

Physiologie de l'audition

Présentation
Dr.B.KERMICHE



Cours physiologie 2 AM

Plan

- I. Introduction
- II. considérations anatomiques
- IV. La transmission des sons
- V. Les voies centrales de l'audition

Cours physiologie 2 AM

Introduction

- ❑ L'oreille est un organe sensoriel spécialisé dans deux fonctions: l'audition et l'équilibration.
- ❑ L'audition est la capacité de percevoir des sons .
- ❑ Elle résulte de la propagation d'ondes longitudinales dans l'atmosphère émises dans une bande de fréquence ,puis reçues et adaptées par l'organe de l'audition qui est l'oreille.
- ❑ L'oreille externe, l'oreille moyenne et la cochlée de l'oreille interne sont les organes de l'audition.
- ❑ Les canaux semi-circulaire ,l'utricule et le saccule de l'oreille interne sont responsable de l'équilibre.

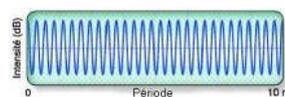
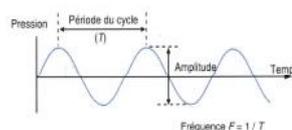
Cours physiologie 2 AM

L'audition

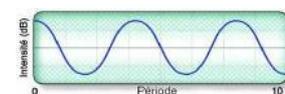
- ❑ Le son est le résultat d'un mouvement de molécules d'air qui nous entourent, il est caractérisé par les éléments suivants:

1. La fréquence

- ❑ elle correspond au nombre de pics d'ondes sonores qui passent en un point par unité de temps. Plus un son est aigu, plus la fréquence est élevée.
- ❑ L'oreille humaine perçoit des sons dont la gamme de 20 à 20 000 Hz (Hertz = nombre de cycle/s).
- ❑ L'acuité auditive optimum est centrée sur 1000 et 4000Hz



Son aigu : (fréquences élevées)

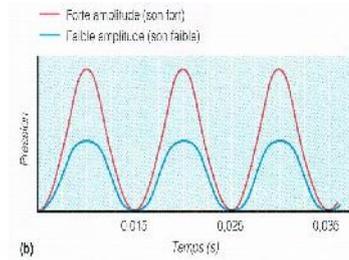


Son grave : (fréquences basses)

Cours physiologie 2 AM

2. L'amplitude

- ❑ C'est l'intensité du son mesurée sur une échelle logarithmique, dont les unités sont le décibel (dB).
- ❑ plus un son est puissant, plus son amplitude est grande.
- ❑ Une conversation normale représente un son de près de 60 dB

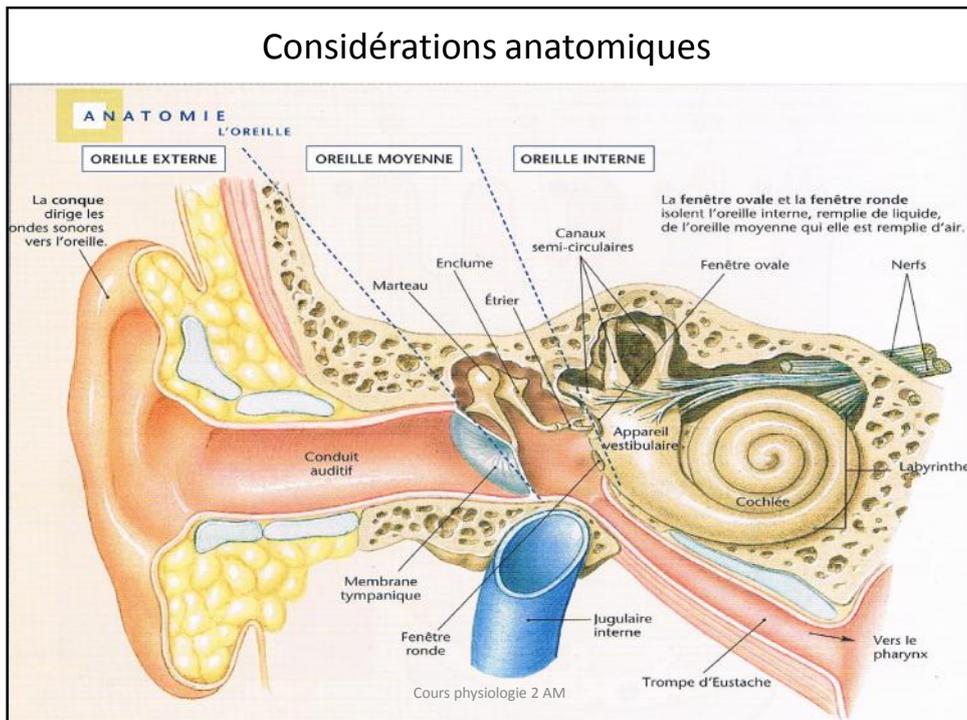


3. Le timbre

- ❑ permet de différencier plusieurs instruments qui émettent la même note.
- ❑ L'oreille peut discerner ≈ 400000 sons différents.

Cours physiologie 2 AM

Considérations anatomiques



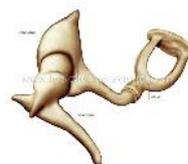
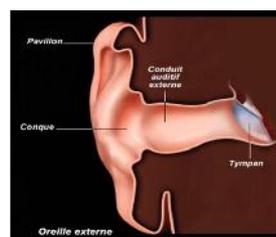
Transmission des sons

- ❑ La transduction du son est un processus à 4 étapes:
 - ✓ Vibrations mécanique dans l'air
 - ✓ Ondes liquides
 - ✓ Signaux chimiques
 - ✓ Potentiels d'action

Cours physiologie 2 AM

Oreille externe et oreille moyenne

- ❑ Le pavillon de l'oreille externe est une sorte d'entonnoir qui canalise les ondes sonores vers le méat auditif jusqu'à la membrane du tympan, aussi à un rôle d'amplificateur des ondes sonores.
- ❑ L'oreille moyenne est une cavité aérienne de l'os temporal qui communique avec le nasopharynx par la trompe d'eustache.
- ❑ L'oreille moyenne contient les trois osselets auditifs : le marteau, l'enclume et l'étrier .
- ❑ L'oreille moyenne transmet les vibrations tympaniques à travers la caisse du tympan qui est une cavité aérienne, jus-qu'aux cavités liquidiennes de l'oreille interne.



Cours physiologie 2 AM

- ❑ Quand l'étrier vibre, il tire et pousse sur la fine membrane tympanique de la fenêtre ovale et l'énergie sonore issue doit être amplifiée (le liquide est plus difficile à ébranler que l'air).
- ❑ Cette amplification est réalisée grâce à deux phénomènes :
 - ✓ l'articulation mécanique de la chaîne des osselets ;
 - ✓ la différence de surface qui existe entre la membrane tympanique et la fenêtre ovale.
- ❑ Si les sons sont trop importants > 90 dB, reflexe de protection de l'oreille interne = **réflexe stapédien** : les muscles du marteau et de l'étrier, en se contractant, diminuent la transmission de la chaîne des osselets, ce qui amortit les vibrations sonores.
- ✓ (sauf si explosion : trop rapide lésions de la cochlée).

Cours physiologie 2 AM

Oreille interne

- ❑ Appelée (Labyrinthe) comprends deux parties:
 - Labyrinthe osseux est un réseau de canaux dans le rocher et l'os temporal.
 - Labyrinthe membraneux :reproduit la forme des canaux osseux .

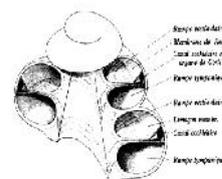


Fig. 220 — L'oreille & l'organe de l'audition. (d'après Gosselin...)

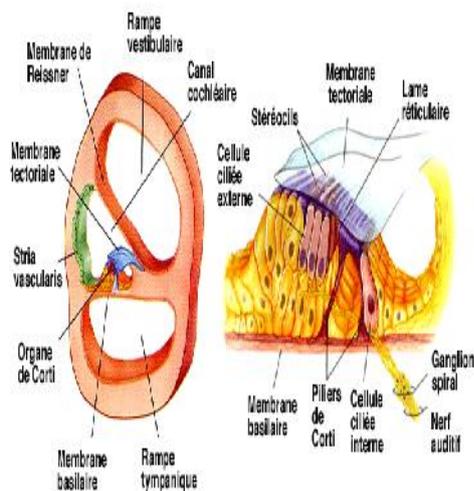
Cours physiologie 2 AM

La cochlée et organe de Corti

❑ La cochlée est divisée en trois rampes

ou chambres:

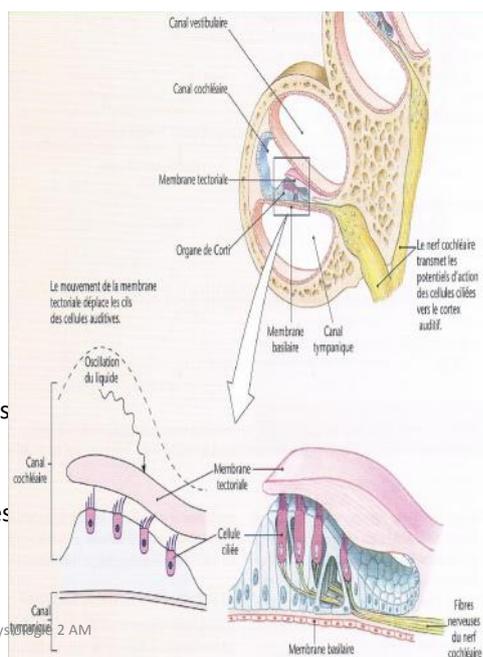
- ✓ La rampe vestibulaire
- ✓ La rampe tympanique
- ✓ La rampe moyenne
- ❑ L'organe de Corti :
 - ✓ Situé sur la membrane basilaire
 - ✓ Contient les cellules ciliées récepteurs de l'audition
 - ✓ Les cellules ciliées sont disposées en quatre rangées ; trois rangées de cellules ciliées externes et une rangée de cellules ciliées internes.



Cours physiologie 2 AM

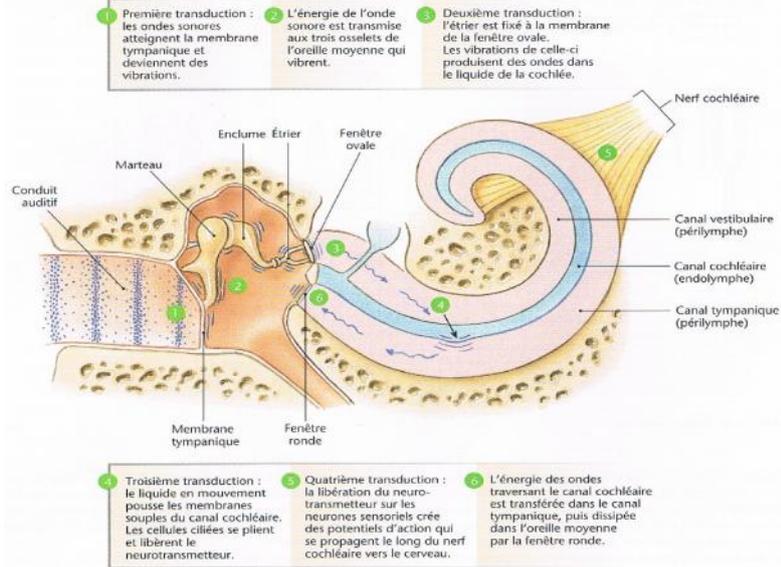
Structure des cellules ciliées

- ❑ Les cellules ciliées de l'oreille interne sont enchâssées dans un épithélium constitué de cellules de soutien.
- ❑ Leur pole basal est en contact avec les neurones afférents.
- ❑ Leur pole apical est hérissé de prolongements ou cils en forme de bâtonnets.
- ❑ Un des cil est le Kinocil, non mobile ; c'est le plus gros des prolongement et se termine par un renflement.
- ❑ Les autres prolongements sont appelés Stéréocils, leur partie centrale est composée fibres parallèles d'actine.
- ❑ Des prolongement appelés attaches des extrémités relie l'extrémité de chaque stéréocil avec son voisin plus grand.



Cours physiologie 2 AM

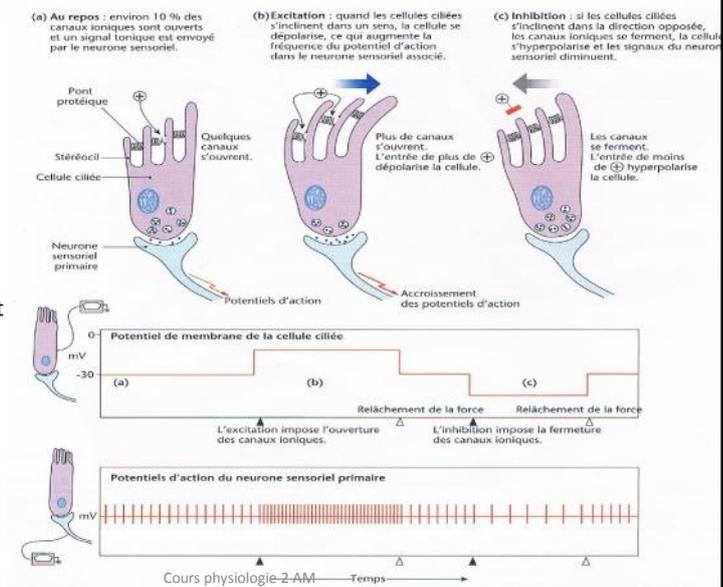
Transduction et perception du son



Cours physiologie 2 AM

Transduction du signal dans les cellules ciliées

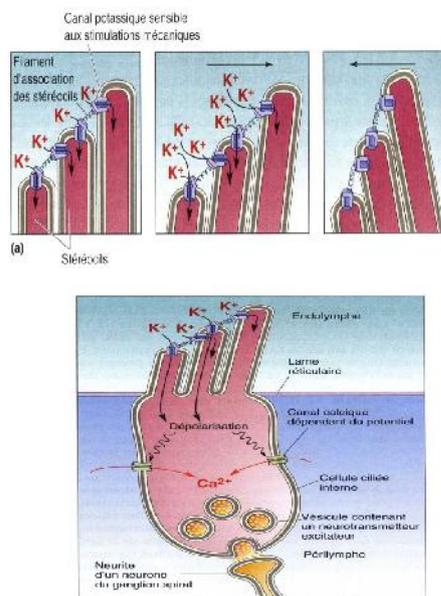
Les stéréocils des cellules ciliées ont des portes qui obturent les canaux ioniques. Ces ouvertures sont contrôlées par des ponts protéiques qui ont un rôle de ressort se reliant aux cils voisins.



Cours physiologie-2 AM

Dépolarisation des cellules ciliées

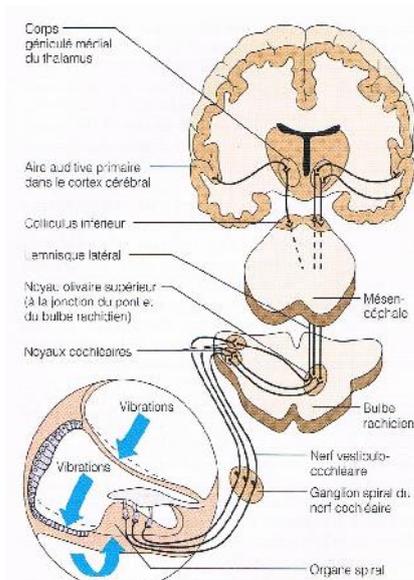
- ❑ Les canaux potassiques sont activés quand les filaments qui associent les stéréocils sont étirés.
- ❑ augmentation du courant potassique entrant dépolarisant les cellules ciliées et entraînant l'ouverture des canaux calciques Potentiel dépendant.
- ❑ Libération de neurotransmetteur à partir des vésicules synaptiques, activant les nerfites des cellules du ganglion spiral, au niveau postsynaptique.



Cours physiologie 2 AM

Les voies centrales de l'audition

- ❑ A partir du noyau cochléaire les influx auditifs empruntent différentes voies pour se rendre au tubercule quadrijumeau postérieur centres des reflexes auditifs.
- ❑ Atteignent ensuite le cortex auditif via le corps genouillé médian du thalamus.
- ❑ Le cortex auditif primaire ,aire 41 de Brodmann, est situé dans la portion supérieure du lobe temporal.
- ❑ Chez l'humain il est situé dans la scissure de Sylvius.



Cours physiologie 2 AM

Références

- Dee Unglaub SILVERTHON. Physiologie humaine, physiologie sensorielle, L'œil et la vision. Edition PEARSON Education.
- Elain N. MARIEB. Anatomie et physiologie humaines, Les sens, Œil et vision. Edition DeBoeck Université.

Cours physiologie 2 AM