L’appareil de l’audition et voies auditives

Dr REHALA

OBJECTIFS

- **Annoter le schéma général de l'appareil auriculaire.**
- **Citer les deux fonctions de l'oreille.**
- **Décrire la composition et le rôle de :**
  - *** l'oreille externe**
  - *** l'oreille moyenne**
  - *** l'oreille interne.**
- **Décrire succinctement le mécanisme de l'audition :**
  - *** transmission des sons**
  - *** perception des sons.**
- **Expliquer succinctement le rôle joué par l'oreille dans l'équilibre dynamique et statique de la personne.**
- **Définir les termes suivants :**
  - *** hypoacousie * presbyacousie * cophose.**
  - *** otalgie * otorrhée**
  - *** acouphènes * nystagmus**

PLAN

I.INTRODUCTION:

Localisation et fonctions

II.ANATOMIE DESCRIPTIVE :

1)l'oreille externe

a)Pavillon

b)Conduit auditif externe

2)l'oreille moyenne :

a)Caisse du tympan

b)Cavités mastoïdiennes

c)Trompe d'Eustache

3)l'oreille interne :

a)Labyrinthe osseux

b)Labyrinthe membraneux

c)Conduit auditif interne

III. Anatomie fonctionnelle :

a)Mécanisme de l'audition et voies auditives

b)Mécanisme de l'équilibration

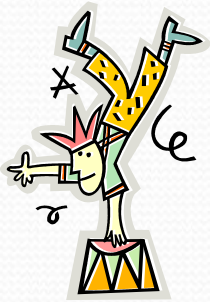
IV. Conclusion

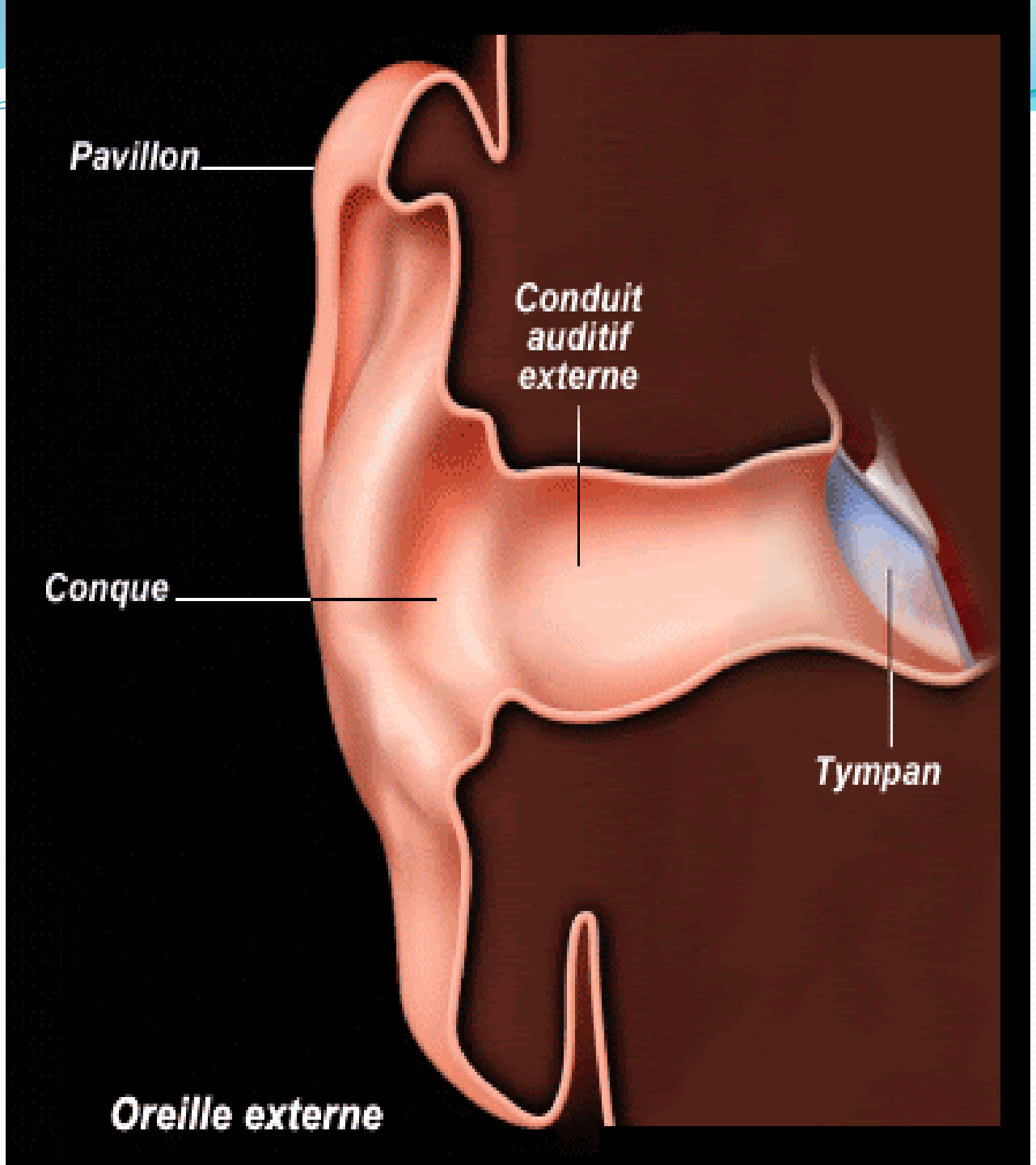
INTRODUCTION

- **L'oreille est localisée au niveau du rocher (os du crâne).**
- **Organe pair et symétrique.**
- **Ses fonctions :**

- l'audition (importance pour la vie sociale)

- l'équilibration




Pavillon
Conduit auditif externe
Conque
Tympan
Oreille externe

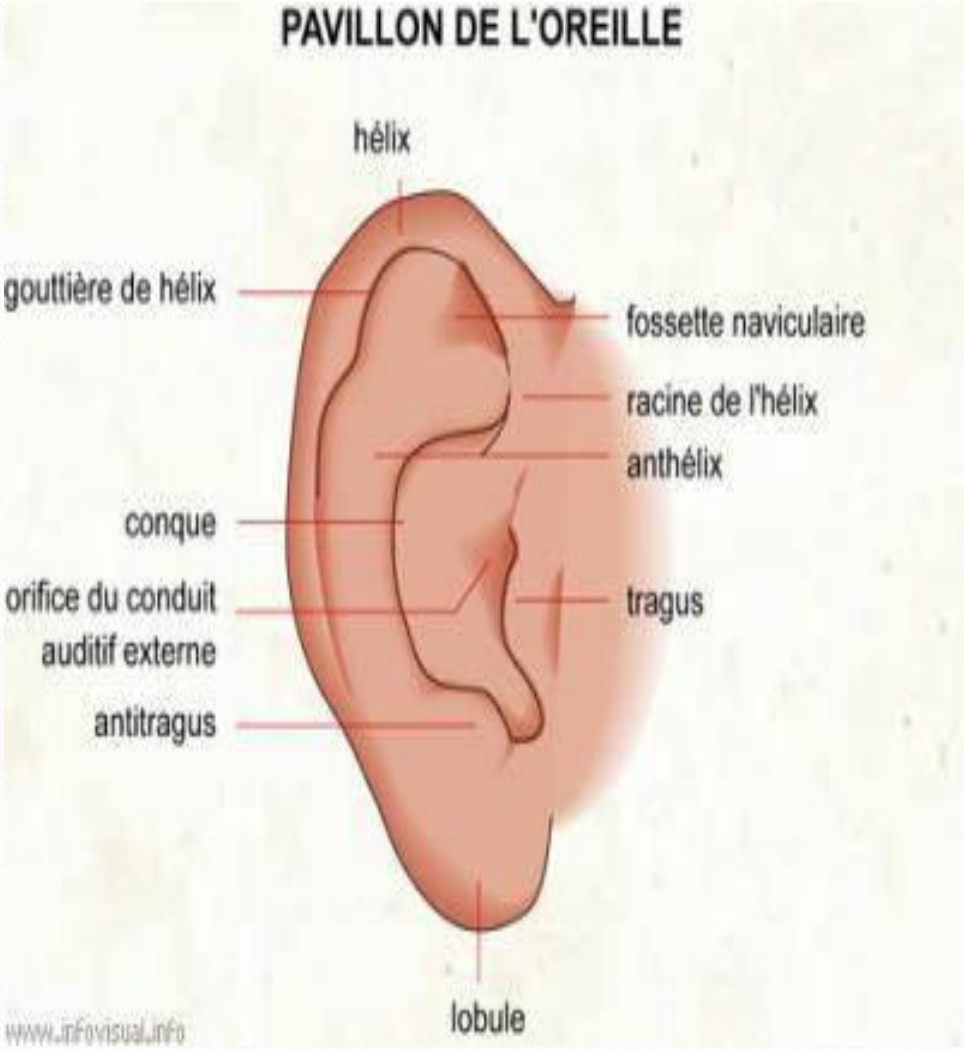
1– L'OREILLE EXTERNE

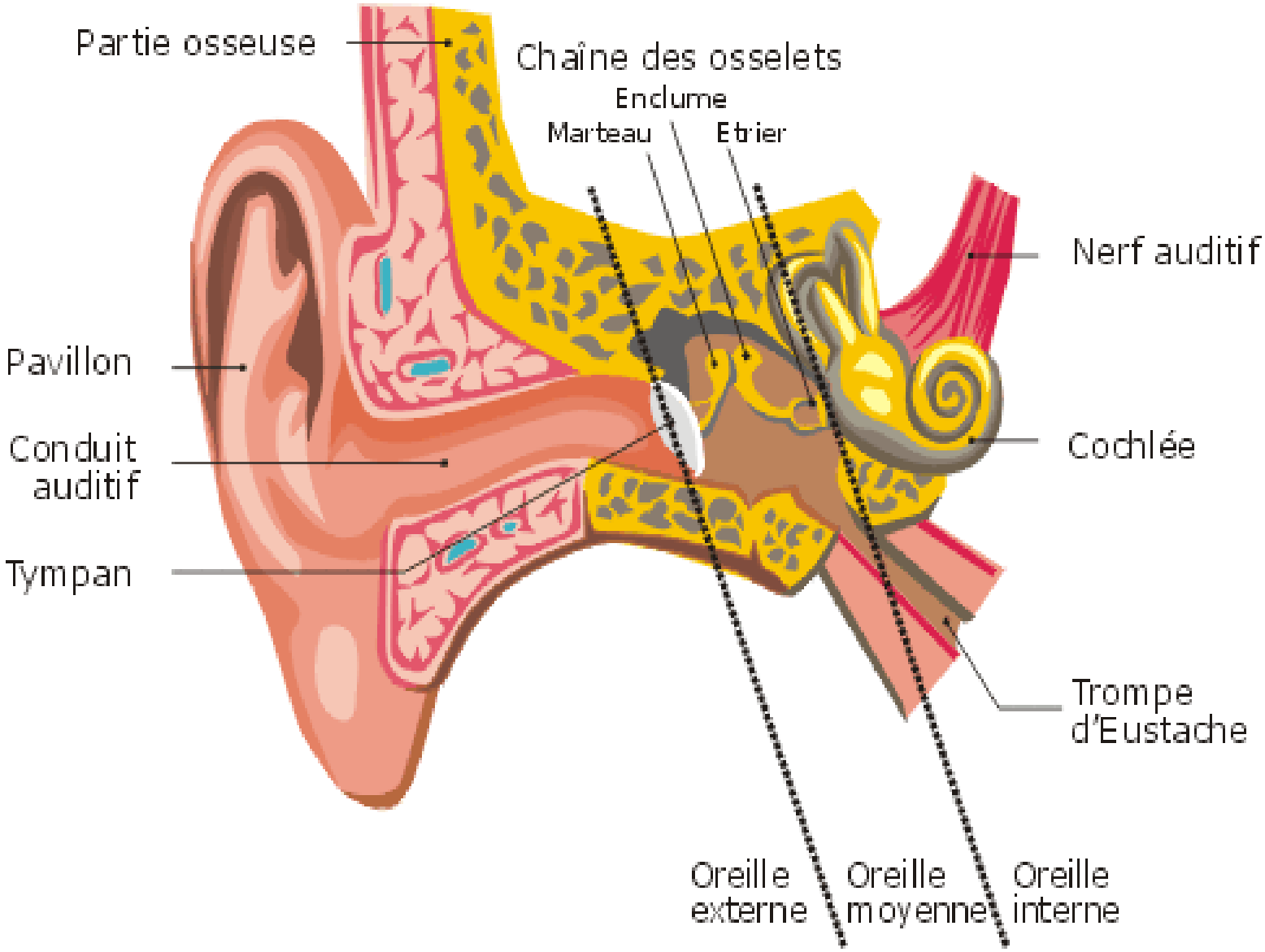
A – LE PAVILLON

- **Placé latéralement sur le crâne**
- **Formé de reliefs et de creux d'origine cartilagineuse**
- **Son implantation forme un angle de 30°/plan mastoïdien (>40° = Oreille décollé)**
- **Rôle esthétique chez l'homme (chez l'animal : rôle amplificateur en concentrant l'énergie sonore vers la source réceptrice : le chien "dresse l'oreille").**

B- LE CONDUIT AUDITIF EXTERNE

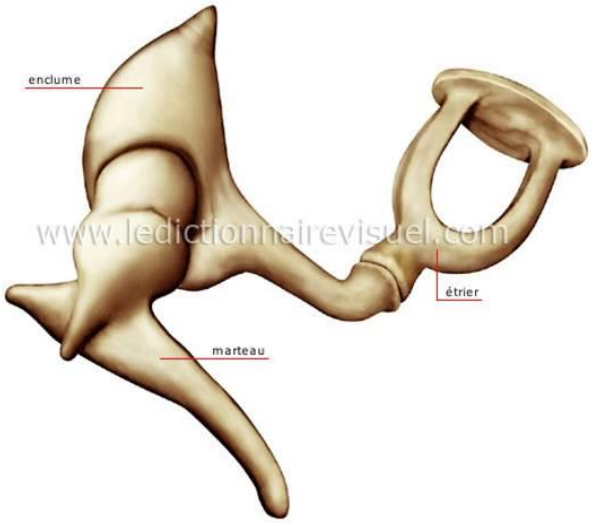
- **Se dirige obliquement, en avant et en dedans jusqu'au tympan ≈ 3 cm.**
- **Son tiers externe est cartilagineux. Sa partie profonde est osseuse.**
- **Recouvert d'une peau où siègent des glandes donnant le cérumen.**
- **Conduit l'énergie acoustique jusqu'à la face externe du tympan.**




Partie osseuse
Chaîne des osselets
Enclume
Marteau
Etrier
Nerf auditif
Pavillon
Conduit auditif
Cochlée
Tympan
Trompe d'Eustache
Oreille externe
Oreille moyenne
Oreille interne

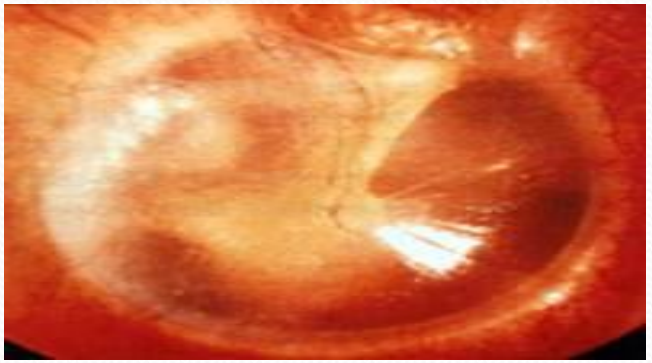
2 – L'OREILLE MOYENNE

- **Creusée dans l'épaisseur du rocher, est composée de 3 parties communiquant les unes avec les autres :**
  - **la caisse du tympan**
  - **les cavités mastoïdiennes**
  - **la trompe d'Eustache**



A – LA CAISSE DU TYMPAN

- **Cavité aérique qui se trouve entre le conduit auditif externe et l'oreille interne.**
- **Le tympan constitue sa paroi externe. Il est arrondi, d'une blancheur variable, souvent translucide et légèrement bleutée.**
- **Recouverte d'une muqueuse sur sa face interne.**
- **Communique :**
  - **avec l'oreille interne par deux orifices : la fenêtre ronde et la fenêtre ovale.**
  - **avec l'arrière-nez ou rhinopharynx par la trompe d'Eustache.**

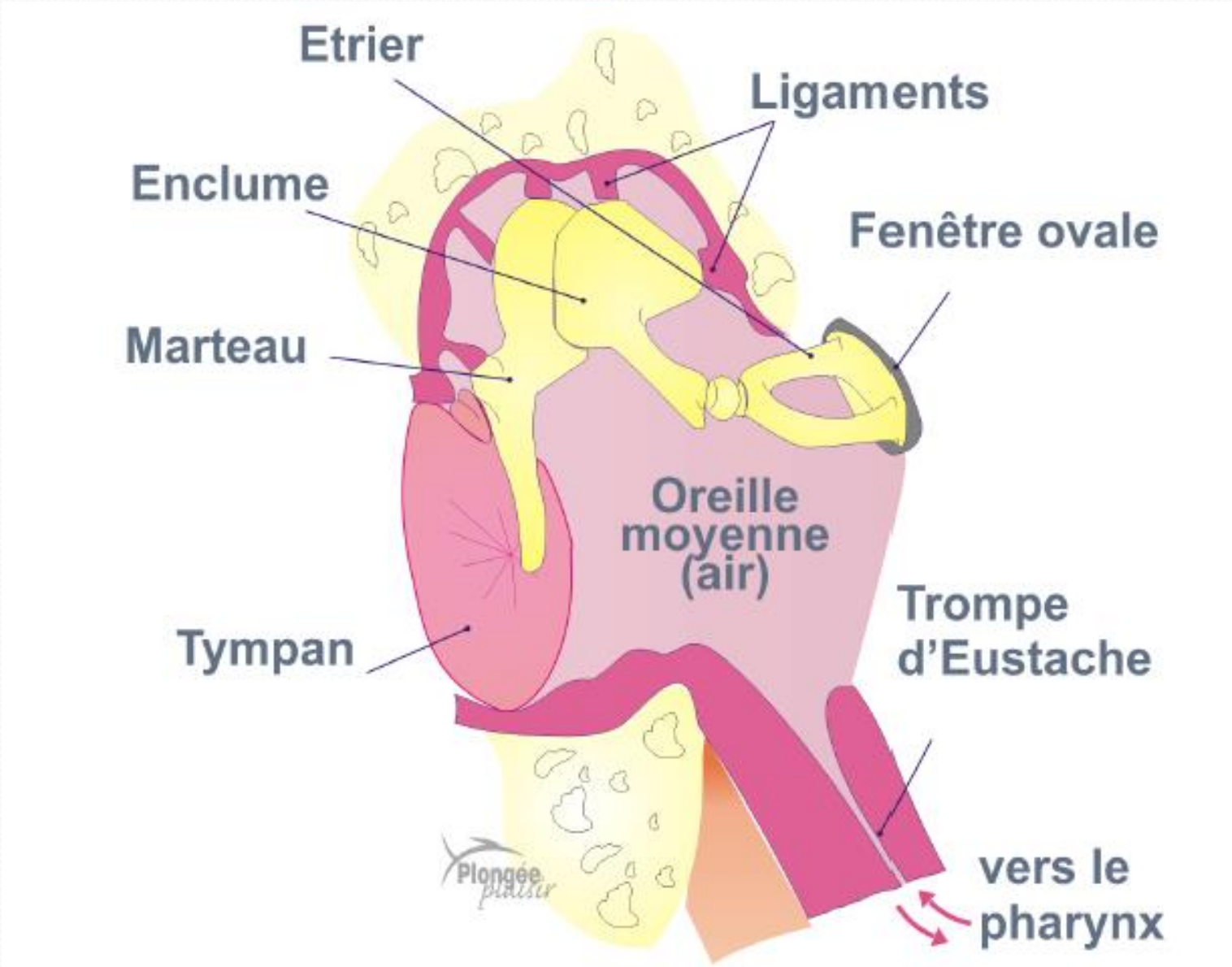


- **La cavité est traversée par la chaîne des osselets, composée de 3 os :**

  - marteau : incrusté dans le tympan

  - étrier : serti dans la fenêtre ovale

  - enclume : intermédiaire, articulée avec les deux précédents. Transmet à ces deux os les mouvements imprimés par le muscle du marteau et par le muscle de l'étrier.


Etrier
Ligaments
Enclume
Fenêtre ovale
Marteau
Oreille moyenne (air)
Trompe d'Eustache
Tympan
vers le pharynx
Plongée plaisir

B – LES CAVITES MASTOIDIENNES

- **Cellules mastoïdiennes ou mastoïde sont creusées dans l'os mastoïdien (partie de l'os temporal).**
- **La cellule la plus volumineuse : l'antre mastoïdien**
- **L'antre s'ouvre dans la caisse du tympan par un canal (cette communication explique la facilité de propagation des otites jusqu'aux cavités mastoïdiennes provoquant ainsi des mastoïdites).**
- **La mastoïde n'intervient pratiquement pas dans l'audition (curetage des cellules pas de séquelles auditives si pas de lésion associée de la caisse du tympan).**

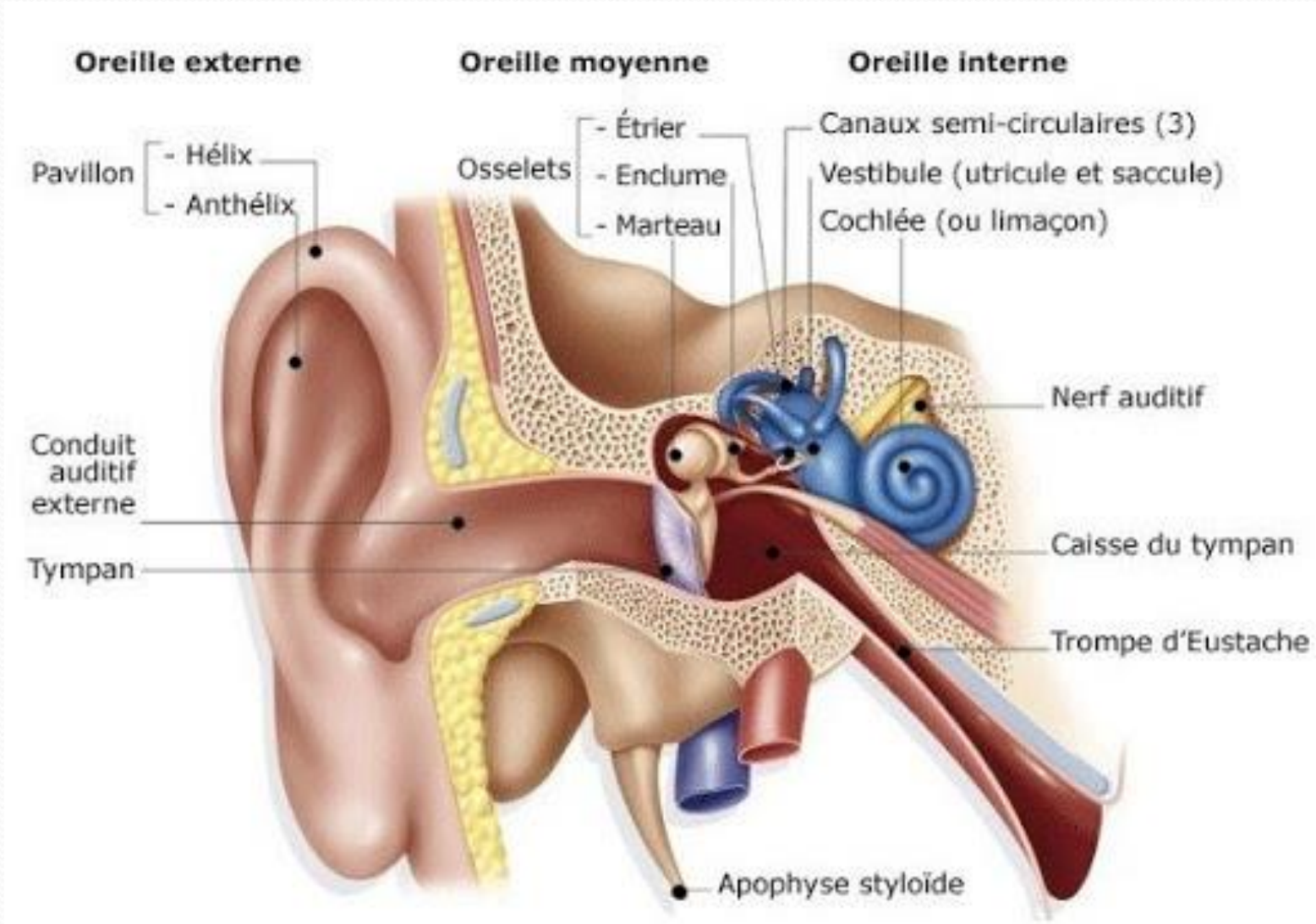
→

C – LA TROMPE D'EUSTACHE

- **Conduit fibro-cartilagineux et osseux, long (4cm) et étroit, faisant communiquer la caisse du tympan et l'arrière nez ou rhinopharynx.**
- **Fermée au repos, s'ouvre lors de la déglutition, de la mastication ou du bâillement (≈ toutes les 2 mn), éternuement.**
- **Fonctions :**

  - aération pour équilibrer les pressions de part et d'autre du tympan grâce au passage de l'air de la trompe d'Eustache vers la caisse du tympan au cours de chaque mouvement de déglutition.

  - drainage pour l'écoulement des sécrétions normales de l'oreille vers le pharynx.

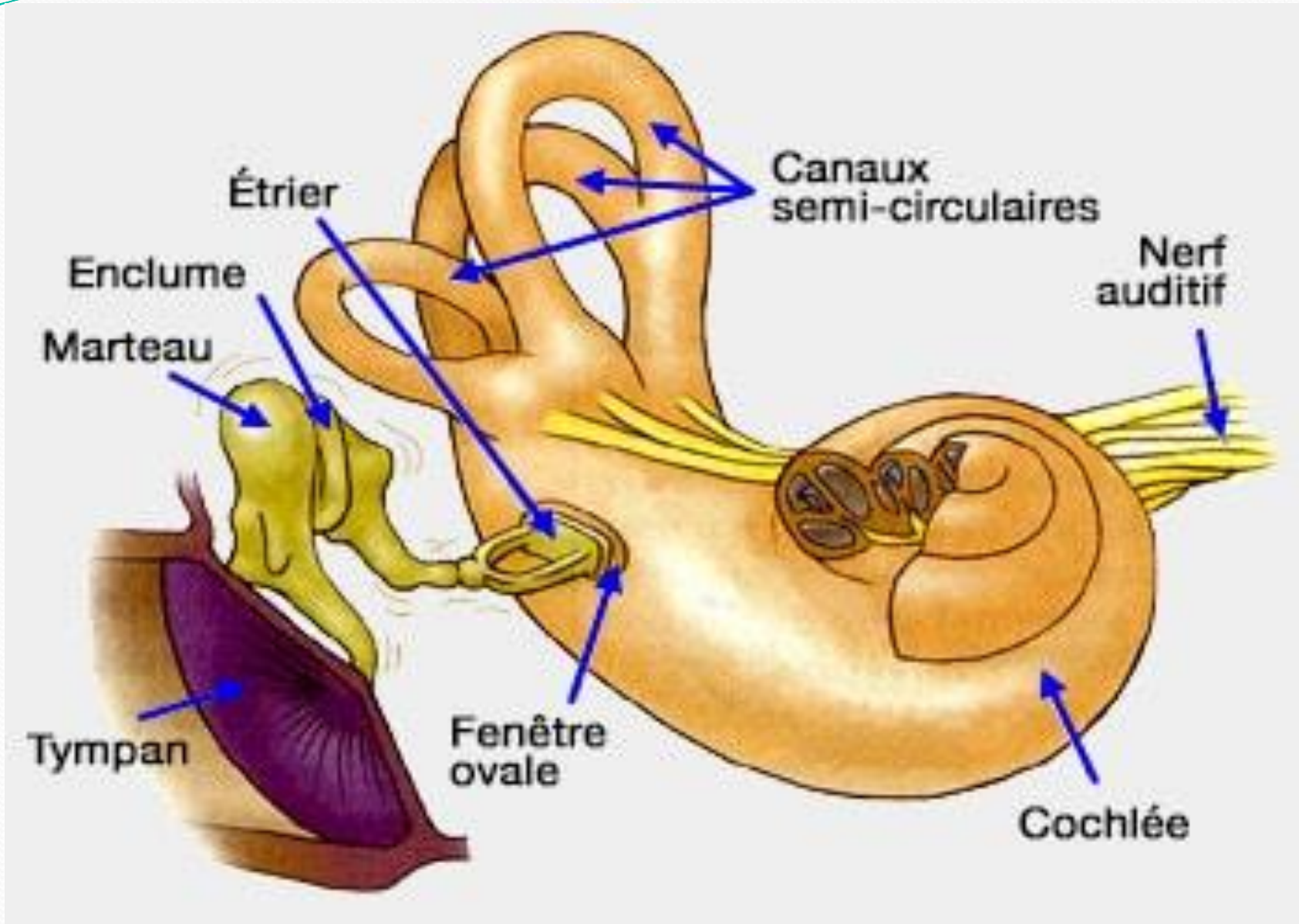

Oreille externe
Oreille moyenne
Oreille interne
Pavillon
- Hélix
- Anthélix
Osselets
- Étrier
- Enclume
- Marteau
Canaux semi-circulaires (3)
Vestibule (utricule et saccule)
Cochlée (ou limaçon)
Nerf auditif
Conduit auditif externe
Tympan
Caisse du tympan
Trompe d'Eustache
Apophyse styloïde

3 – L'OREILLE INTERNE

- **Ou labyrinthe**
- **Composée :**

  - d'un labyrinthe osseux creusé dans le rocher

  - d'un labyrinthe membraneux contenu dans le labyrinthe osseux.
- **Les deux sont séparés en partie par un espace : l'espace périlymphatique, rempli d'un liquide : la périlymphe.**


Étrier
Canaux
semi-circulaires
Enclume
Nerf
auditif
Marteau
Tympan
Fenêtre
ovale
Cochlée

A – LE LABYRINTHE OSSEUX

1. VESTIBULE

- **Cavité osseuse qui contient 2 poches d'origine membraneuse : l'utricule et le saccule.**
- **Communique avec la caisse du tympan par un orifice : la fenêtre ovale sur sa partie externe.**
- **Sa paroi inférieure donne naissance à la lame spirale osseuse qui se prolonge dans le limaçon osseux.**
- **Sa paroi interne correspond au fond du conduit auditif interne creusé dans le rocher.**

2. CANAUX SEMI-CIRCULAIRES

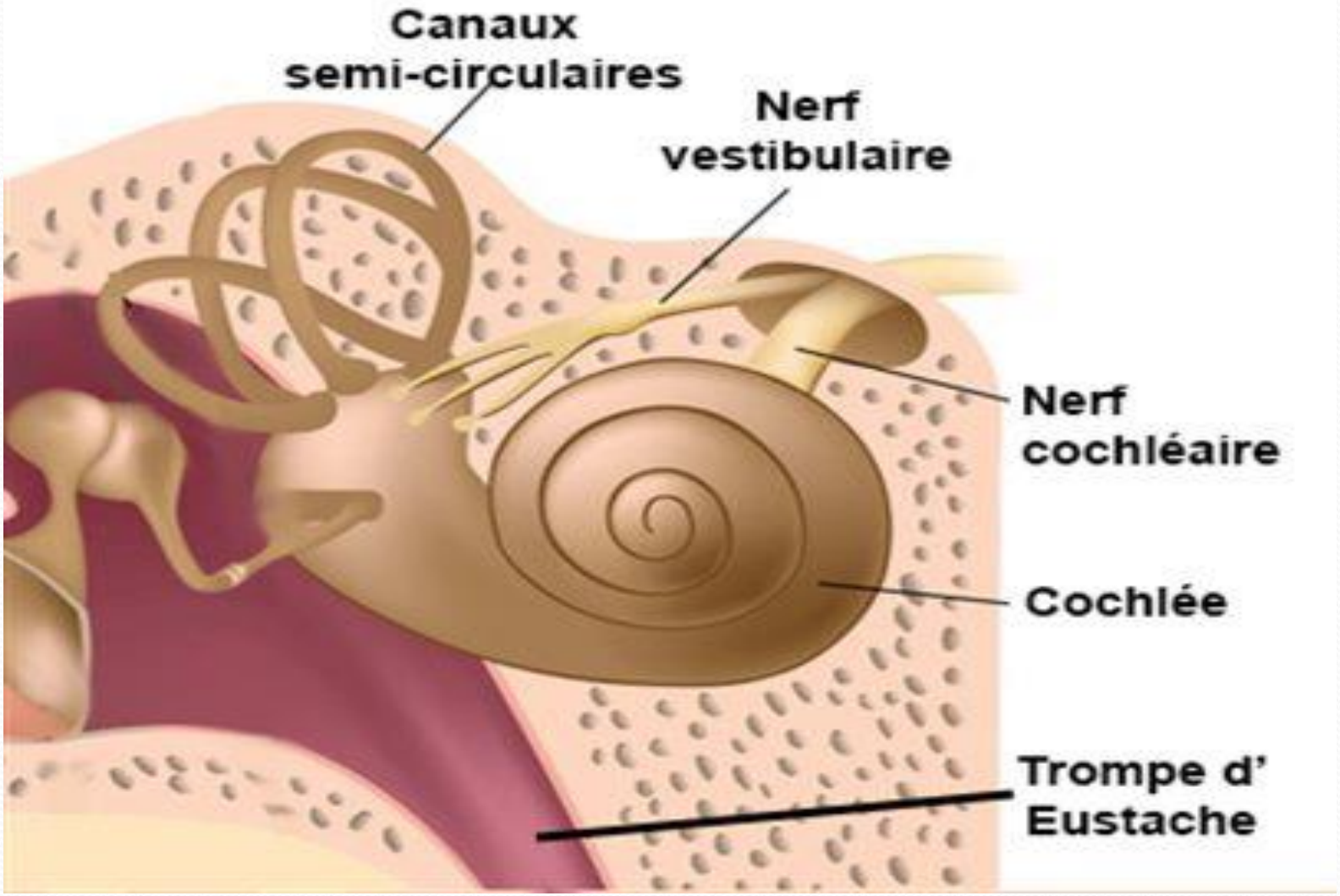
- supérieur
- externe
- postérieur

Contiennent les canaux semi-circulaires membraneux correspondants. Ils s'ouvrent dans le vestibule.

3. LIMAÇON OSSEUX ou COCHLEE

- **Taille d'un petit pois.**
- **Spirale osseuse enroulée sur elle-même, dont l'axe est appelé columelle.**
- **A l'intérieur, se trouve le limaçon membraneux (la paroi osseuse qui contient le limaçon membraneux s'appelle la lame des contours).**

Oreille interne



B – LE LABYRINTHE MEMBRANEUX

- **Contenu dans le labyrinthe osseux, 3 parties mais membraneuses, remplies d'un liquide : l'endolymphe.**

1. VESTIBULE

- **Composé de 2 vésicules : utricule et saccule unis par le canal endolymphatique.**

2. CANAUX SEMI-CIRCULAIRES

- **Idem à l'intérieur des canaux semi circulaires osseux supérieur, externe et postérieur.**

3. LIMACON MEMBRANEUX (canal cochléaire)

- **Enroulé sur lui-même, en relation avec le saccule par un fin canal.**
- **Responsable de l'audition.**
- **Sa paroi présente des épaississements appelés :**

- taches acoustiques dans le vestibule

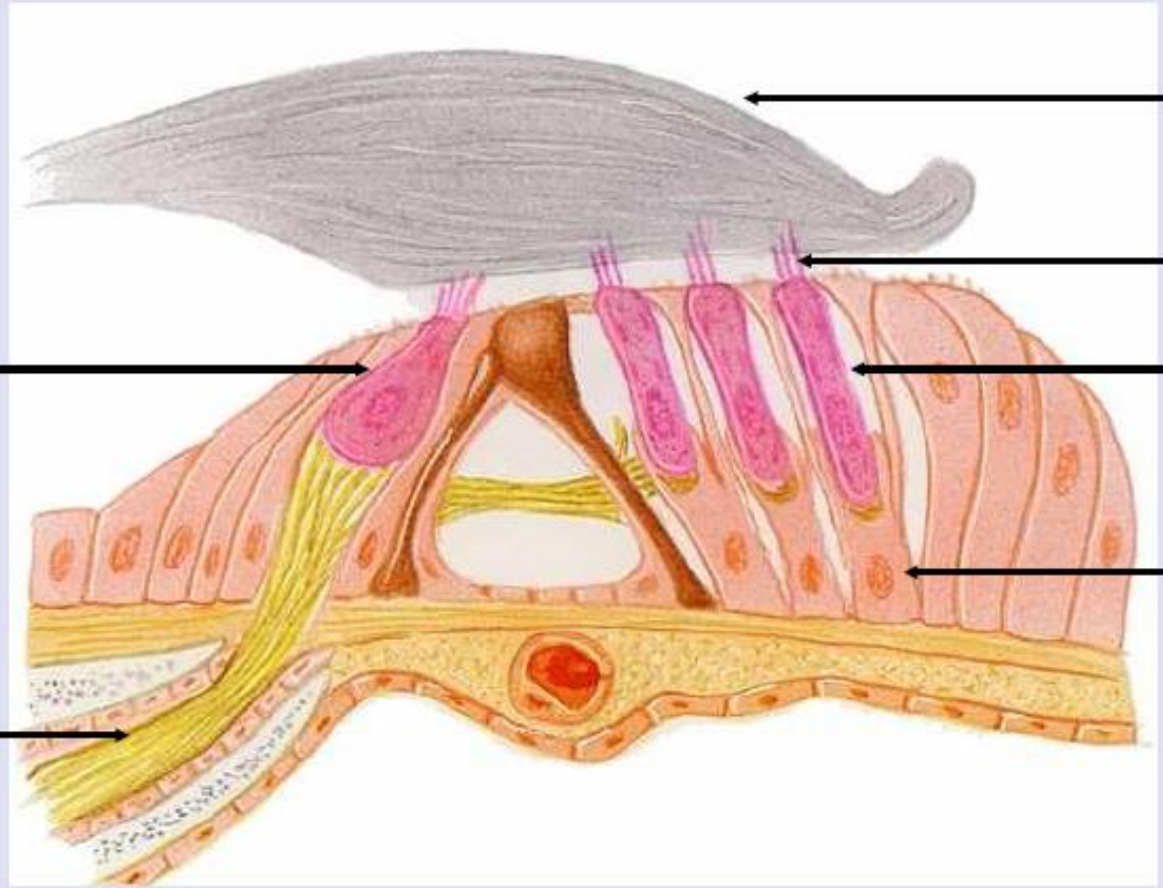
- crêtes acoustiques dans les canaux semi-circulaires

⇛ naissance des fibres du nerf vestibulaire

- organe de Corti (50 000 ç ciliées) dans le limaçon

⇛ naissance des fibres du nerf cochléaire.

Organe de corti



C – CONDUIT AUDITIF INTERNE

- **Canal creusé dans le rocher dont l'orifice interne s'ouvre dans l'étage postérieur de la base du crâne.**
- **Laisse passage aux nerfs facial, cochléaire, vestibulaire (explique possible paralysie faciale après otite chronique).**
- **La juxtaposition des terminaisons vestibulaires et cochléaires donne naissance au nerf auditif (ou nerf acoustique).**

III – ANATOMIE FONCTIONNELLE :

A – MECANISME DE L'AUDITION

1. LE SON

- **Résultat d'un mouvement des molécules d'air qui nous entourent.**
- **Se propage sous forme d'une onde sonore où les molécules d'air sont alternativement compressées puis relâchées (dans le vide, aucune molécule d'air pas de son).**

⟶

Caractérisé par :

la fréquence

- **Nombre 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 fréquence va de 20 à 20 000 Hz (Hertz = nombre de cycles/s).**
- **L'acuité auditive la meilleure se place entre 1000 et 4000 Hz.**

l'amplitude

- **Plus un son est grand, plus son amplitude est grande.**

-Le seuil de perception auditive correspond à un niveau acoustique de 0 dB (décibel).

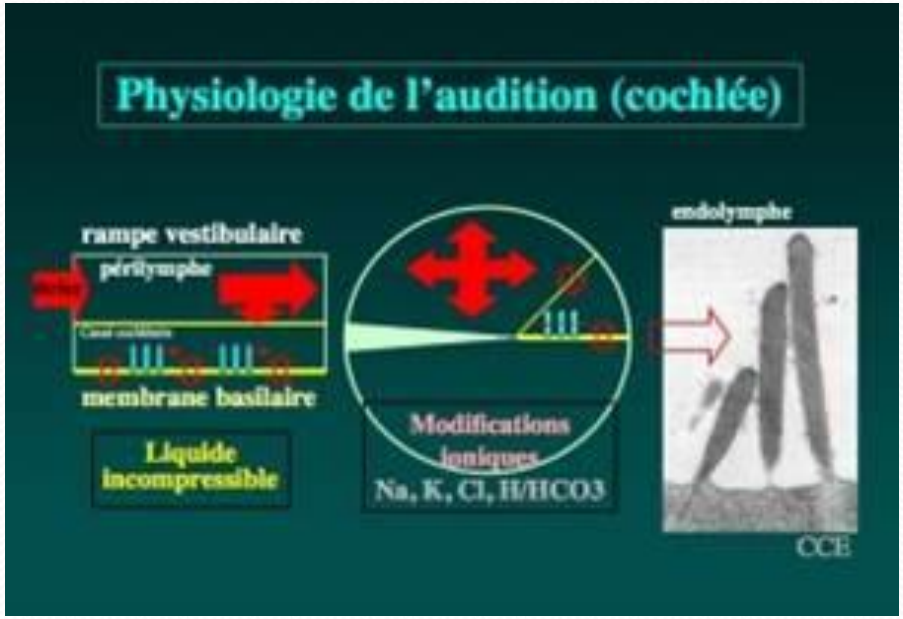
-L'amplitude d'une conversation normale se situe aux alentours de 50 dB.

-le seuil de douleur se situe à 120 dB.

le timbre

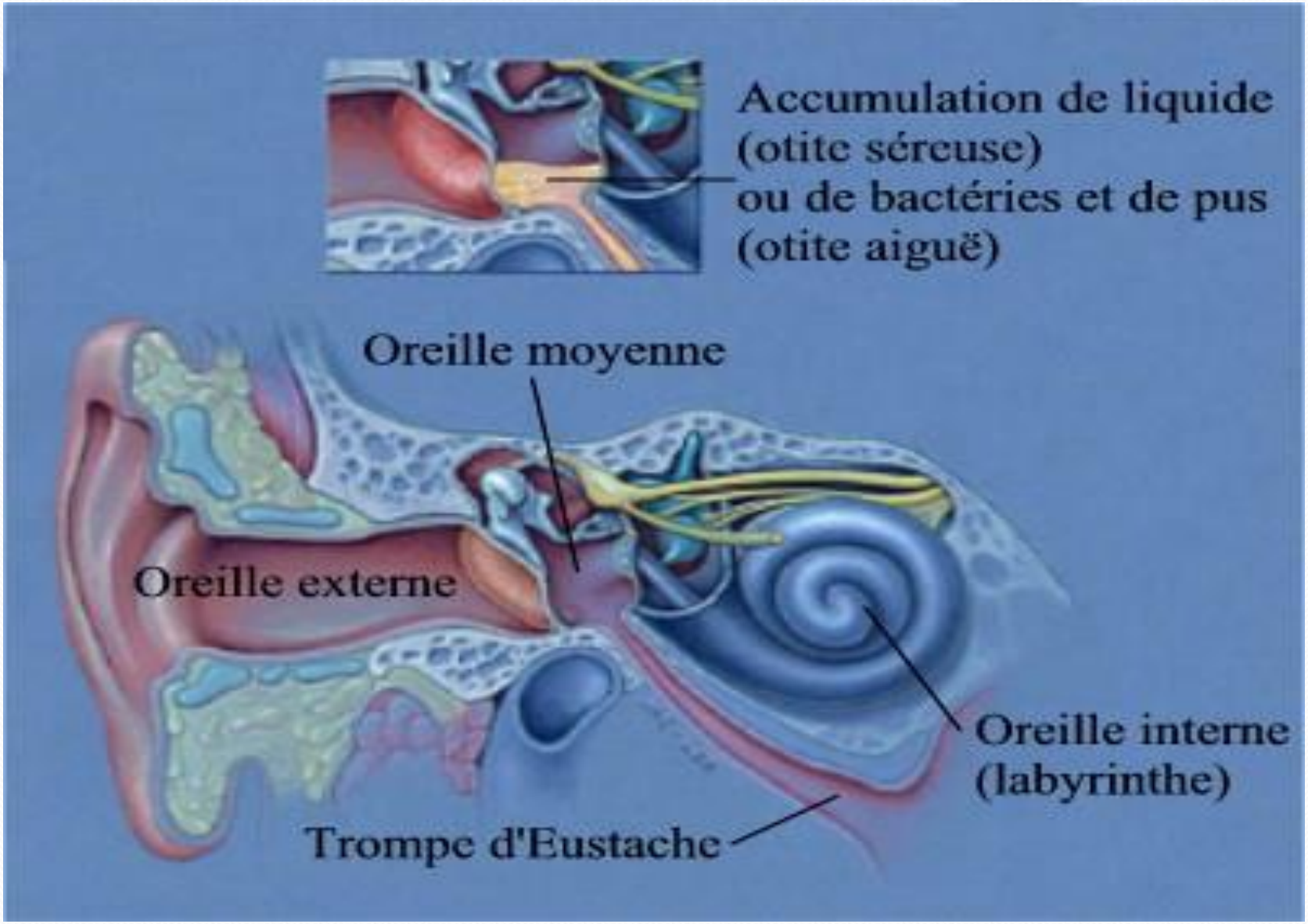
-différencier plusieurs instruments qui émettent la même note.

Les ondes sonores sont transportées par les oreilles externes et moyenne vers l'organe de Corti situé dans l'oreille interne, où elles sont transformées en influx nerveux qui emprunte les voies auditives jusqu'au cerveau, qui analyse les ondes sonores. (Le décodage des sons reste mal connu).



2. RÔLE DE L'OREILLE EXTERNE

- **Grâce au pavillon, capte les sons et les oriente vers l'intérieur du conduit auditif externe jusqu'à la membrane du tympan.**
- **Sous l'effet des vibrations sonores, le tympan se met lui aussi à vibrer (correctement que si la pression dans l'oreille externe = pression dans la caisse du tympan ⇒ trompe d'Eustache qui met en relation caisse et pharynx).**
- **Vibration lente pour les sons de basse fréquence (graves)**
- **Vibration rapide pour les sons de haute fréquence (aigus).**

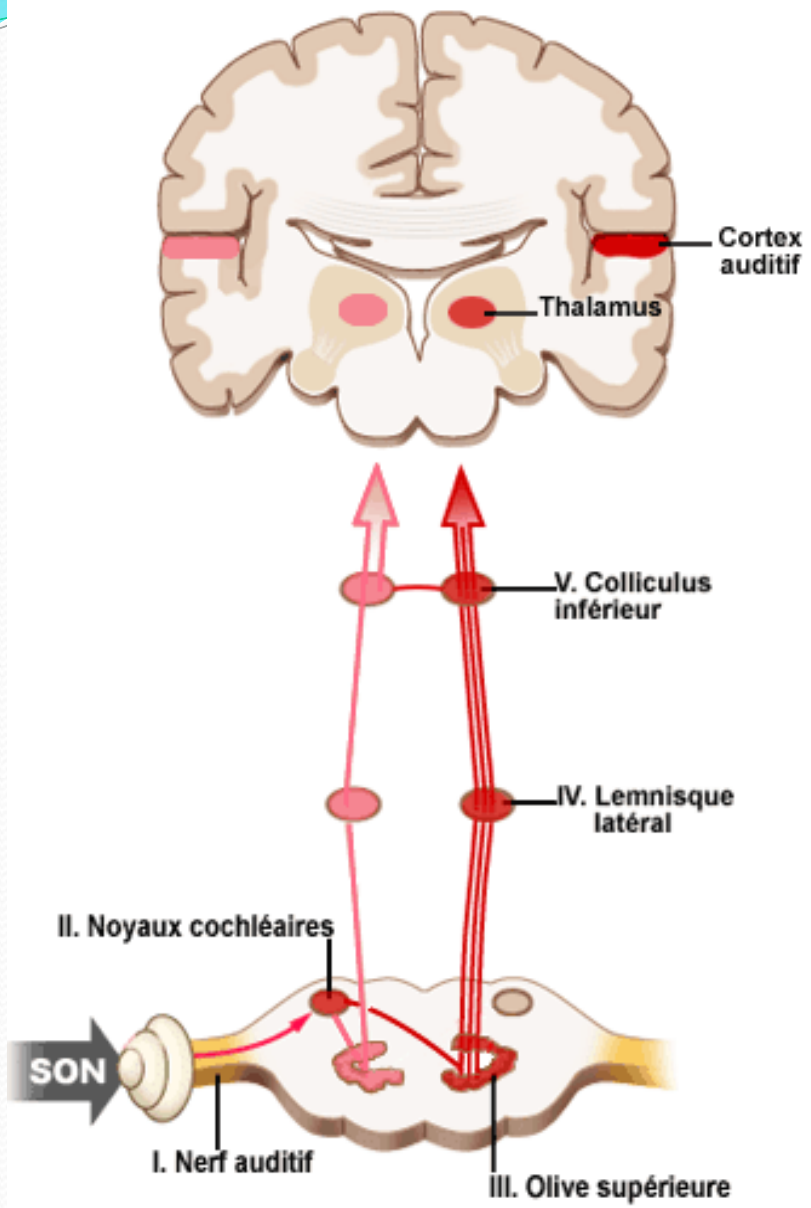

Accumulation de liquide
(otite séreuse)
ou de bactéries et de pus
(otite aiguë)
Oreille moyenne
Oreille externe
Oreille interne
(labyrinthe)
Trompe d'Eustache

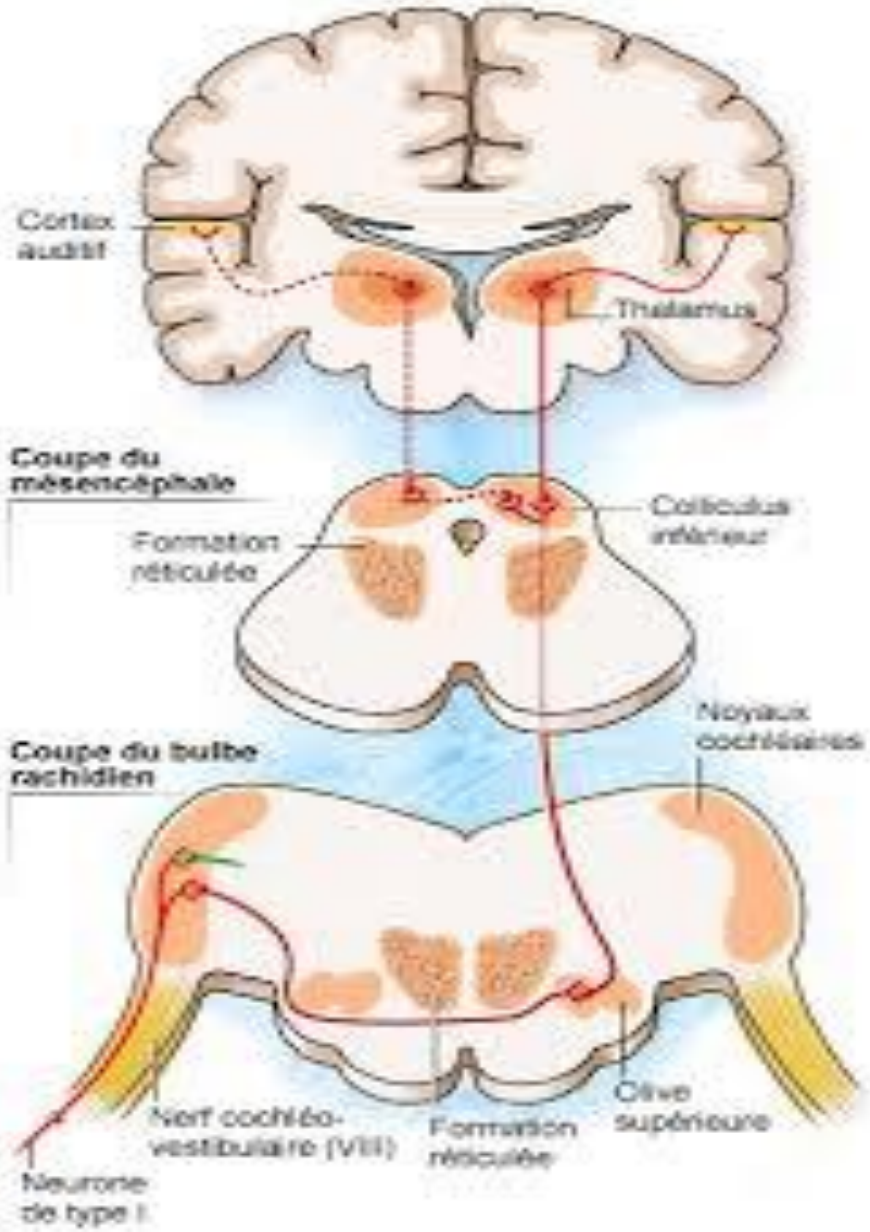
3. RÔLE DE L'OREILLE MOYENNE

- **Transmet les vibrations tympaniques à travers la caisse du tympan (cavité aérienne) jusqu'aux cavités liquidiennes de l'oreille interne.**
- **Pour ce faire, l'énergie sonore issue de la membrane tympanique doit être amplifiée (+20) (liquide plus difficile à ébranler que l'air) ⇒ deux phénomènes :**
  - **articulation mécanique de la chaîne des osselets**
  - **différence de surface entre la membrane tympanique et la fenêtre ovale (lieu d'insertion de l'étrier).**

- **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).


Cortex auditif
Thalamus
V. Colliculus inférieur
IV. Lemnisque latéral
II. Noyaux cochléaires
SON
I. Nerf auditif
III. Olive supérieure


Cortex auditif
Thalamus
Coupe du mésencéphale
Colliculus inférieur
Formation réticulée
Noyaux cochléaires
Coupe du bulbe rachidien
Nerf cochléo-vestibulaire (VIII)
Formation réticulée
Olive supérieure
Neurone de type I

4. RÔLE DE L'OREILLE INTERNE

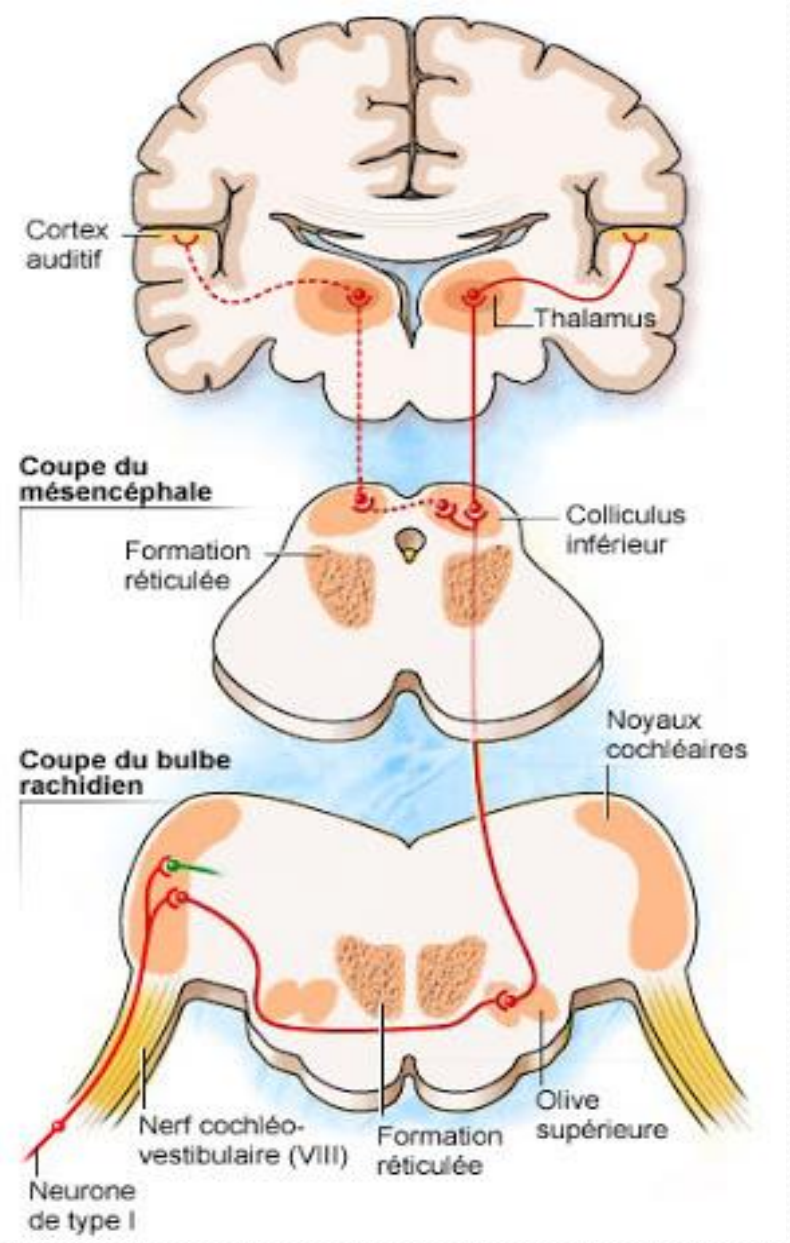
- **Les vibrations parvenues à l'étrier sont transmises par la fenêtre ovale au liquide périlymphatique qui vibre à son tour, puis dans l'endolymphe jusqu'à l'organe de Corti.**
- **Les cellules auditives neurosensorielles de l'organe de Corti sont déplacées et les mouvements produisent des influx nerveux par libération d'un neurotransmetteur.**
- **L'influx se propage le long des axones du nerf cochléaire.**
- **(Son d'intensité élevée : nombre de ç sollicitées ↗)**
- **(Son aigu ⟶ zones proches de la fenêtre ovale)**
- **(Son grave ⟶ distances plus étendues).**

Le nerf cochléaire rejoint le nerf vestibulaire formant le nerf auditif (VIIIè paire de nerfs crâniens).

Il passe par le conduit auditif interne, rejoint le bulbe rachidien

Relai avec des neurones intermédiaires au niveau du noyau cochléaire.

Le quatrième neurone aboutit au cortex cérébral, dans l'aire auditive : 1ère circonvolution temporale.



B – MECANISME DE L'EQUILIBRATION

- **Assuré par :**

- les canaux semi-circulaires dont la partie sensorielle = crêtes ampullaires

- les saccules et utricules dont la partie sensorielle = macules.

- **Les ç sensorielles sont sensibles :**

- aux variations de pression (macules)

- aux mouvements de l'endolymphe (crêtes)

lors des accélérations de la tête et positions de la tête.

- **Les fibres nerveuses sont stimulées. L'influx nerveux est envoyé dans le nerf vestibulaire qui rejoint le nerf cochléaire pour former le nerf auditif → tronc cérébral avec relais dans les noyaux du plancher du 4è ventricule**

  - trajet ascendant vers l'écorce du cervelet

  ou

  - trajet descendant vers le bulbe rachidien et la moelle épinière.

- **Pour se tenir en équilibre, nécessité de trois références : yeux, sensibilité profonde proprioceptive (position des membres dans l'espace) et système vestibulaire. Si l'un ne fonctionne pas → vertiges.**

IV-conclusion:

l'intert de l'acuité auditive ; audiometrie ; otoscopie ; radio…TDM…

Hypoacousie : diminution de l'acuité auditive.

- **Presbyacousie : modification de l'ouïe liée au vieillissement naturel (entend mieux de loin que de près et perçoit mieux la voix chuchotée que la voix haute (l'organe accomode moins facilement et est troublé par une trop grande sonorité).**
- **Otalgie : douleur siégeant au niveau de l'oreille.**
- **Otorrhée : écoulement qui se fait par l'oreille, quels qu'en soient la nature et le point de départ.**

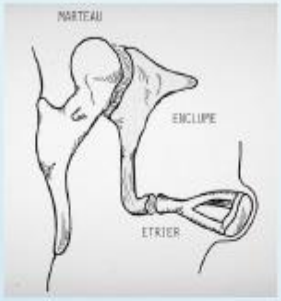
- **Acouphènes : bruits anormaux perçus par l'oreille, comme sifflements, bourdonnements.**

- **Nystagmus : secousse rythmée et synergique des deux yeux, habituellement constituée d'une secousse lente et d'une secousse rapide en sens contraire. Il traduit la plupart du temps un trouble vestibulaire. Involontaire, horizontal ou vertical.**

- **Cophose : abolition complète du sens de l'ouïe.**

L'AUDITION

EMETTEUR



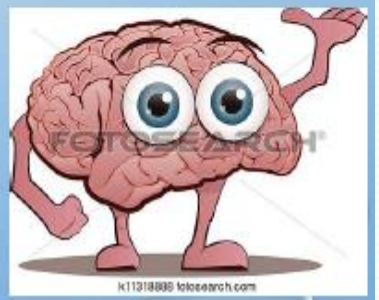
AMPLIFICATEUR
X 20

CONDUCTEUR

RECEPTEUR

TRANSFORMATEUR

DECODEUR



Joël ARBARERI mf1