

NIVEAU 4



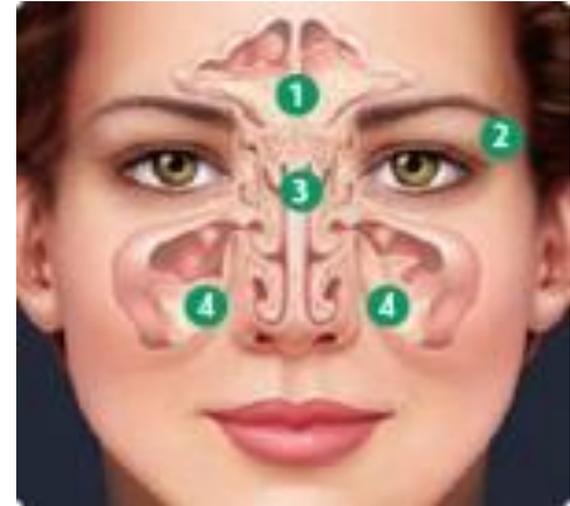
Les trous du haut et la plongée

- Les sinus, le nez
- L'oreille
- Fonction d'audition
- Fonction d'équilibre
- L'oreille et la plongée
- Comment équilibrer
- Les méthodes, éducation de l'oreille
- Les risques en plongée
- Le guide de palanquée.
- Synthèse



Les sinus

Cavités osseuses (contenant de l'air) garnies de cils qui déplacent le mucus vers les fosses nasales.



Le nez

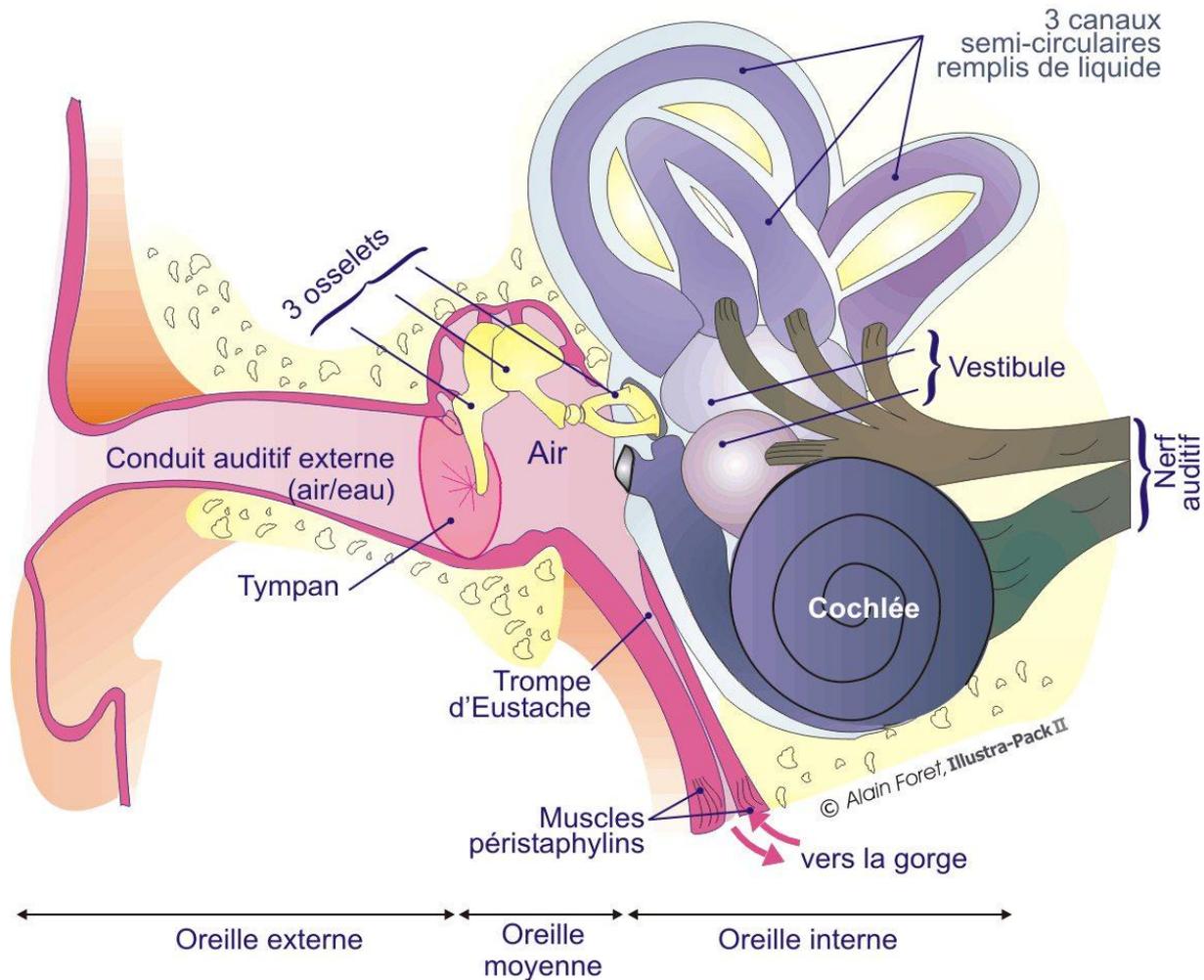
Les fosses nasales communiquent par de petits orifices avec les sinus avoisinants : frontal(1), sphénoïde(2), ethmoïde(3), maxillaires(4).

La muqueuse qui tapisse les fosses nasales est riche en vaisseaux sanguins, d'où sa couleur rose. Elle renferme de nombreuses glandes à mucus qui la maintiennent constamment humide. Cette muqueuse réchauffe, humidifie et filtre partiellement l'air inspiré.



Les saignements lors d'une plongée, pas de panique.

L'oreille : description



Fonction d'audition: Trajet du son et audition subaquatique

1. CAPTER

L'onde sonore arrive sur le pavillon de l'oreille jusqu'au tympan. La forme du pavillon amplifie naturellement les sons dans les fréquences aiguës. Trajet du son dans l'air, le cerveau est capable d'identifier l'origine du son; dans l'eau, le plongeur a du mal à déterminer la source du bruit (330 m/s dans l'air et 1530 m/s dans l'eau).



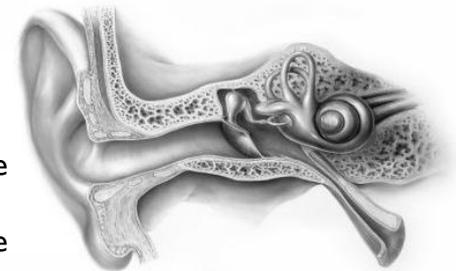
2. TRANSMETTRE

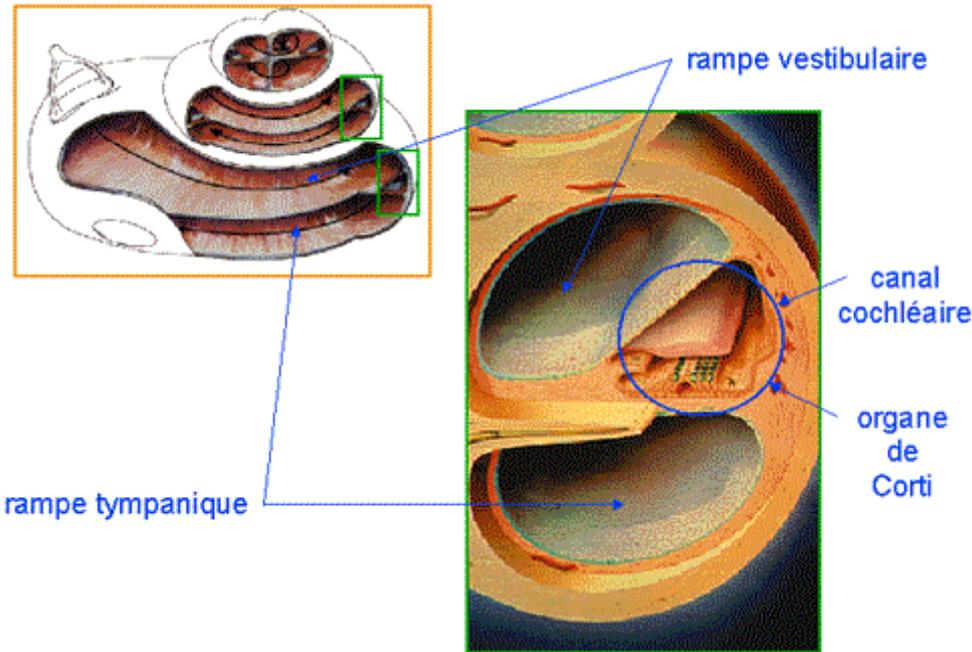
Le tympan met en mouvement le marteau, l'enclume, l'étrier autrement appelé chaîne ossiculaire. Cette fonction de transfert correspond à l'ajustement de la différence entre la propagation du son dans l'eau et dans l'air.

3. CODER

Les vibrations perçues par les ciliés sont transformées en signaux électriques par l'organe du Corti et acheminées au cerveau.

En 20 millièmes de seconde le son qui arrive dans l'oreille est traduit en sensations par le cerveau.

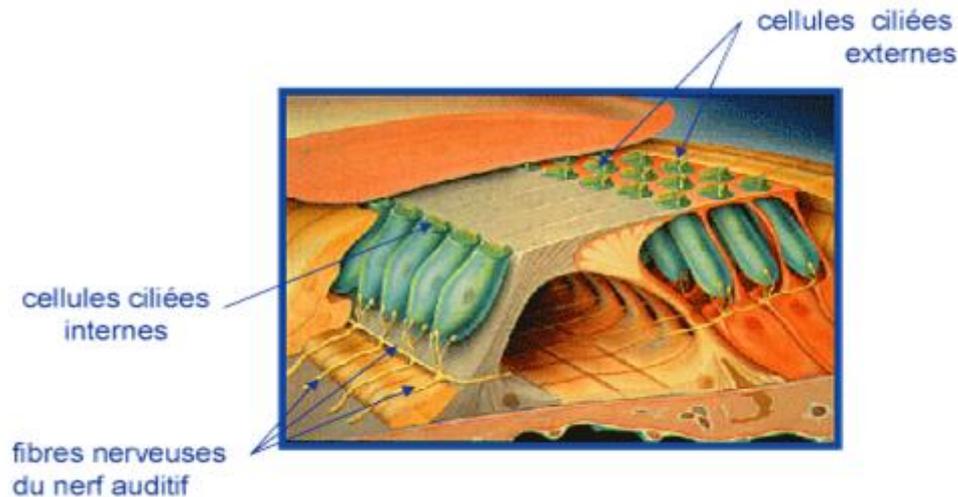




Les cellules ciliées au nombre de 16000 par oreille, ce sont de minuscules muscles striés de 0,5 micron de diamètre. Comme tous les muscles, ils sont susceptibles de se fatiguer.

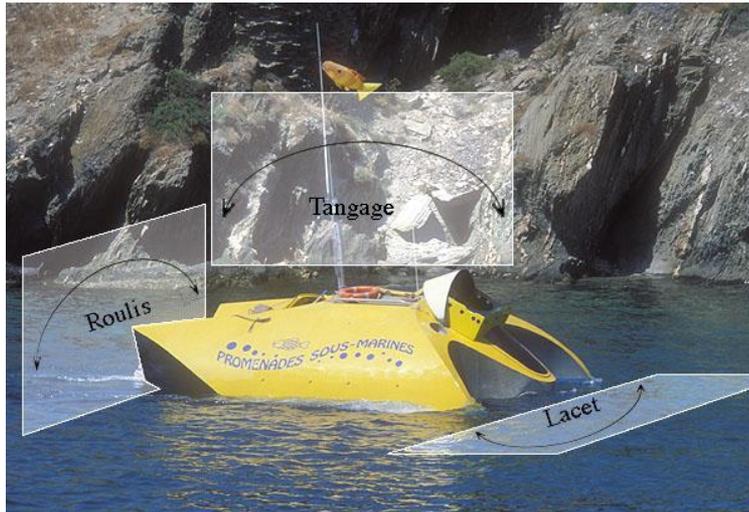
Les **cellules ciliées internes** captent l'information en palpant la membrane tectoriale comme autant de notes d'un clavier de piano.

Les **cellules ciliées externes** (3 fois plus nombreuses), attachées à la membrane tectoriale pour mieux la contrôler, sélectionnent, amplifient ou atténuent la vibration.



115 dB(A) pendant 30 minutes peuvent suffire à les endommager de façon irréversible.

Fonction d'équilibre



L'orientation des trois canaux semi-circulaires dans les trois plans perpendiculaires de l'espace fait que la détection des mouvements est possible dans tous les plans de l'espace.

Contribue également le vestibule (utricule et saccule).

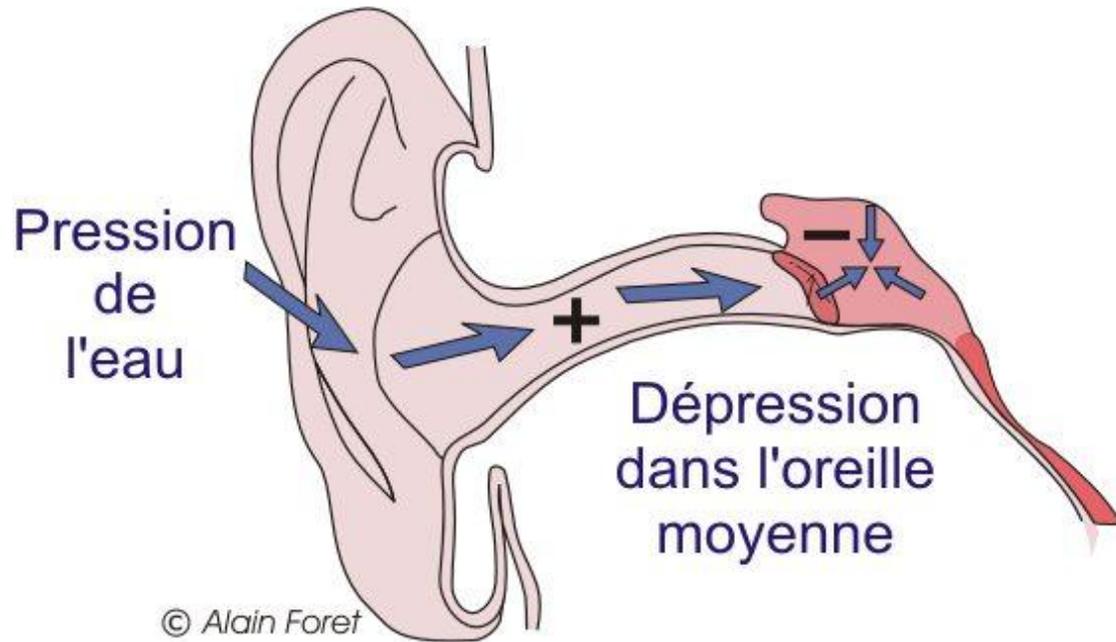
Le **tangage** (quand vous dites "oui" de la tête),

Le **roulis** (quand vous balancez la tête en dansant)

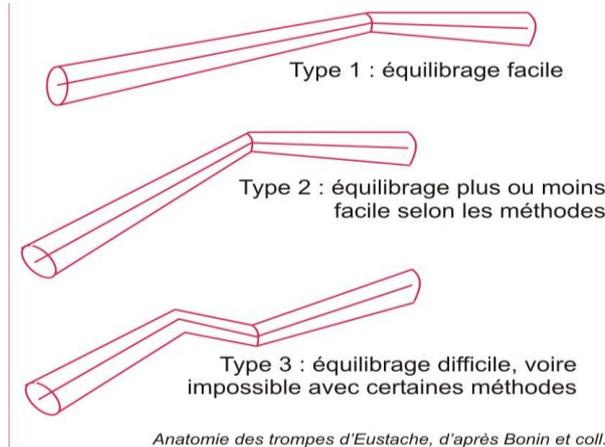
Le **lacet** (quand vous faites "non" de la tête).

Le cerveau intègre les divers messages émanant de chacun des canaux et peut ainsi déterminer la direction et l'accélération -ou décélération- du déplacement.

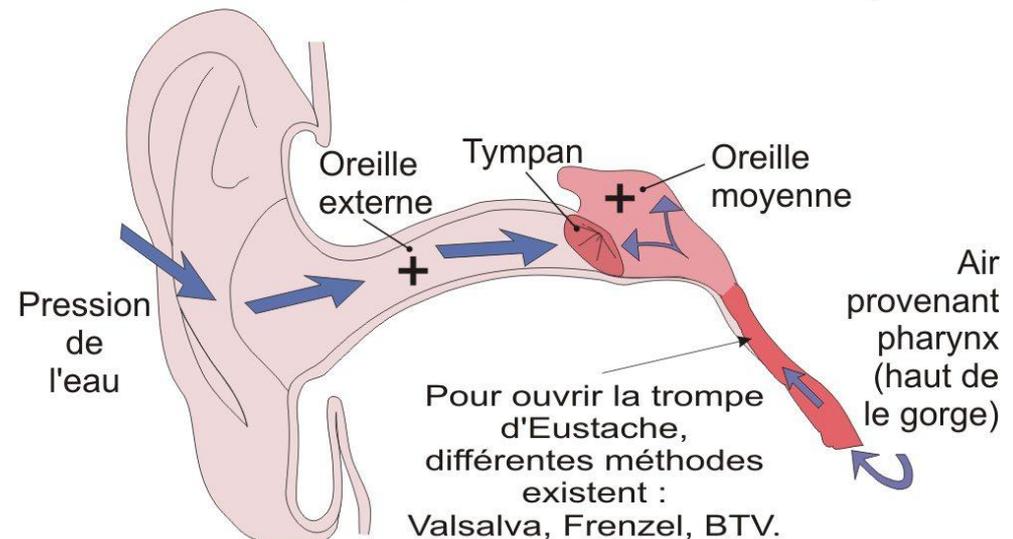
L'oreille et la plongée ?



Comment équilibrer ?



La trompe d'Eustache est généralement fermée, empêchant l'air du pharynx de parvenir dans l'oreille moyenne.



Les méthodes

	Méthodes	Commentaires
Active, Forcer l'ouverture de la trompe	Valsalva	Expiration forcée. Il se produit alors une augmentation de la pression dans le thorax mais également dans l'oreille moyenne
	Lowry	Nez pincé, soufflez juste un peu et avant que "ça passe", on s'arrête et on déglutit.
	Souffler	Souffler dans le masque par à-coups brefs et énergiques sans forcer, narines plaquées sur la jupe
	Frenzel	Plaquer la langue en haut et à l'arrière du palais, il faut, nez pincé, bouche ouverte et glotte fermée, placer la langue sur le palais en prononçant le son KE.
	Edmonds	Combinaison de Valsalva et Frenzel
Passive	Déglutition	Simple
	BTV ou Delonca	Béance Tubaire Volontaire Faire un mvt de bâillement mâchoire quasi fermée
	Toynbee (inverse de Valsalva)	A la remontée. Bouche fermée et nez pincé déglutir et aspirer par le nez

But : aider à prendre conscience des muscles entrant en jeu pour la mobilisation volontaire des trompes d'Eustache

- Réalisation :
 - devant une glace (au moins au début)
 - tête peu relevée
 - les doigts placés de part et d'autre de la gorge
 - environ 1 cm au-dessus de la pomme d'Adam
- Tous les exercices sont à réaliser d'abord bouche ouverte puis bouche fermée

Exercice 1

- Tirer la langue le plus en avant possible puis la rentrer et la faire descendre le plus en arrière possible, en la maintenant contre le plancher du palais
- Placer la pointe de la langue derrière les incisives supérieures et racler le palais d'avant en arrière en essayant de toucher la luvette.

Exercice 2

- Ebaucher un mouvement de déglutition sans avaler la salive afin de mobiliser le voile du palais

Exercice 3

- Avancer puis reculer la mâchoire inférieure
- La déplacer de gauche à droite
- Ebaucher un mouvement de déglutition sans avaler la salive afin de mobiliser le voile du palais

Exercice 4

- Placer la pointe de la langue contre les incisives inférieures
- Déplacer la base de la langue vers le bas en arrière en entamant un mouvement de déglutition incomplet.

Exercice 5

- Appuyer la pointe de la langue contre les incisives inférieures
- Projeter la mâchoire inférieure le plus loin possible en avant (en
- maintenant la langue contre les dents)
- Faire alors le mouvement de déglutition incomplet.

Rythme des exercices

- Exercices à réaliser chaque jour :
 - 1ere semaine : 5 fois les exercices 1 et 3 et 10 fois les exercices 2
 - 2e semaine : 10 fois l'exercice 4
 - 3e semaine : 10 fois l'exercice 5
 - 4e semaine : 10 fois les exercices 2, 4 et 5
- Ce nombre de répétitions est donné comme un minimum.

LES RISQUES EN PLONGEE

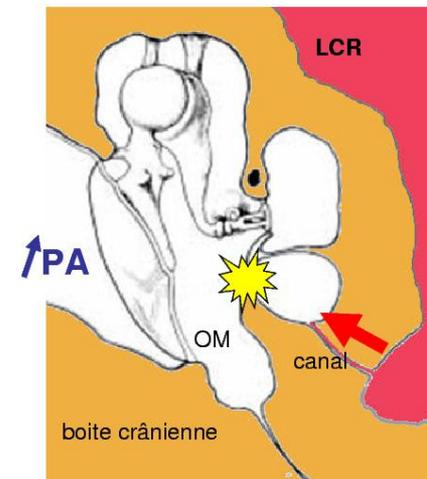
		Prévention
Risque d'otite infectieuse		Rincer les oreilles
Risque de perforation du tympan	Descente	Vitesse de descente
Risque de barotraumatisme de l'oreille interne	Descente	Vitesse de descente
Le vertige alterno barique	Remontée	Déglutir sans valsalva
Risque d'accident de désaturation	Remontée	Respect des procédures
Otite barotraumatique de l'oreille moyenne	descente	Stopper la descente à la douleur

- Inflammation du conduit auditif et du tympan lié à une prolifération microbienne suite à une plongée dans des eaux riches en germes.
- Causes :
 - Eaux chaudes favorables au développement de la flore microbienne
 - Piscines, carrières et lacs, les plus propres peuvent être souillés,
- Symptômes :
 - Douleurs au tympan (otalgie) pouvant devenir aiguë
 - Pavillon très douloureux près de la base
 - Ecoulements dans certains cas
- Conduite à tenir :
 - Ne pas plonger + Aller consulter un médecin
- Prévention :
 - Rincer à l'eau claire et sécher les oreilles après chaque plongée
 - Eviter l'utilisation de savon et autres produits qui vont décaper le conduit et lui faire perdre sa protection naturelle (le cérumen)
 - Alcool boriqué et huile d'amande douce ? (consulter médecin)

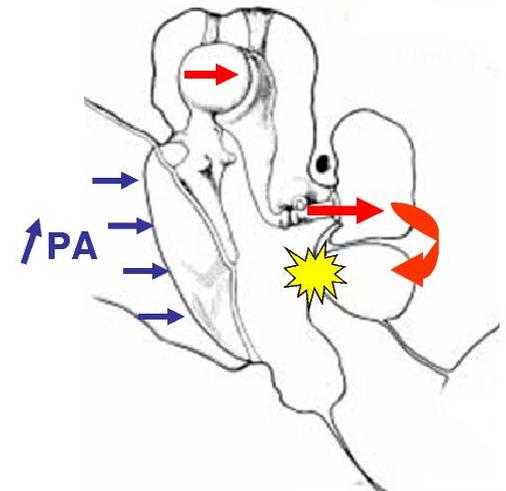
- Différence de pression de part et d'autre du tympan qui peut entraîner une
- inflammation ou une lésion du tympan (pas forcément douloureuse).
- Causes :
 - Bouchon de cérumens
 - Plongeur enrhumé, trompe d'Eustache bouchée
 - Manœuvres d'équilibrage mal exécutées ou trop fréquentes



- La boîte crânienne « baigne » dans un liquide céphalorachidien (LCR)
- Il existe un canal entre la boîte crânienne et la cochlée
- S'il y a une surpression du LCR, cela se répercute sur la cochlée
- Pouvant entraîner une rupture de la fenêtré ronde



- Un « coup de piston » est bien souvent une manœuvre de Valsalva effectuée trop tard et trop violemment.
- Traumatisme des fenêtres rondes et ovales
- Cela crée alors des acouphènes, sensation de bruit dans l'oreille.
- En cas de persistance la gêne auditive, il devient indispensable de consulter un spécialiste.



Il s'agit d'un syndrome vestibulaire périphérique irritatif (vertige rotatoire régressif en rapport avec une asymétrie des pressions).

- Vertige vrai, isolé, transitoire et régressif, avec une désorientation spatiale totale (au cours d'une plongée)
- Perte de la notion de verticalité
- Le risque majeur étant une panique avec un danger de noyade
- ou de sur accident
- La durée de ce vertige peut aller de quelques secondes à de nombreuses minutes
- Survient le plus souvent lors de la remontée (2/3 cas)
- Fréquemment à faible profondeur.

- Conséquences :
 - Sous l'eau
 - Vertige rotatoire avec nausées
 - Mal aux oreilles (signe), panique
 - A la sortie de l'eau
 - Baisse de l'audition, surdité
 - Acouphènes aigus (sifflements)
 - Vomissements,   différencier du banal mal de mer

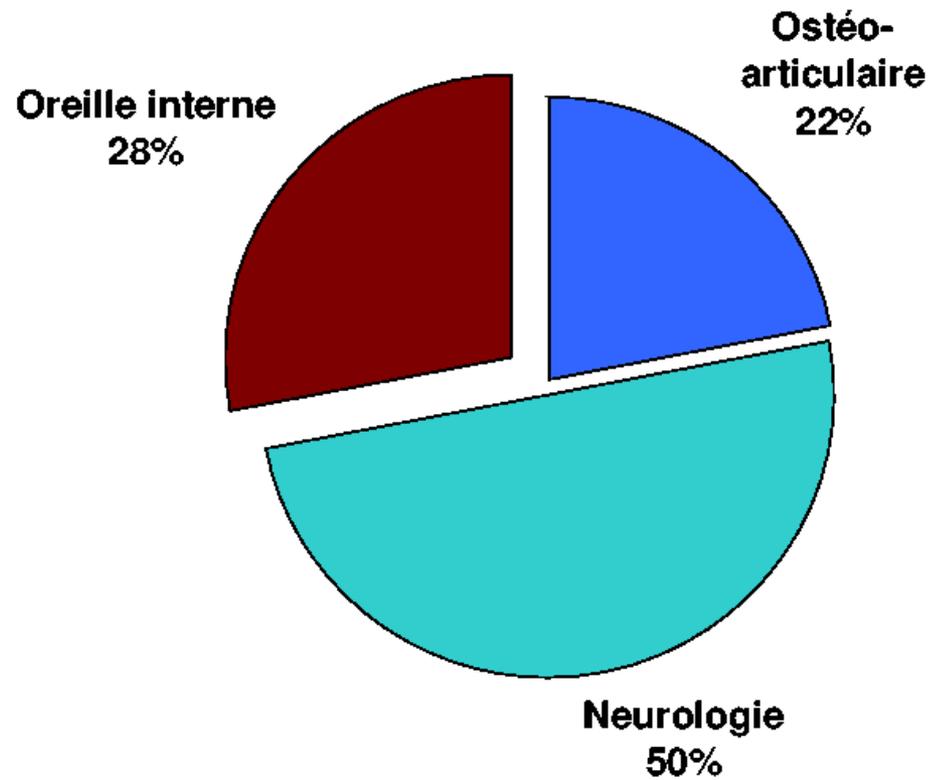
Conduite a tenir :

- Remonter
- Mais en cas de vertige alterno-barique ou bien de difficulté à la remontée :
 - stopper la remontée
 - réaliser une série de déglutitions ou la manœuvre de Toynbee
- Consulter médecin ORL
- Hospitalisation pour un traumatisme grave de l'oreille interne

Prévention :

- Plongeur :
 - Penser `a s'équilibrer pendant toute la descente (ne pas forcer, remonter un peu et faire les manœuvres)
 - Jamais de Valsalva à la remontée
 - Ne pas plonger enrhumé
 - Voir ORL un fois par an
- Guide de palanquée :
 - Doit s'adapter et prendre en compte sa palanquée,
 - Vitesse de descente modérée
 - Privilégier une immersion en phoque

- Année 2001



- Formation de bulles d'azote lors de la phase de décompression
- Zones concernées :
 - Artère terminale (unique, pas de shunt, petite) : l'ADD de l'oreille est due à 70% à un FOP
- Liquides de l'oreille interne :
 - Vestibule (équilibre)
 - Canaux semi-circulaire (équilibre)
 - Cochlée (audition)

- Dans l'eau ou dans les heures qui suivent une plongée :
- Essentiellement vestibulaire (équilibre)
 - troubles de l'équilibre (troubles de la marche)
 - vertiges
 - nausées, et vomissements
- Et parfois associée à une composante cochléaire (audition)
 - Perte d'audition
 - Bourdonnements
- Attention différent du mal de mer

- Adaptez votre descente,
- Surveillez le groupe,
- Evitez les situations yoyo,
- En cas de difficulté, stoppez la plongée,
- En cas de trouble de l'équilibre et d'instabilité suspecter un ADD et déclencher la procédure de secours.

Prévention :

Pas de plongée si enrhumé, si sinusite, si polype

Se rincer le nez en eau salée avant la plongée

Se rincer les oreilles après la plongée

Ne pas forcer le Valsalva.

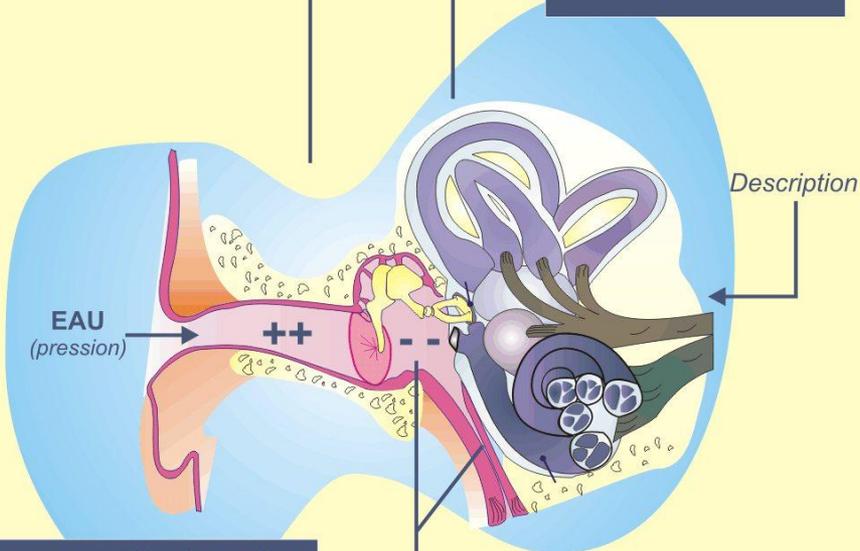


LES OREILLES EN PLONGÉE

Organes fragiles très sollicités
80% des accidents ou incidents en plongée

Audition : trajet du son et spécificités dans l'eau

Organes de l'équilibre



Manoeuvres d'équipression

- facteurs de perméabilité
- description des méthodes
- avantages et inconvénients

Méthodes actives (descente)

- Valsalva
- Frenzel

Méthodes passives

- Déglutition
- B.T.V.

Méthodes actives (remontée)

- Toynbee

Gymnastique tubaire

Risques en plongée

1. Otite barotraumatique
2. Atteinte du tympan
3. Barotraumatisme de l'oreille interne
4. Vertige alerno-barique
5. Accident de décompression
6. Otite infectieuse

Rôle du guide de palanquée
(prévention et conduite à tenir)