

# OPTIQUE

# L'OBJECTIF DU COURS

Décrire les effets de la vision en plongée :

- Rétrécissement du champs de vision
- Réflexion et réfraction des rayons lumineux dans l'eau
- Absorption des couleurs en fonction de la profondeur

## POURQUOI CE COURS ?

En tant que guide de palanquée :

- vous devrez prévenir tout risque d'accident ou d'incident
- vous devrez adapter votre comportement aux circonstances, à l'environnement et aux plongeurs
- vous avez également un rôle d'information.

# PLAN

En plongée, notre vision subaquatique subit des modifications.

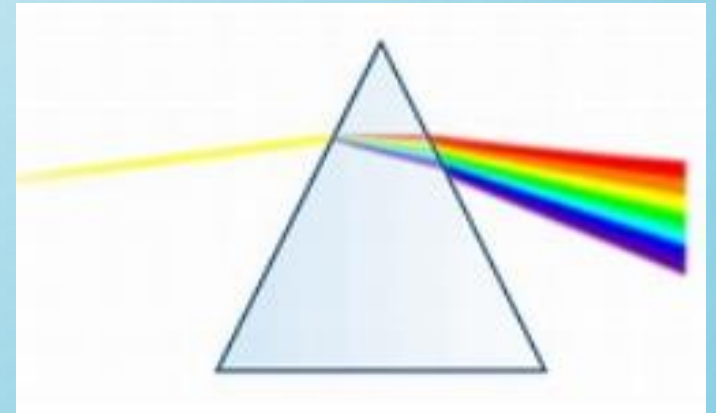
- Les effets liés à la lumière et l'eau
- Les effets liés au port du masque.

# 1 - LES EFFETS LIÉS A LA LUMIÈRE ET L'EAU

**La lumière** que l'on dit « blanche » est la réunion de toutes les couleurs du spectre visible (arc-en-ciel)

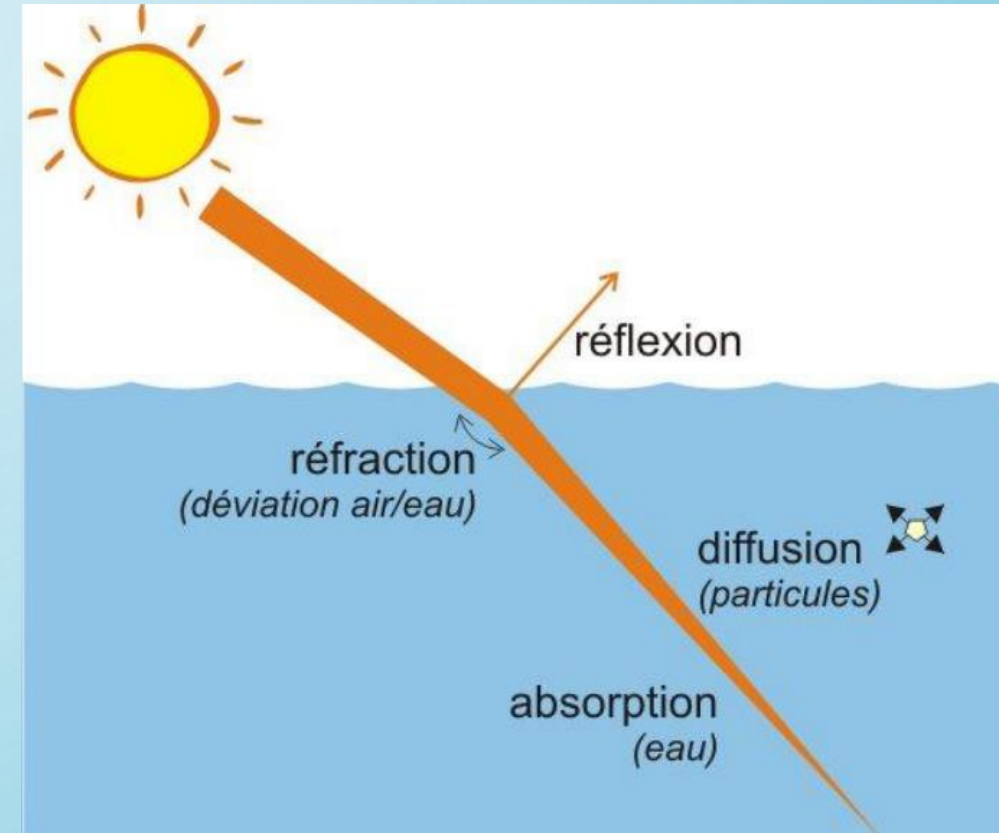
=> se voit avec un prisme.

Chacune de ces couleurs est caractérisée par une longueur d'onde.



## Lorsqu'un rayon de lumière traverse l'eau

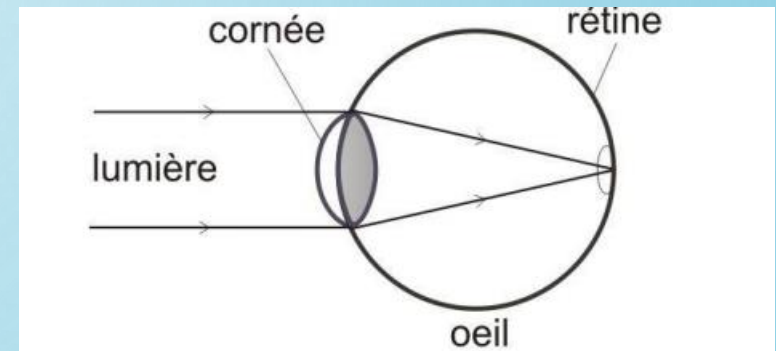
- **La réflexion:** une partie de la lumière ne pénètre pas, et est réfléchiée dès la surface.
- **La réfraction:** c'est la déviation de direction de propagation de l'onde lumineuse lorsque celle-ci change de milieu (passe de l'air à l'eau).
- **L'absorption:** les couleurs de la lumière sont absorbées par l'eau à des profondeurs différentes selon leur longueur d'onde, et dès la zone des 10-20M.
- **La diffusion:** en immersion, la lumière que l'on voit est celle diffusée par les particules



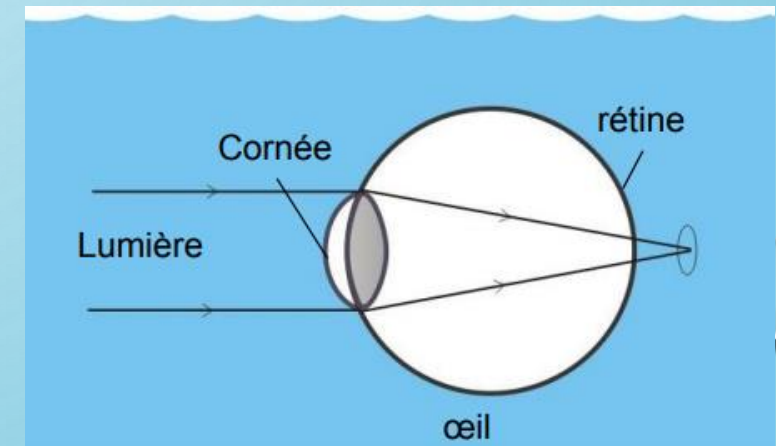
## 2 - LES EFFETS LIES AU PORT DU MASQUE

### Sans masque:

\* **En surface**, la cornée fait converger les rayons lumineux sur la rétine pour avoir une vision nette.



\* **Sous l'eau**, cet effet est annulé, l'image ne se forme plus sur la rétine mais légèrement en arrière => hypermétrope = trouble de la vision



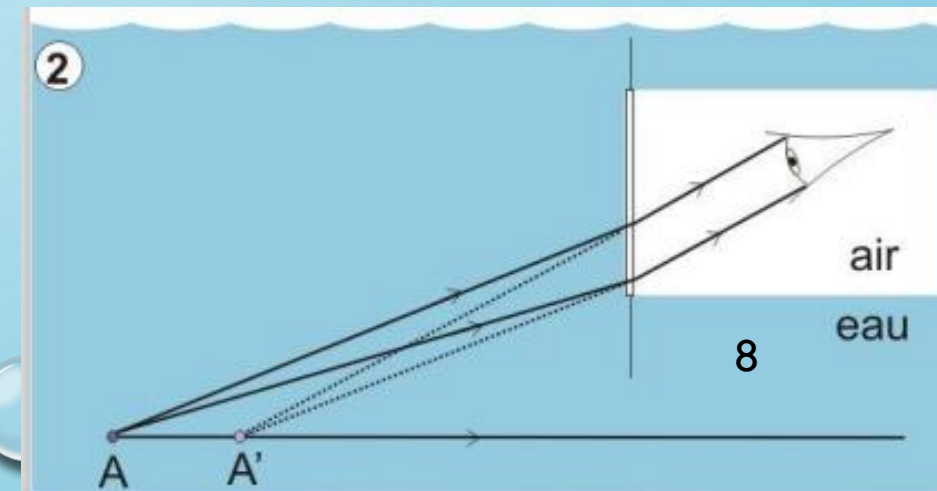
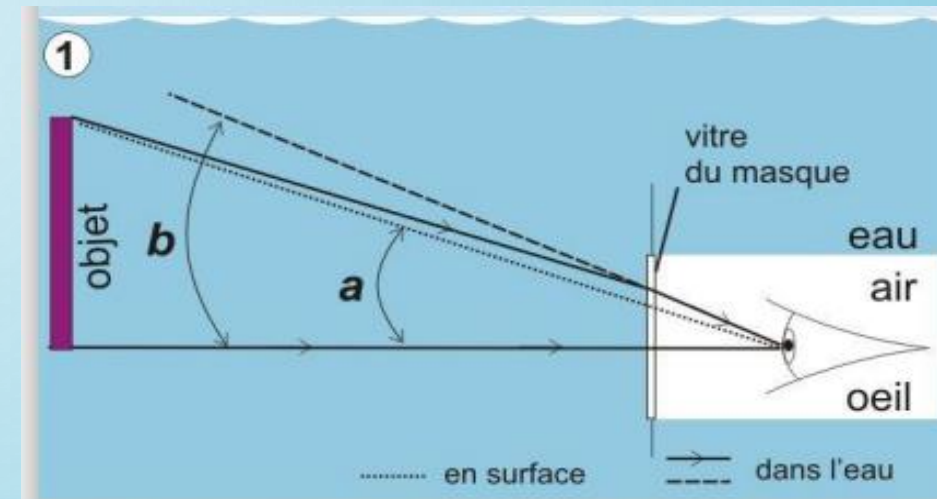
Pour retrouver une image nette, il suffit d'interposer une couche d'air entre l'œil et l'eau :  
**c'est le rôle du masque.**

Le phénomène de la réfraction a pour conséquences de déformer la taille et la distance.

### Avec le masque

- \* **En surface**, l'objet est vu sous l'angle  $a$ )
- \* **Sous l'eau**, les rayons sont déviés à leur arrivée dans l'air du masque. L'œil perçoit l'objet sous l'angle  $b$ )  
= **GROSSISSEMENT  $4/3$**  environ

- \* **En surface**, l'objet est vu sous l'angle  $A$
- \* **Sous l'eau**, l'angle de champ optique est diminué. L'œil perçoit l'objet sous l'angle  $A'$ )  
= **RAPPROCHEMENT  $3/4$**  environ





## Avec le masque

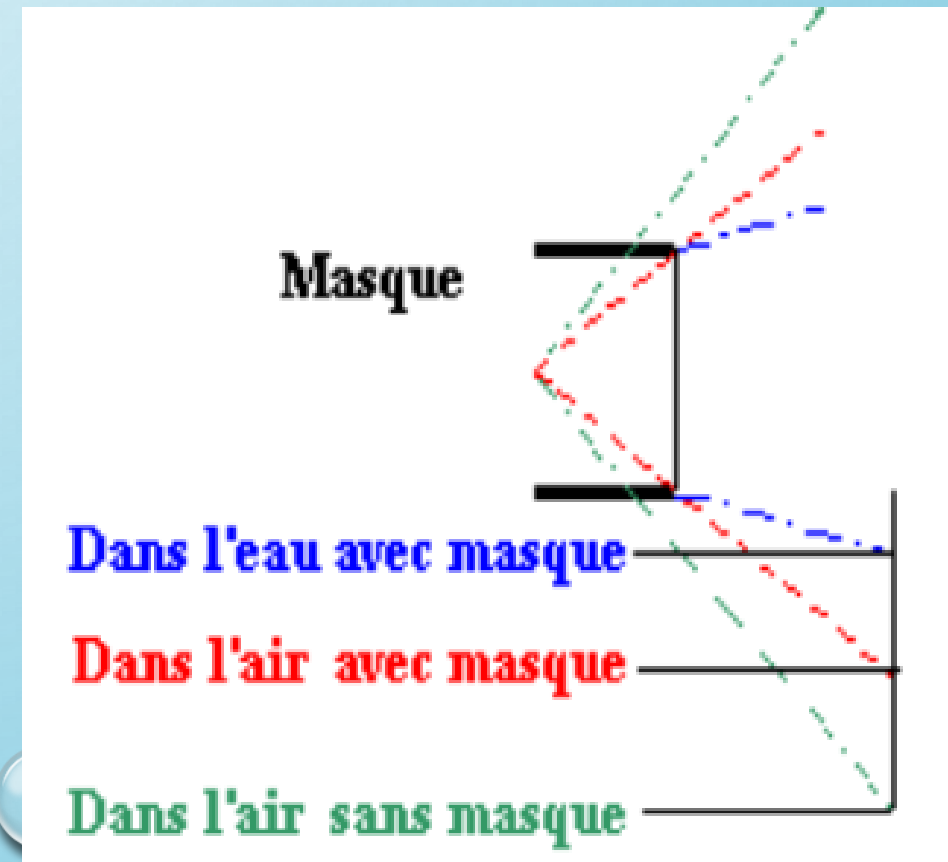
\* **En surface**, la jupe du masque et la distance entre l'œil et le verre du masque ont pour effet de rétrécir le champ de vision

\* **Sous l'eau**, ce rétrécissement est accentué

=> réduction de 50% à 70%

=> Vision d'angle passe de  $180^\circ$  à  $90^\circ$  ou  $120^\circ$

= **RETRECISSEMENT DE L'ANGLE DE VISION**



### 3 - POUR VOUS, GUIDE DE PALANQUÉE

- Faire attention au positionnement des plongeurs par rapport à vous,
- Être vigilant avec les nouveaux plongeurs qui ne trouvent pas leurs instruments sans voir,
- Pivoter sur soi et pas seulement tourner la tête,
- Faire les signes de communication bien en face des plongeurs,
- Toujours plonger avec une lampe ou une phare (ça modifie le ressenti de la plongée de la palanquée),
- Diriger bien en face des plongeurs, les appels avec la lampe, et pas sur le côté.

# ACOUSTIQUE

# L'OBJECTIF DU COURS

Décrire les effets du son en plongée :

- Les vitesses de propagation du son dans l'air et sous l'eau

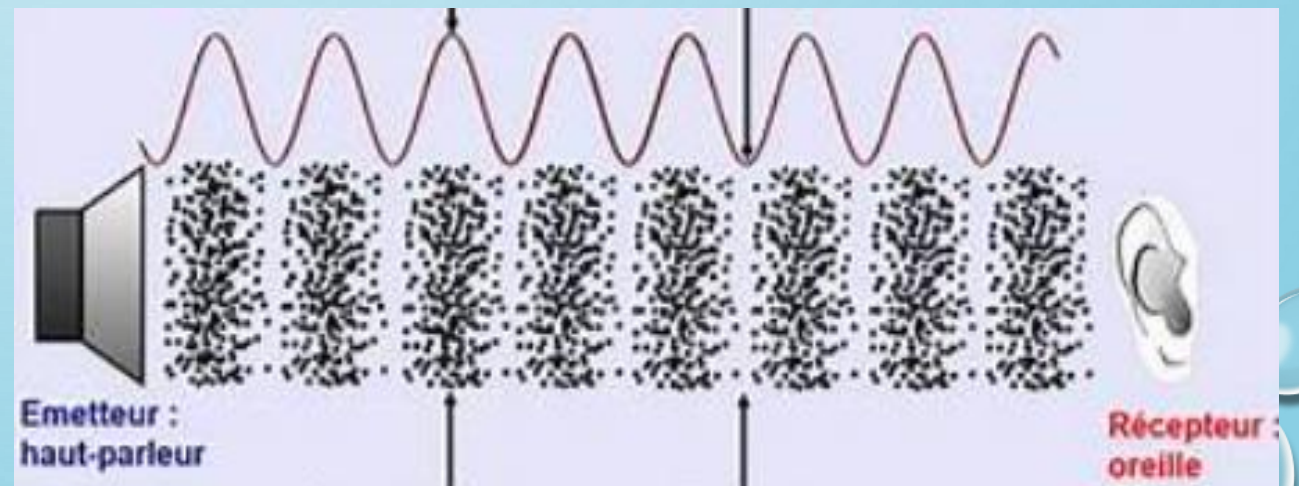
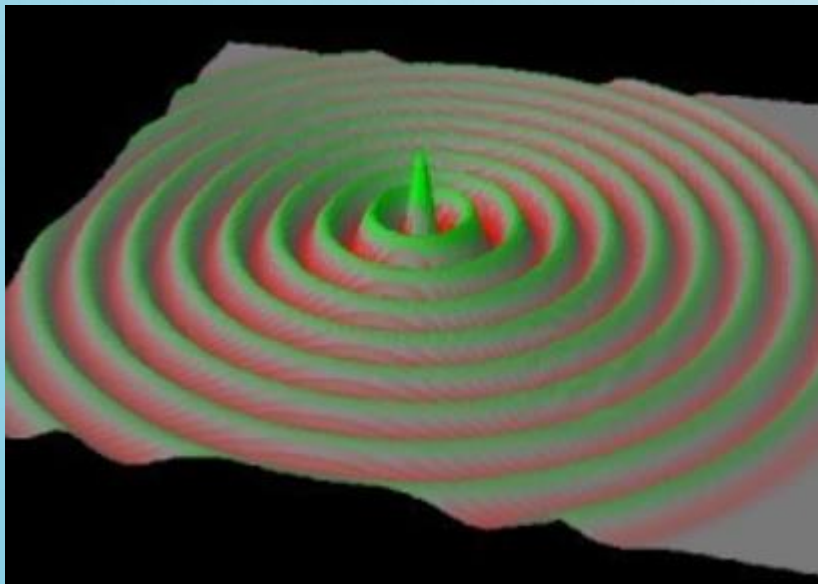
## POURQUOI CE COURS ?

En tant que guide de palanquée :

- vous devrez prévenir tout risque d'accident ou d'incident
- vous devrez adapter votre comportement aux circonstances, à l'environnement et aux plongeurs

# 1 - LE SON

**Le son est une onde mécanique** qui se propage tous milieux récepteurs : solide, liquide ou gazeux.



**La vitesse de propagation du son** est différente selon la densité et la température du milieu dans lequel il est.

Vitesse du son à 20°C	
Dans l'air	<b>344 m/s</b> , soit env. 1 240 km/h.
Dans l'eau	<b>1 530 m/s</b> , soit env. 5 400 km/h
Dans l'acier	<b>5 600 m/s</b> , soit 20 160 km/h.

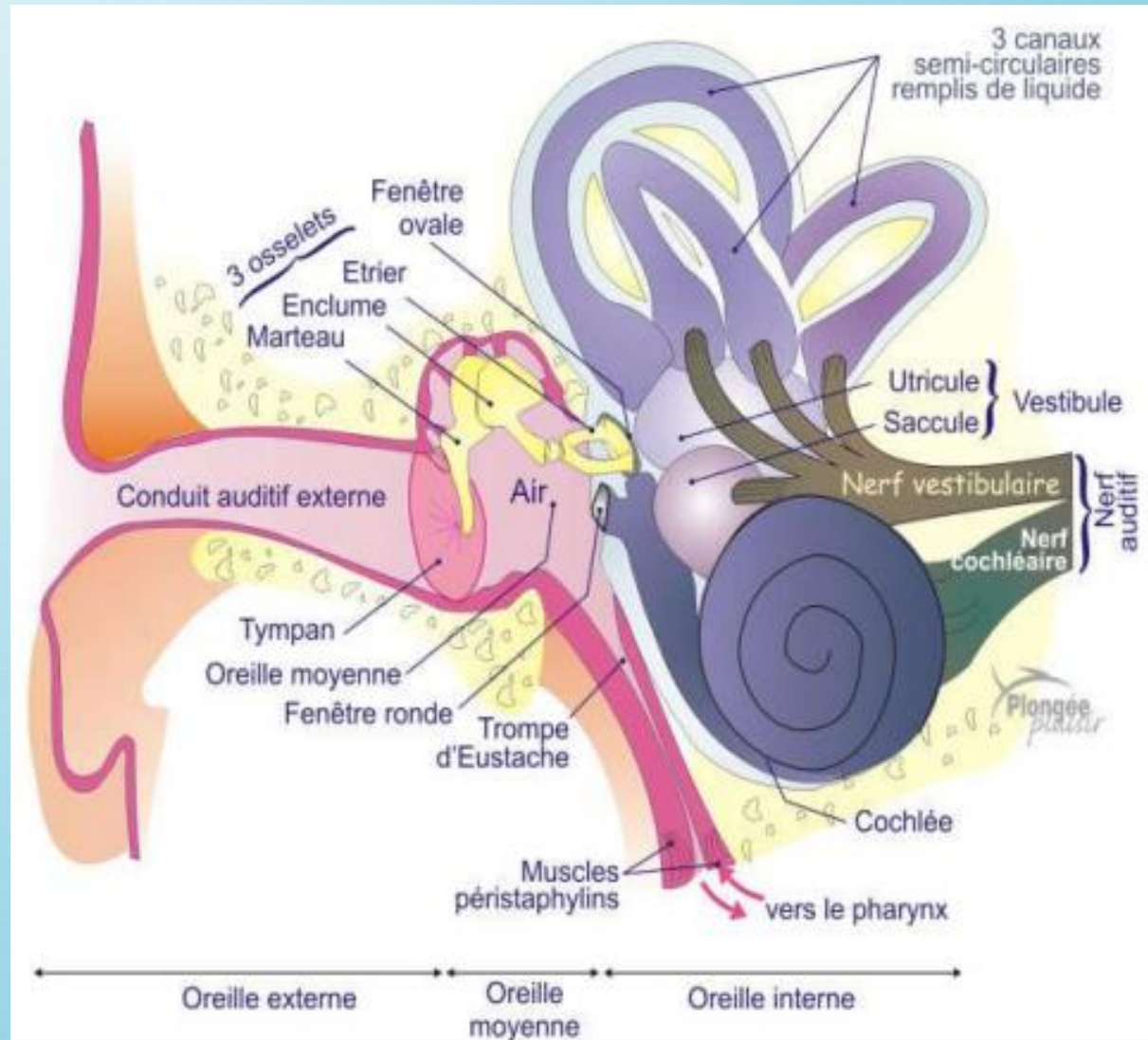
## 2 - COMMENT SE PROPAGE LE SON DANS L'ORIELLE ?

Le conduit de l'oreille externe capte le son et l'amène jusqu'au tympan;

Le tympan qui est une membrane se met à vibrer, puis le son est transmis jusqu'aux osselets qui servent d'amplificateurs;

Puis le son passe dans les cils de la cochlée qui elle-même le transmet au système nerveux via le nerf auditif; Le cerveau interprète le son reçu

- **Dans l'air**, nos deux oreilles ne sont pas stimulées au même moment.



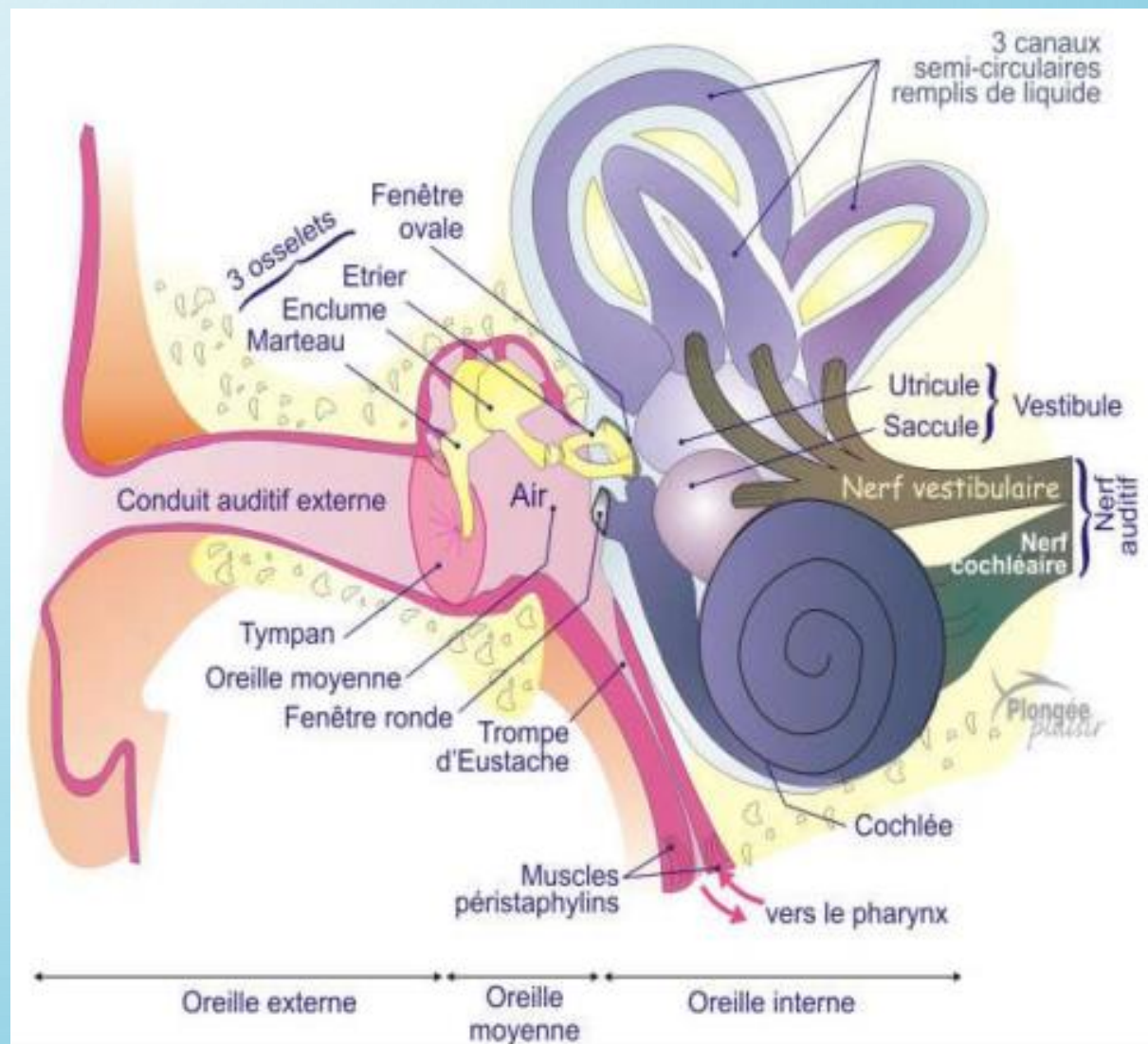


## Et sous l'eau ?

La perception du son se fait à la fois par l'oreille et la boîte crânienne;  
La vibration du son se répercute également sur les parois osseuses du crane pour l'amener vers les osselets.

- **Sous l'eau**, les deux oreilles sont stimulées pratiquement au même moment (0,05 ms)

**La détection de l'origine du son est impossible sous l'eau.**



## 3 - POUR VOUS, GUIDE DE PALANQUÉE

Les bateaux moteur sont entendus comme s'ils étaient tout près; attention aux jeunes plongeurs qui peuvent être perturbés.

Les bruits sous l'eau servent d'alerte à l'aide de pétards de rappel, d'avertisseurs sonores, de shakeur...

La détection de l'origine du son étant impossible sous l'eau, ne pas oublier de faire le 360° entre 5 et 3 lors de la remontée surface.

**MERCI**