

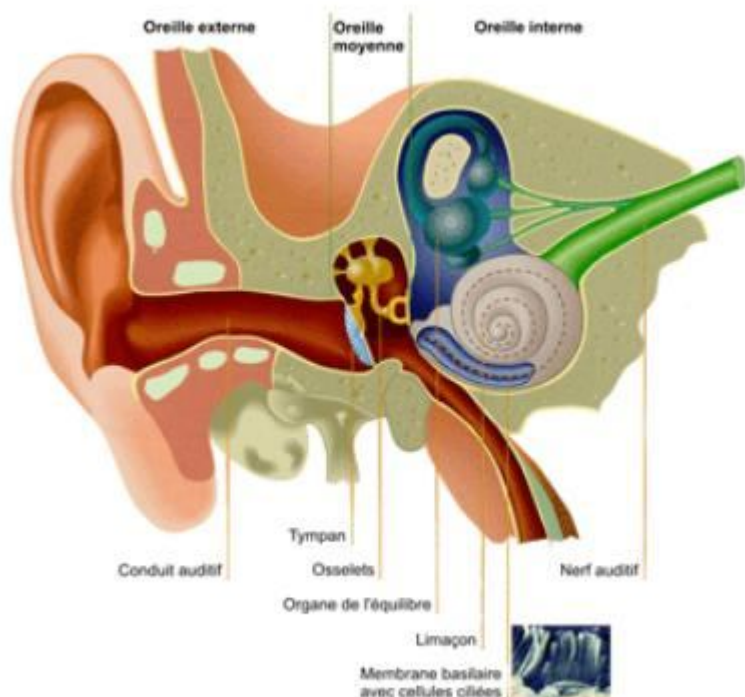
## Que doit-on connaître du fonctionnement de l'oreille et du cerveau pour mieux comprendre l'audition ?

L'audition sollicite l'oreille et le système auditif du cerveau.

**L'oreille** est composée de trois parties : externe, moyenne et interne,

L'oreille capte les vibrations sonores qu'elle transmet au cerveau sous forme d'ondes électriques ou de message nerveux, codé en fréquences, qui lui permet en l'interprétant, d'avoir les informations sur la source et le message transmis.

**Le cerveau auditif**, comporte des parties communes à toutes perceptions auditives et d'autres, spécifiques au traitement de la parole, de la musique, ou du bruit.



### L'oreille externe :

C'est une antenne acoustique, elle comprend :

**Le pavillon**, qui capte, fait converger et oriente les ondes sonores aériennes **vers le conduit auditif externe**. Le pavillon contribue à identifier la source des sons. (surtout des sons aigus qui sont plus directionnels que les sons graves).

**Le conduit externe**, achemine les ondes sonores du pavillon au tympan, sur 1,5 cm. Sa forme coudée protège le tympan d'éventuelles intrusions. Il pré-amplifie les sons en accentuant les résonnances.

### **L'oreille moyenne :**

C'est un ensemble de petites cavités remplies d'air, situées dans l'os du rocher et tapissées d'une muqueuse similaire à celle de l'appareil respiratoire.

La cavité principale est la « **caisse du tympan** ». Elle est fermée sur l'extérieur par le « tympan »

**Le tympan** est une membrane élastique très fine mais très résistante. Il vibre comme un tambour sous l'effet des variations de pression acoustique venant du conduit auditif externe. Il transmet ces variations de pression à la chaîne des osselets.

**La chaîne des osselets** : ensemble des trois plus petits os du corps humain, articulés les uns aux autres : **marteau, enclume et étrier**. L'étrier obture la « **fenêtre ovale** » dans laquelle il s'enfonce comme un piston dans un orifice.

Les ondes sonores vont ainsi être transmises à l'oreille interne, et vont passer d'un milieu aérien à un milieu liquide.

Le mécanisme de l'oreille moyenne compense en partie la déperdition d'énergie acoustique due au passage des vibrations, d'un

milieu aérien de l'oreille externe, à un milieu liquide, de l'oreille interne.

Si les vibrations aériennes étaient appliquées directement au liquide de l'oreille interne, on aurait une déperdition de 99,9% de l'énergie acoustique par réfléchissement.

Le cheminement par ce sas que représente la cavité osseuse, permet une compensation, produite par l'effet de levier provoqué par la chaîne des osselets, et par le différentiel de surface entre le tympan, 20 fois plus grand que la fenêtre ovale.

Donc, la transmission des ondes est assurée par le contact osseux de la chaîne des osselets, et l'amplification de pression, par l'effet de levier.

Il y a aussi dans l'oreille moyenne, un système de protection contre les sons forts :

### **Le réflexe stapédien, ou ossiculaire :**

Sous l'effet d'un bruit intense, à partir de 90 dB du seuil de perception, l'information est transmise au cerveau qui réagit en contractant un muscle de l'étrier, qui rigidifie la chaîne des osselets. Ce qui a pour effet d'atténuer la transmission de l'énergie de la vibration.

C'est un peu comme le réflexe de fermer les paupières quand quelque chose s'approche de l'œil.

Cependant, ce réflexe a quelques limites :

Il est malheureusement inefficace - pour les sons aigus de plus de 2000 Hz

- Pour les sons impulsifs ou saccadés, car il y a un temps de latence qui provoque un temps de retard)

- Pour les sons de longues durées, car le muscle est fatigable.

Il diminue aussi en efficacité en fonction de l'âge et de certaines pathologies.

### **Dans l'oreille moyenne se trouve aussi la trompe d'Eustache :**

Elle aère la cavité du tympan, en la reliant à l'arrière du nez, derrière le voile du palais. Elle assure l'équilibre de pression de part et d'autre du tympan, pour qu'il puisse vibrer correctement. (Nous l'utilisons en déglutissant parfois, pour décompresser lors des passages dans les souterrains).

Elle contribue aussi à éliminer les sécrétions lors d'inflammations.

### **L'oreille interne :**

Elle est contenue dans une « boîte » d'os compact appelé « **labyrinthe osseux** »

Le labyrinthe membraneux, situé dans cette boîte dont il épouse les contours, est constitué de deux parties :

**La cochlée**, ou labyrinthe antérieur, qui assure les fonctions de perception auditives, et le **vestibule**, en arrière, formant le labyrinthe postérieur qui contribue à assurer l'équilibre.

La cochlée est l'organe sensoriel de l'audition, elle convertit les ondes vibratoires en influx nerveux, et différencie chaque fréquence.

Elle a la forme d'un petit tube osseux de 3 cm, enroulé sur lui-même en deux tours et demi, comme la coquille d'un escargot, autour d'un axe d'où part le **nerf cochléaire**.

La cochlée est constituée de trois parties :

Les rampes vestibulaire et tympanique : remplies d'un liquide appelé périlymphe

Le canal cochléaire, situé entre ces deux rampes, rempli d'un autre liquide, appelé endolymphe. Il est séparé de la rampe vestibulaire par la membrane de Reissner, et de la rampe tympanique, par la membrane basilaire.

Et c'est là, à l'intérieur du canal cochléaire, et sur la membrane basilaire que repose l'organe de Corti, qui contient **les cellules ciliées**.

Au-dessus des cellules ciliées, la membrane tectoriale active les cils des cellules ciliées.

**L'organe de Corti** s'étend tout le long du canal cochléen, il comporte les cellules ciliées internes et externes, des fibres nerveuses et des structures de support.

**Les cellules ciliées internes :**

3500, disposées sur une rangée le long de la membrane basilaire, sont connectées à 30 à 35000 neurones ganglionnaires dont les prolongements, qui composent le nerf cochléaire, acheminent l'influx nerveux au cerveau.

Ce sont ces cellules qui assurent le codage de l'information sonore, Elles sont les seules à produire la sensation sonore. Elles sont en fait très peu nombreuses par rapport aux cellules visuelles.

Il y a aussi 12500 cellules ciliées externes, en trois rangées, qui ne produisent pas de sensations auditives.

### **Comment cela fonctionne t il ?**

Le liquide contenu dans la rampe vestibulaire reçoit par la fenêtre ovale, les vibrations mécaniques transmises par la platine de l'étrier, et les propage sous forme de variation de pression. Les différences de pression entre la rampe vestibulaire et tympanique entraînent des déplacements de la membrane basilaire sur laquelle repose l'organe de Corti, qui suit passivement ces mouvements. Cela entraîne une stimulation des cellules ciliées externes et internes. A partir d'un certain niveau d'intensité, les cellules ciliées externes se contractent comme de petits muscles et augmentent l'amplitude des mouvements de la paroi tectoriale sur une zone très limitée, ce qui a pour conséquence d'accroître la stimulation des cellules ciliées internes situées au même emplacement de la cochlée basilaire

### **anatomie et fonctionnement de l'oreille :**

"guide de l'audition" collectif conçu par des patients et des professionnels, édition du Dauphin  
"Acouphènes, surdité...les oreilles cassées " de JB Mechernane

[http://anso.pagesperso-orange.fr/page\\_sommaire.htm](http://anso.pagesperso-orange.fr/page_sommaire.htm)

<http://audition.free.fr/main3.htm>

