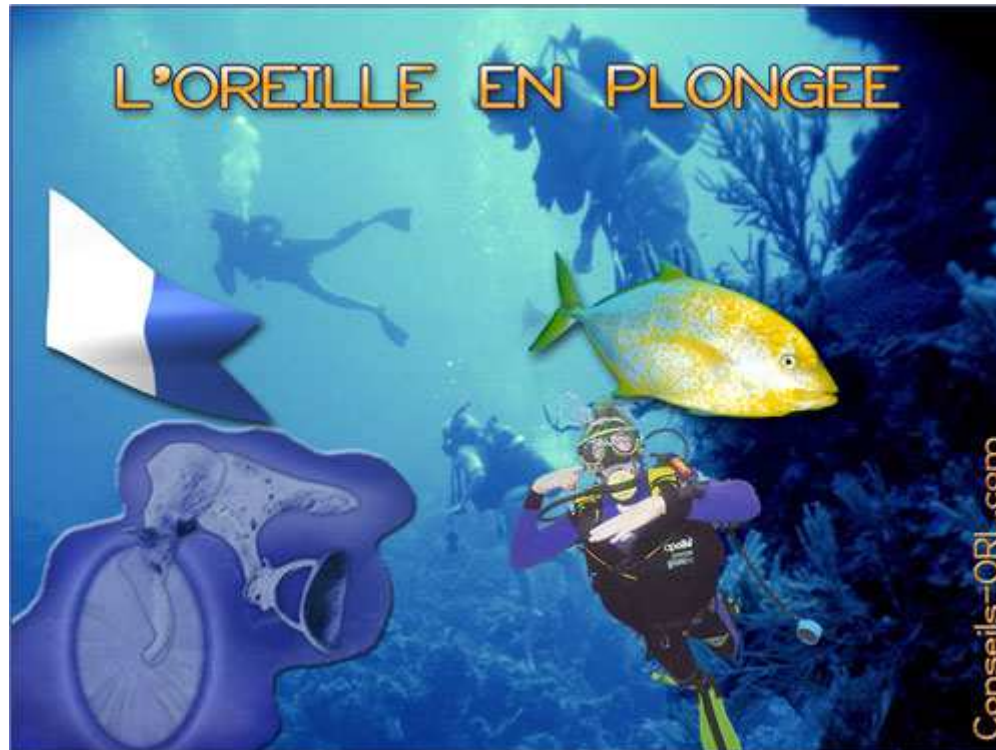


OREILLES ET PLONGEE



Cours CPBB 2017

Cpbb 2017 N2 - JMD

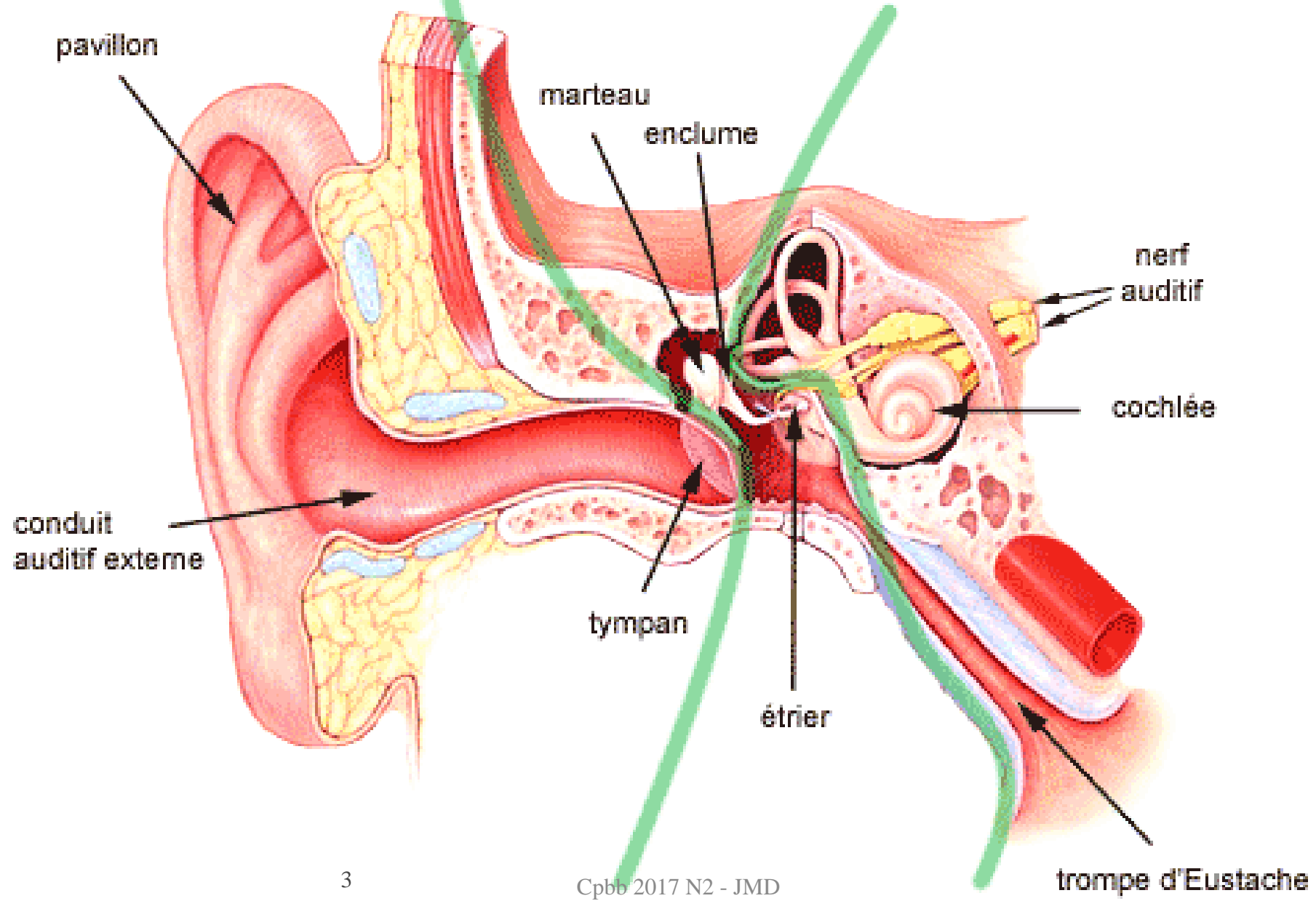
INTRODUCTION

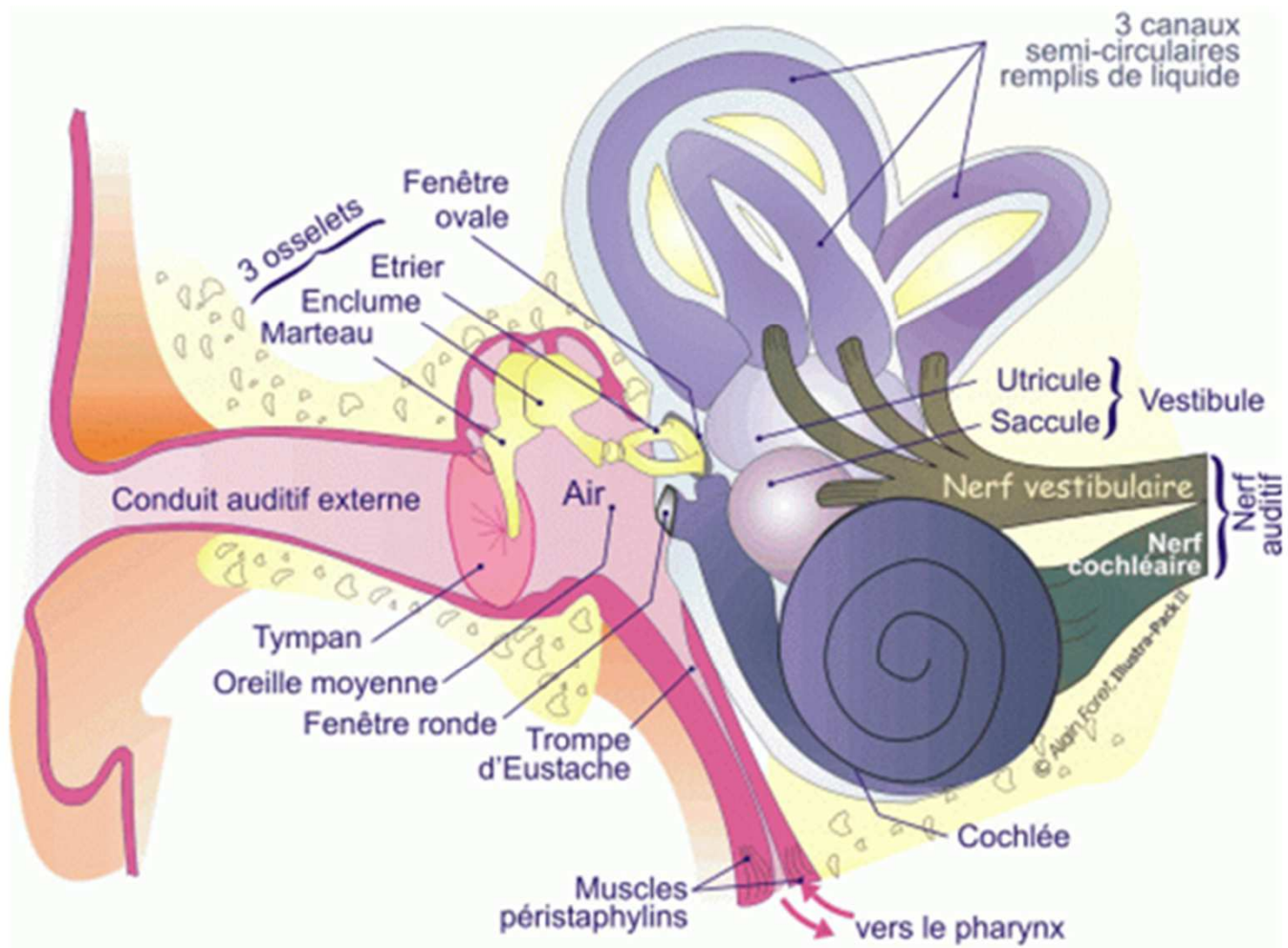
- L'oreille, c'est 80% des accidents de plongée
- L'oreille c'est l'audition, mais aussi l'équilibre (capteurs)
- Elle est concernée essentiellement par les barotraumatismes (BT) à la descente, (parfois aussi à la remontée surpression, vertige alternobarique), et les accidents de décompression (ADD) en cas de microbulles.

Oreille Externe

Oreille Moyenne

Oreille interne





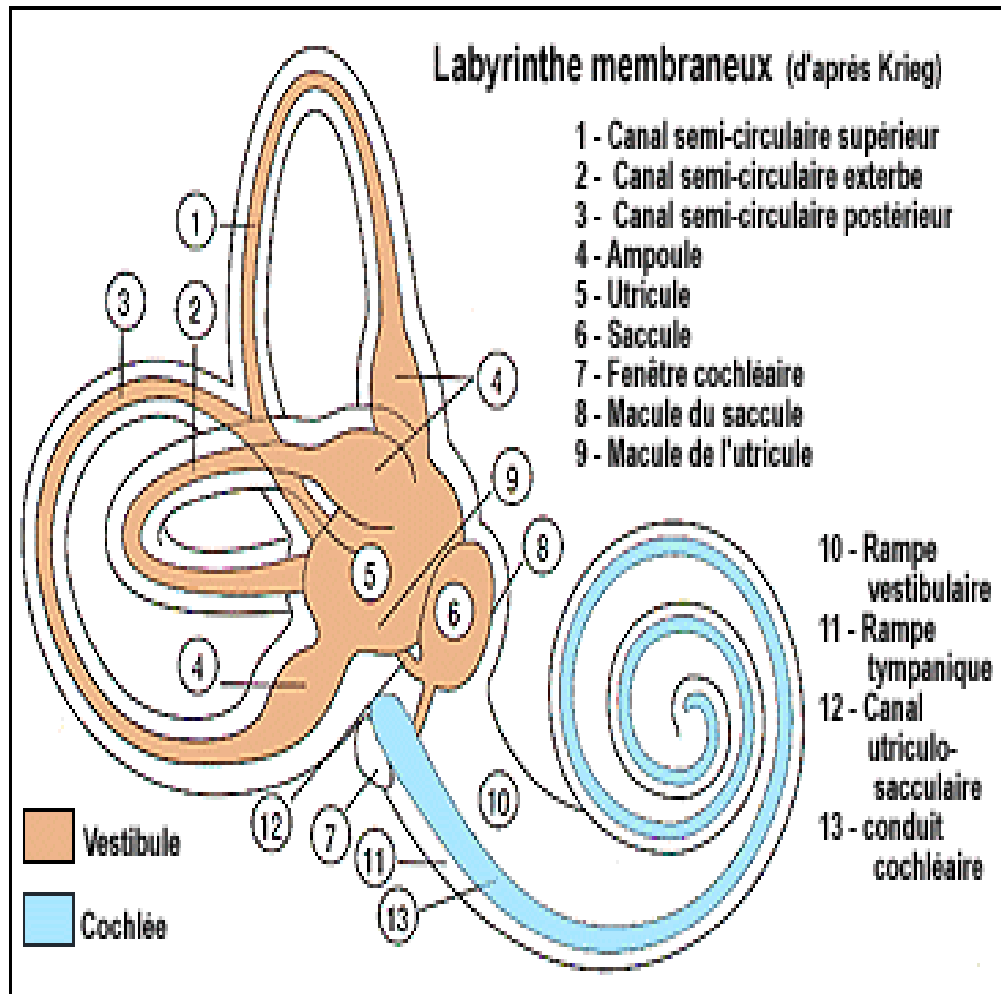
ANATOMIE

- Les 3 Oreilles:
- Externe: pavillon, conduit auditif externe
- Moyenne: Tympan/osselets et cavités ventilées par la trompe d 'Eustache (caisse du tympan, mastoïde)
- Interne: Cochlée (limaçon), vestibule (utricule saccule) et canaux semi circulaires

ANATOMIE

- L'oreille moyenne est constituée de :
 - La chaîne des osselets : **Marteau, Enclume et étrier**
 - Le **tympan**, dans lequel est inclus le manche du marteau, sépare l'oreille externe de l'oreille moyenne
 - La séparation entre l'oreille moyenne et l'oreille interne présentant deux orifices, la **fenêtre ovale** obturée par l'étrier, la **fenêtre ronde** obturée par le tympan secondaire
 - L'ouverture de la trompe d'Eustache.

ANATOMIE

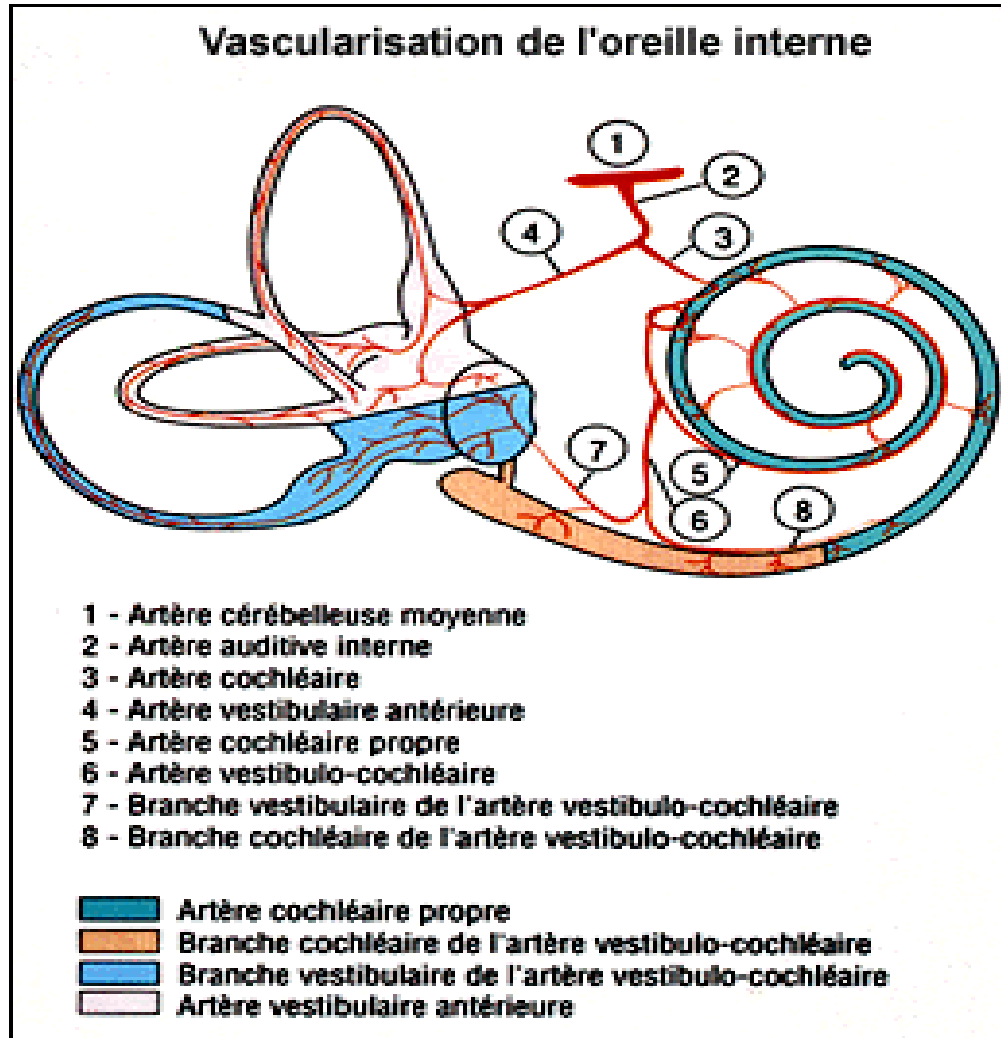


- Oreille interne et vestibule

Constituée :

- du limaçon, qui contient l'organe de l'audition la Cochlée,
- de l'organe de l'équilibre, avec les Canaux Semi circulaires et le vestibule composé de deux parties Utricule et Saccule
 - tous ces canaux sont remplis d'un liquide l'ENDOLYMPHE

ANATOMIE



- Vascularisation de l'oreille interne:
- Toute lésion se traduira en fonction du siège lésionnel par des troubles de l'audition, et/ou des troubles de l'équilibre

PHYSIOLOGIE

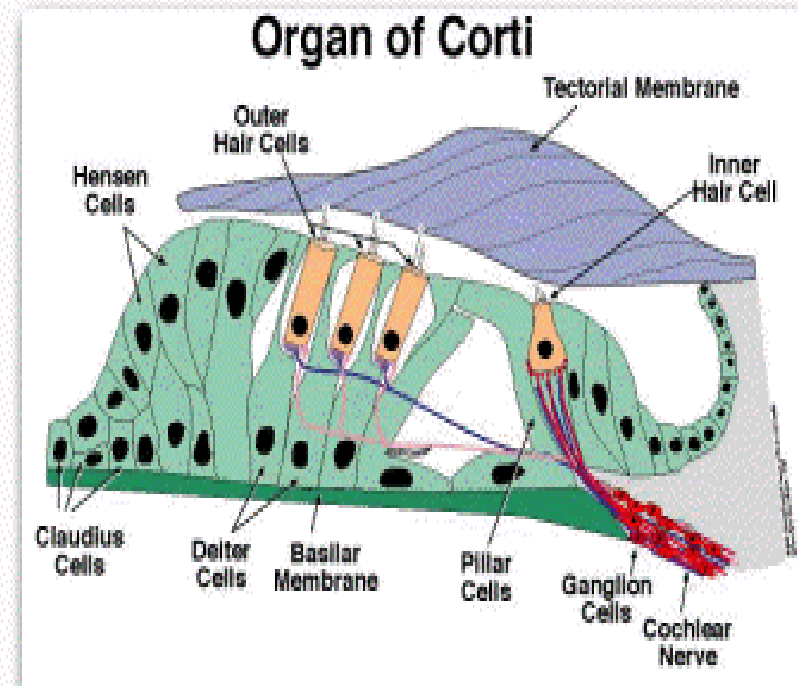
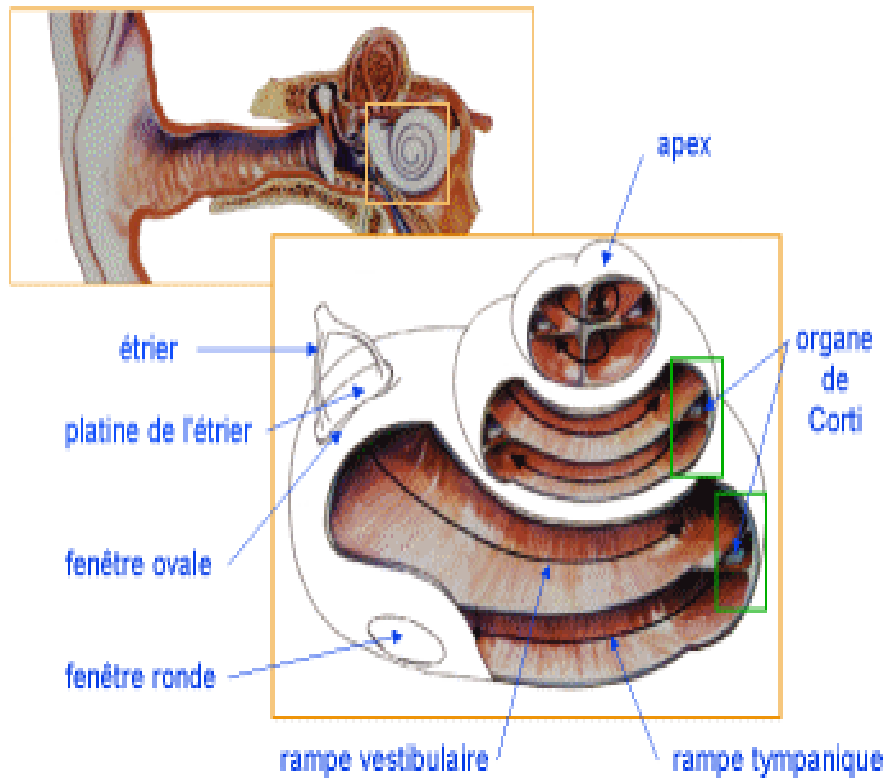
- L 'AUDITION et les sons : Rappel

le son : vibration émise par une source dont la vitesse de propagation dépend du milieu qu'il traverse.

- dans l 'air: 340m/s
- dans l 'eau: 1425m/s
- dans les solides: acier 5000m/s, aluminium 6400m/s
- dans le vide: ne se déplace pas

transport du son: le son est capté au niveau du pavillon, propagé par résonance dans le conduit auditif externe, fait vibrer le tympan dont la vibration est amplifiée par la chaîne des osselets

PHYSIOLOGIE



PHYSIOLOGIE

- **L 'EQUILIBRE:**

- Trois systèmes de capteurs périphériques:

- . :

- *Les yeux*
 - *Les muscles longs*
 - *L 'oreille* avec le système vestibulaire qui contient des accéléromètres (utricule et saccule) et des inclinomètres (canaux semi circulaires.).

PHYSIOLOGIE

Les inclinomètres des canaux semi circulaires sont sensibles:

- **au froid** (le froid « paralyse ») si il y a une disymétrie
 - son effet s'annule s'il atteint les deux oreilles en même temps (problème si bouchon ou perforation tympanique)
- à la **surpression** dans la caisse du tympan:
- à des **troubles microcirculatoires**:
 - possibles lors des mouvements brusques de la tête vers le haut pour surveiller la surface lors de la remontée.

PATHOLOGIE ET PREVENTION

- Pathologie de l'oreille externe:
 - bouchon de cérumen: gonfle dans l'eau. Pas de nettoyage par coton - tiges.
 - Otites externes: généralement liées à l'excès de nettoyage ou à la présence de bouchons ou la macération d'eau (baignades en eau chaude).
 - Prévention: enlever les bouchons, pas de coton-tiges, huile amandes douces avant baignades.

PATHOLOGIE ET PREVENTION

- Le Barotraumatisme d'oreille externe :

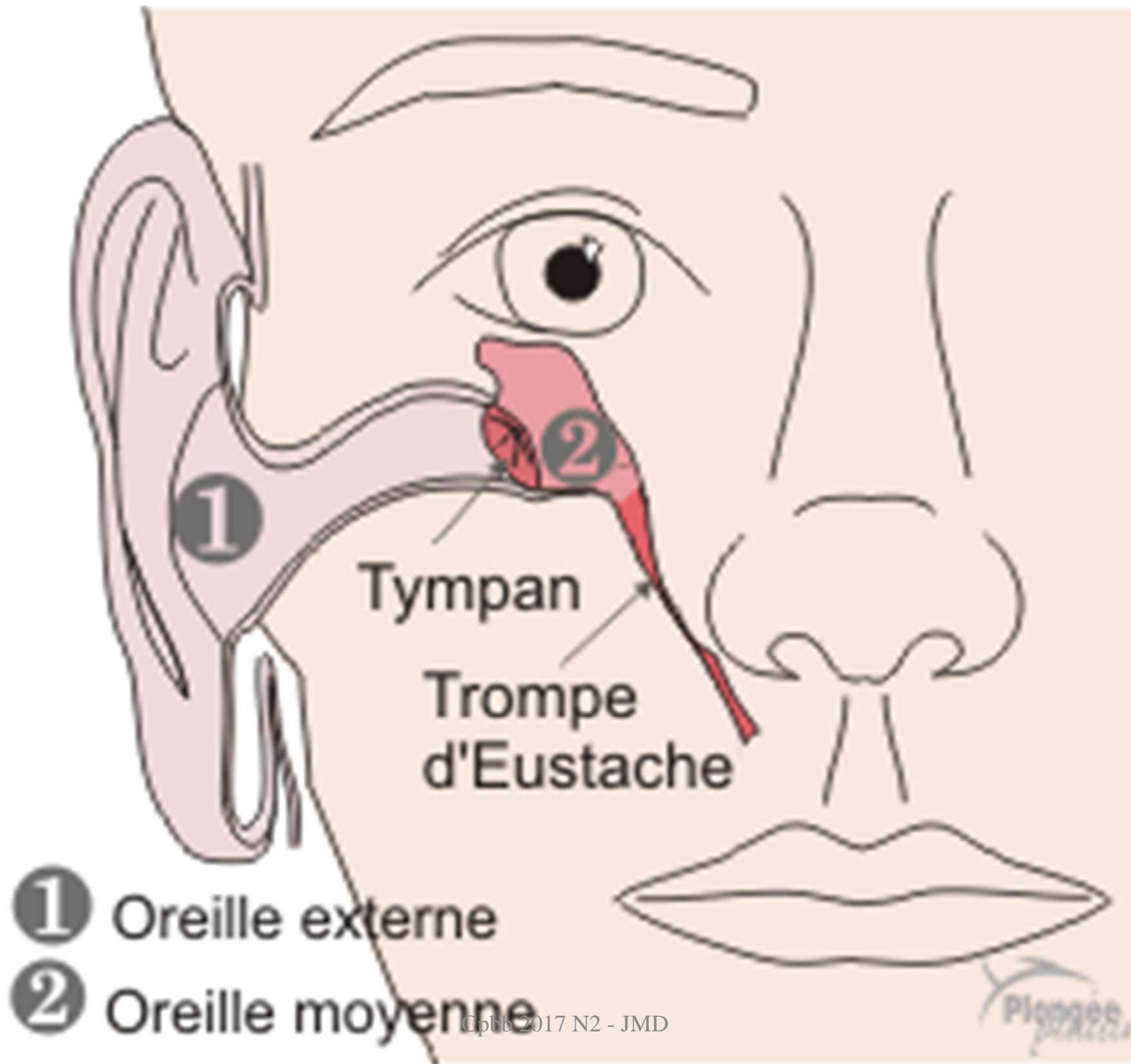
- Type d'accident récent liée à l'utilisation de combinaisons étanches ou semi étanche avec cagoules empêchant l'eau de rentrer dans le conduit auditif externe qui reste rempli d'air.

Deux cas de figure:

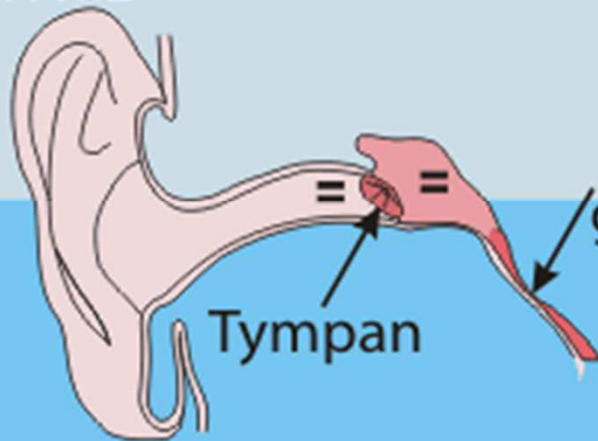
- le plongeur effectue correctement son valsalva et rétabli la pression dans la caisse du tympan. Le conduit, rempli d'air reste à la pression de surface, ce qui équivaut à un placage de masque. Conséquences: douleurs et hématomes et micro saignement de la peau du conduit qui est « aspirée »
- le plongeur n'effectue pas correctement son valsalva et on a un double barotraumatisme, oreille externe et oreille moyenne.

Prévention:

Positionner la jupe du masque sous la cagoule pour pouvoir y insuffler de l'air lors de la compensation du masque ou à la demande



EN SURFACE

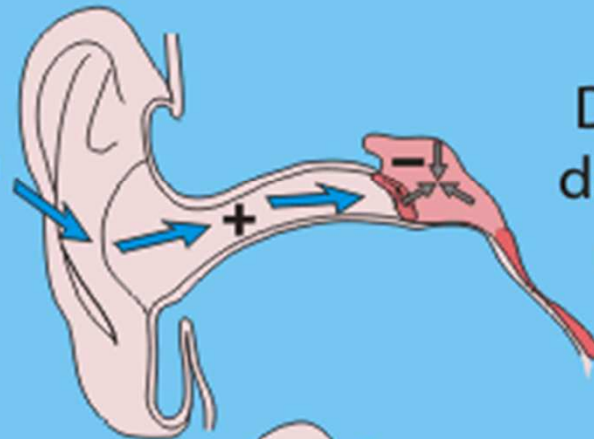


Trompe d'Eustache, généralement fermée

Tympan

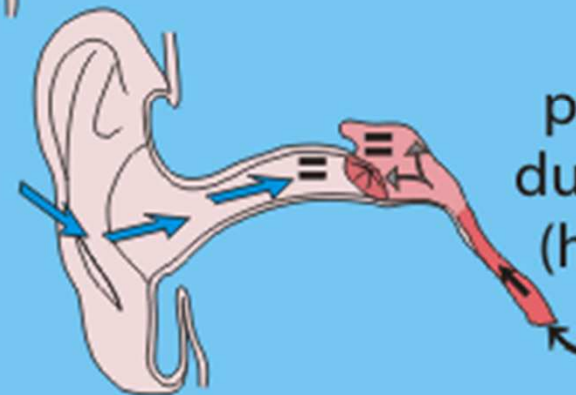
A LA DESCENTE AVANT EQUILIBRAGE

Pression de l'eau



Dépression dans l'oreille moyenne

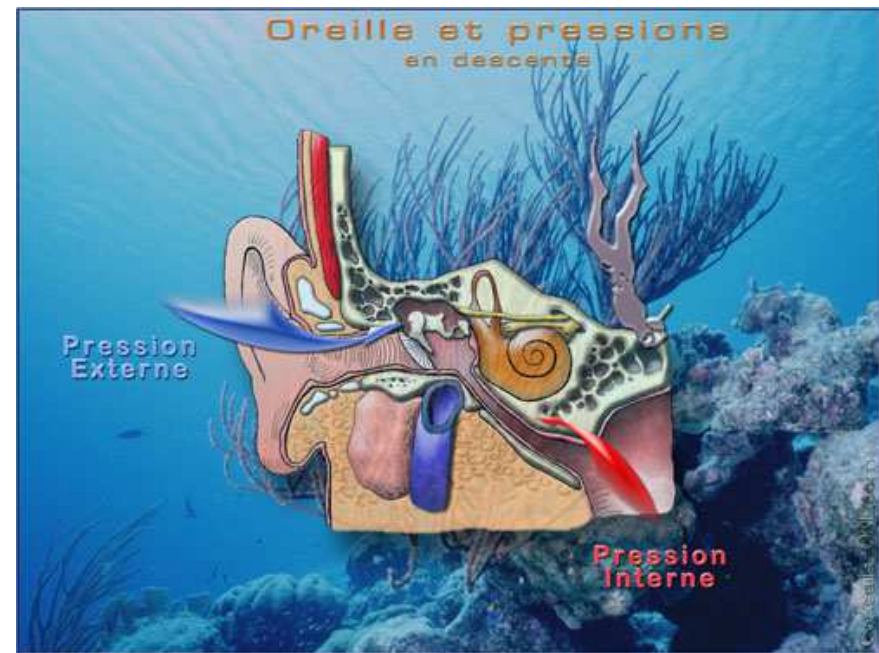
EQUILIBRAGE DES PRESSIONS



Air provenant du pharynx (haut de la gorge)

PATHOLOGIE ET PREVENTION

- Les otites barotraumatiques: liée à l'augmentation de la pression à la descente, non compensée par une manœuvre d'équilibration. Les plus exposés sont les apnéistes, les débutants, les moniteurs qui font l'ascenseur.



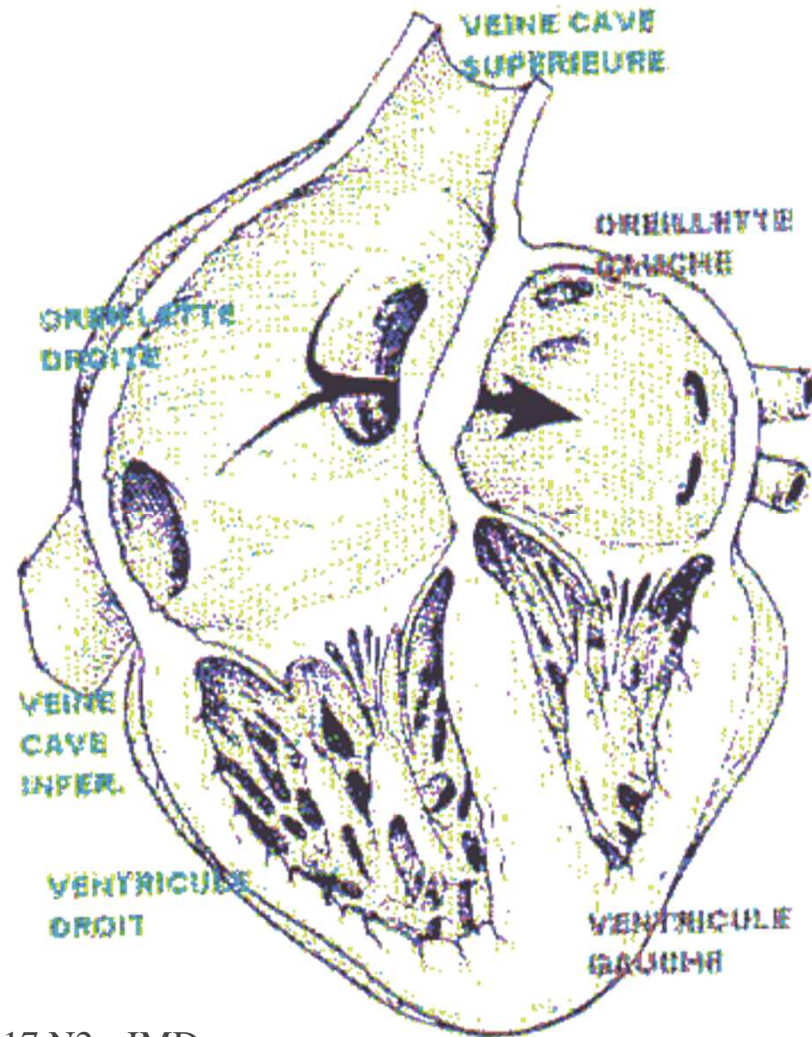
PATHOLOGIE ET PREVENTION

- Pathologie de l'oreille interne
 - **Barotraumatismes de l'oreille interne**: 10 fois plus rares (coup de piston sur la fenêtré ovale par l'étrier, ou hyperpression sur la fenêtré ronde), ils surviennent à la descente rapide, mais possibles à la remontée si Valsalva sur une trompe bloquée. Il s'agit d'un BT d'oreille moyenne transmis à l'oreille interne.
 - **le vertige alternobarique** : il survient à la remontée lors d'une différence de pression entre les deux oreilles par mauvaise vidange de l'air d'un côté/ l'autre. Donne un grand vertige rotatoire. Prévention, s'arrêter, redescendre un peu, essayer de faire une manœuvre de toynbee, surtout pas de valsalva +++. Réessayer de remonter

PATHOLOGIE ET PREVENTION

- Les ADD de l'oreille interne: surviennent lors de plongées saturantes, au sortir de la plongée ou dans l'heure qui suit. Grande crise vertigineuse avec nausées et vomissements. Peuvent être isolés ou associés à d'autres troubles neurologiques.

Mécanisme: micro bulles dans les tissus de l'oreille interne, ou dans la circulation de l'OI, ou dans les noyaux vestibulaires, ou encore passage de micro bulles veineuses à travers un Foramen ovale perméable (FOP)



DIX COMMANDEMENTS pour L'OREILLE du plongeur...

Pour ménager ses oreilles, dix conseils en résumé...

1 - Tu ne plongeras jamais enrhumé, ceci demeurera une règle.

2 - Tu commenceras à compenser dès le canard, et ensuite de façon régulière. Et tu apprendras à pratiquer la variante du Vasalva.

3 - Tu ne forceras jamais en faisant tes manœuvres d'équipression. Un Vasalva bien fait est un "non violent".

4 - Tu remonteras d'un mètre plutôt que forcer sur un Vasalva. Une trompe forcée est une trompe qui se venge en devenant moins perméable.

5 - Tu ne toléreras pas la moindre gêne ou douleur. Apprends à déglutir avant chaque insufflation. Apprends à souffler régulièrement par le nez dans ton masque en descendant.

6 - Si besoin, tu descendras tête en haut plutôt que tête en bas. Ceci te permettra de limiter la congestion de ta face et donc d'améliorer la perméabilité de ta région tubaire.

7 - Les gants pourront être ton ennemi, en gênant une pince précise du nez pour tes manœuvres.

8 - Tu ne feras de Vasalva qu'à la descente. A la remontée, un arrêt et de simples déglutitions t'aideront en cas de problèmes tubaires.

9 - Tu penseras à éduquer ta trompe d'Eustache. C'est la clef de la réussite. Encore faut-il s'entraîner.

10 - Information et entraînement sont les meilleurs garants pour toi afin de pratiquer la plongée en toute quiétude pour tes oreilles.

- La variante du Valsalva,

Moins traumatisante, consiste à effectuer un Valsalva avec un nez non pincé. L'expiration nasale d'un coup sec vient alors non pas buter sur le vestibule narinaire mais au niveau de la chambre du masque de plongée qui recouvre le nez. Elle n'apporte pas les dangers du Valsalva et est facile à renouveler de nombreuses fois de façon itérative et douce.

Cette technique a l'avantage de ne pas nécessiter la pince des doigts, ce qui est utile quand les mains sont occupées (comme pour les moniteurs, les photographes, certains scaphandriers), et cette manoeuvre n'entraîne pas d'hyperpression thoracique, et réduit notablement les risques d'hyperpression tubo-tympanique.

- Les méthodes dite passives d'équipression

suppriment toute surpression active et dangereuse. La finalité idéale (possible seulement pour 1/3 de la population !) étant d'avoir une trompe ouverte sans hyperpression (et donc une béance quasi constante confirmée par la sensation d'autophonie si particulière).

De la **déglutition** simple, aux contractions isolées du voile , de la **protraction** de la mandibule au baillement, cette prise de conscience de la musculature vélo-pharyngée conduit à **la Béance Tubaire Volontaire** initiée par DELONCA. De nombreux plongeurs n'arrivent pas à la pratiquer, et un certain nombre la réalise de façon intuitive.

Ceci explique le grand intérêt de la gymnastique tubaire qui va faciliter grandement les manoeuvres actives, en leur permettant d'être plus douces (car elles mettent la trompe en position favorable d'ouverture). Elle va permettre par ailleurs à un plus grand nombre de plongeurs de pratiquer des manoeuvres passives. Ces techniques de rééducation ne sont presque pas connues dans le milieu plongée.

- **La manoeuvre de Toynbee, pour la remontée.**

Elle consiste en une déglutition et une inspiration nasale, nez pincé. Elle crée une dépression au niveau du rhino-pharynx qui favorise l'aspiration de l'air en excès contenu dans l'oreille moyenne. C'est en quelque sorte l'inverse du Valsalva. Cette technique est utile dans certaines situations lors de la remontée ou pour quelques rares plongeurs.

2 - Exercices de Gymnastique tubaire

Le but de ces exercices est donc une meilleure prise de conscience des manoeuvres passives d'ouverture tubaire qui en tonifiant les muscles de la trompe d'Eustache vont en faciliter l'ouverture. Ces exercices sont préconisés chez de nombreux plongeurs aussi bien en libre qu'en bouteille.

Ces exercices se font devant une glace au début, tête un peu relevée, les doigts placés en pince sur la gorge, environ 1 cm au dessus de la pomme d'Adam, au niveau de la *zone de l'os hyoïde*. Ce dernier se mobilise à la déglutition.

1 - Exercices de langue:

il s'agit de mobiliser la base de langue. Exercices bouche ouverte puis bouche fermée.

- "Alternativement tirer la langue le plus en avant possible, comme pour toucher le menton, puis la rentrer et la pousser le plus possible en arrière et en bas, en laissant la pointe de la langue sur le plancher de la bouche"

- "Balayer le palais et le voile du palais: pour celà, placer la pointe de la langue derrière les incisives supérieures et racler d'avant en arrière le palais comme pour l'essuyer, en essayant de toucher la luette".

2 - Exercices du voile du palais:

il s'agit de "relever la luvette". C'est le plus important des exercices+++ Les exercices se font d'abord bouche ouverte, puis bouche fermée.

On a recours à un mouvement de déglutition incomplet et s'arrêtant au stade de contraction du voile du palais, sans déglutition de salive. Commencer par des exercices exagérément lents pour bien sentir les sensations avant de réaliser des contractions du voile rapides et successives qui sont les plus efficaces pour ouvrir la trompe d'Eustache..

-Donc "ébaucher un mouvement de déglutition sans avaler en essayant de creuser le voile et de relever la luvette".

Le contrôle de l'efficacité se fait en contrôlant le déplacement de l'os hyoïde.

3 - Exercices de la Mâchoire inférieure:

Ceci bouche ouverte et puis fermée.

- "Avancer et reculer le plus possible la mandibule".

- "Mettre celle-ci alternativement à droite et à gauche".

4 - Exercices Langue + Voile du palais:

D'abord bouche ouverte puis bouche fermée.

- "La pointe de la langue appliquée contre les incisives inférieures, l'arrière de la langue est poussé en bas et en arrière. Puis pratiquer un mouvement de déglutition incomplet s'arrêtant au stade de contraction du voile."

contrôle d'efficacité de cet exercice: l'os hyoïde abaissé par la poussée de la base de langue doit être encore plus abaissé par le mouvement de déglutition incomplet.

5 - Exercices Mâchoire inf. + Langue + Voile du palais:

- "La pointe de la langue prend appui contre les incisives inférieure, la mâchoire inférieure est projetée en avant, la langue est sortie au maximum hors de la bouche (la pointe toujours appliquée contre les dents!). Contracter alors le voile du palais en faisant un mouvement de déglutition incomplet."

@ la 1ère semaine, faire chaque jour bouche ouverte puis fermée:

5 fois minimum les exercices 1 et 3 et 10 fois minimum les exercices 2.

@ la 2ème semaine, faire chaque jour 10 fois min. les exercices 4.

@ la 3ème semaine, faire chaque jour 10 fois min. les exercices 5.

@ la 4ème semaine, faire chaque jour 10 fois les exercices 2, 4, et 5.

Merci de votre attention