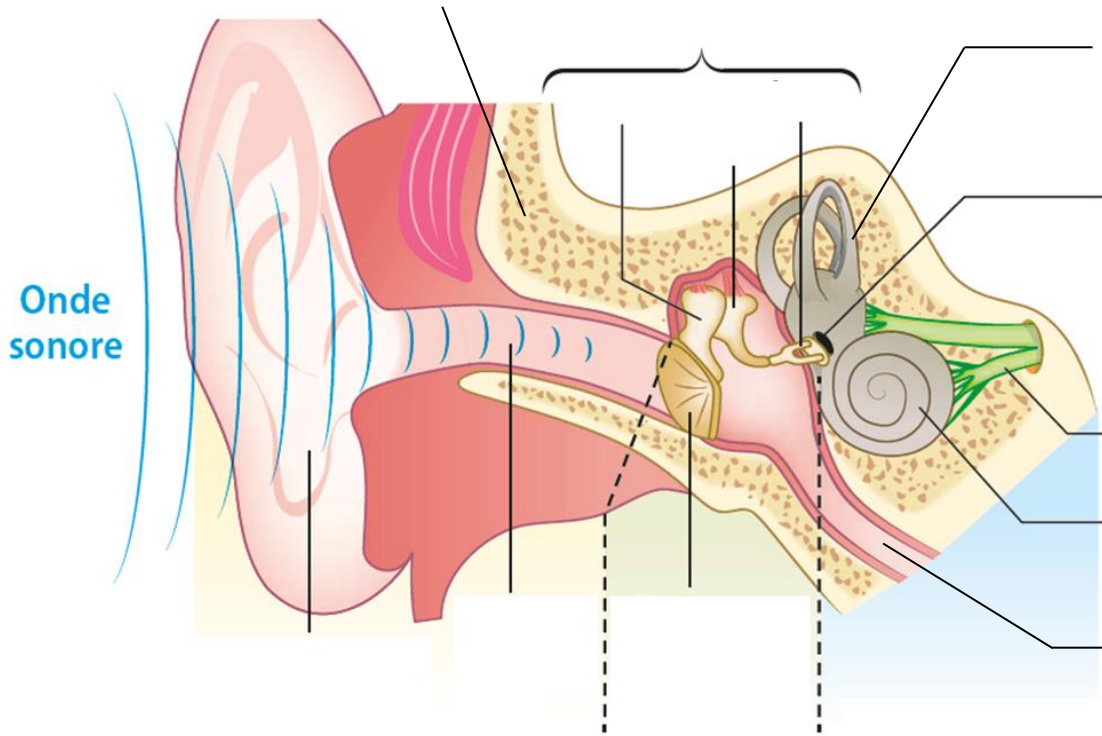
NOM :

Prénom :

Classe :

Activité 1 : L'oreille et l'audition

Partie 1 – L'oreille



Titre :

Partie 2 – Les cellules ciliées

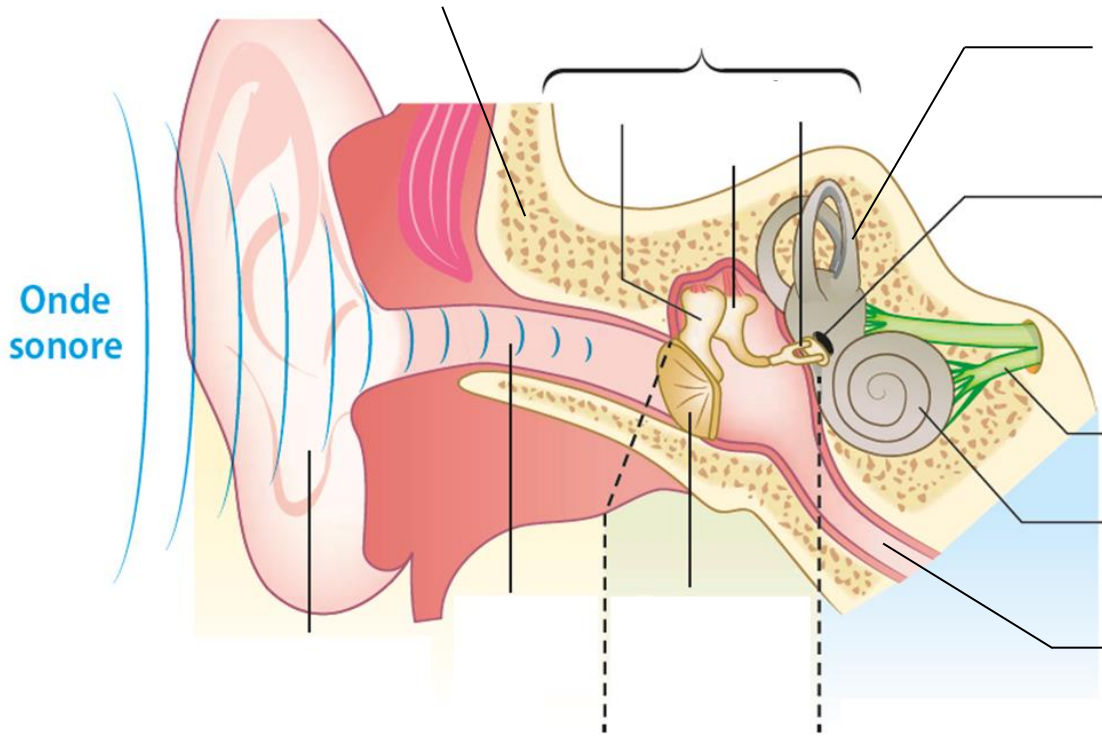
NOM :

Prénom :

Classe :

Activité 1 : L'oreille et l'audition

Partie 1 – L'oreille



Titre :

Partie 2 – Les cellules ciliées

Sources intéressantes :

- <https://www.lelivrescolaire.fr/page/6638504>
- <https://planet-vie.ens.fr/thematiques/animaux/systeme-nerveux-et-systeme-hormonal/audition-humaine>
- http://nfabien-svt.fr/courslycee2019/1ere_ens_sc2019/04theme4/chap08.htm