

THEORIE PLONGEUR NIVEAU 4

VISION - ACCOUSTIQUE

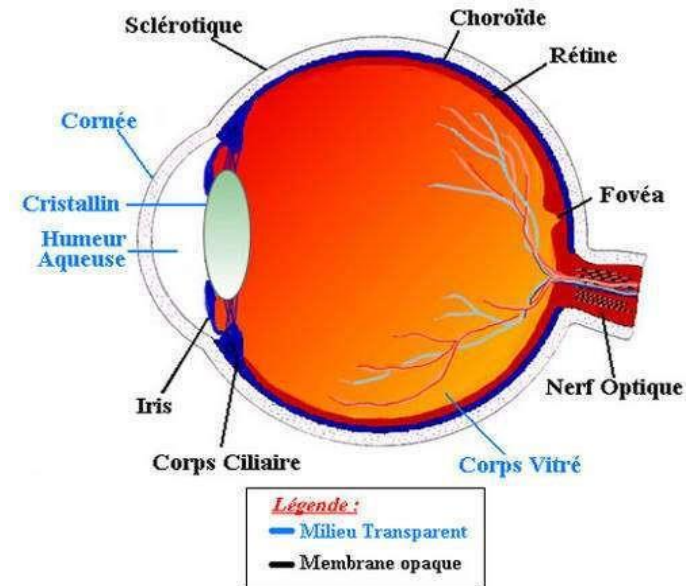
LA VISION

➤ La Vue

Cornée pour entrée des rayons lumineux dans le globe oculaire.

La rétine (couche interne): siège principal de la vision. Analyse la lumière qui arrive après avoir été focalisée et filtrée par la cornée et la pupille.

Achemine l'information visuelle au cerveau par le nerf optique (prolongement de la rétine).

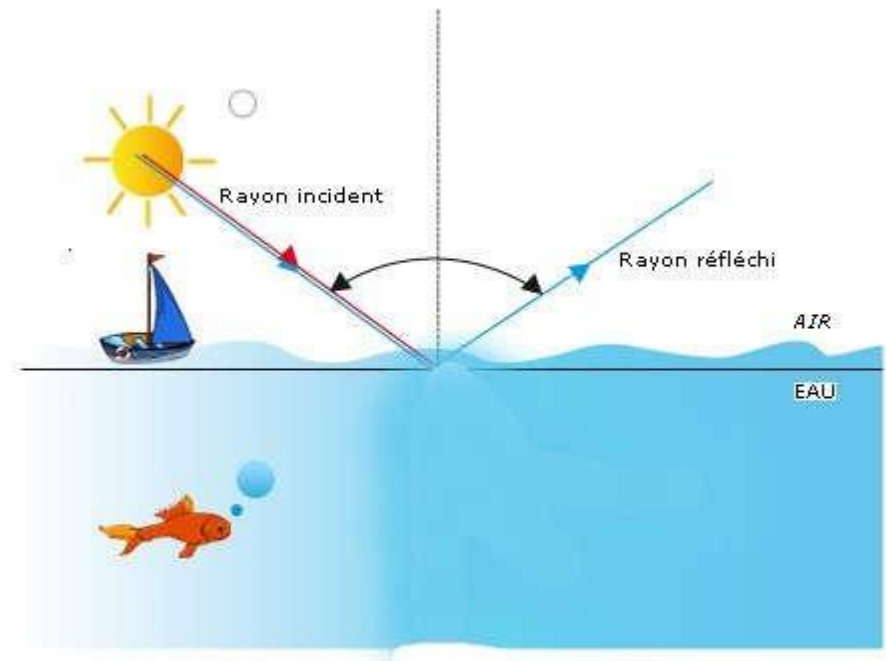


LA VISION

- Les rayons lumineux en milieu aquatique subissent 4 effets:
 - La réflexion
 - La réfraction
 - L'absorption
 - La diffusion

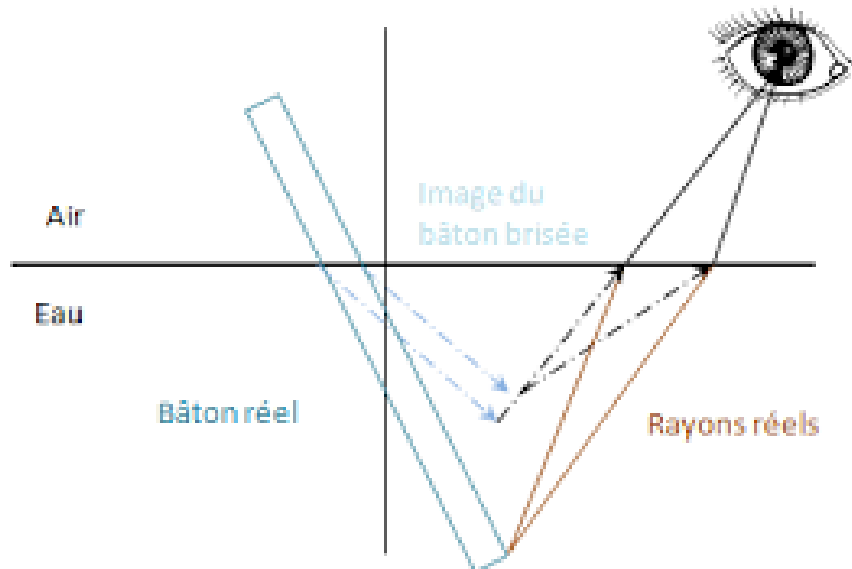
LA REFLEXION

Impression que la surface de l'eau agit comme un miroir.
Partie des rayons lumineux est réfléchi. Plus la lumière est rasante, moins elle pénètre l'eau



LA REFRACTION

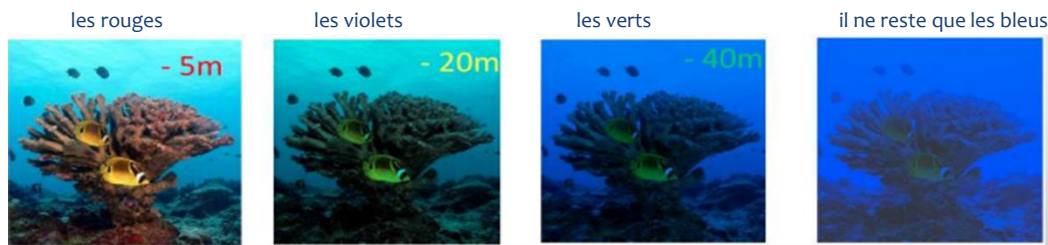
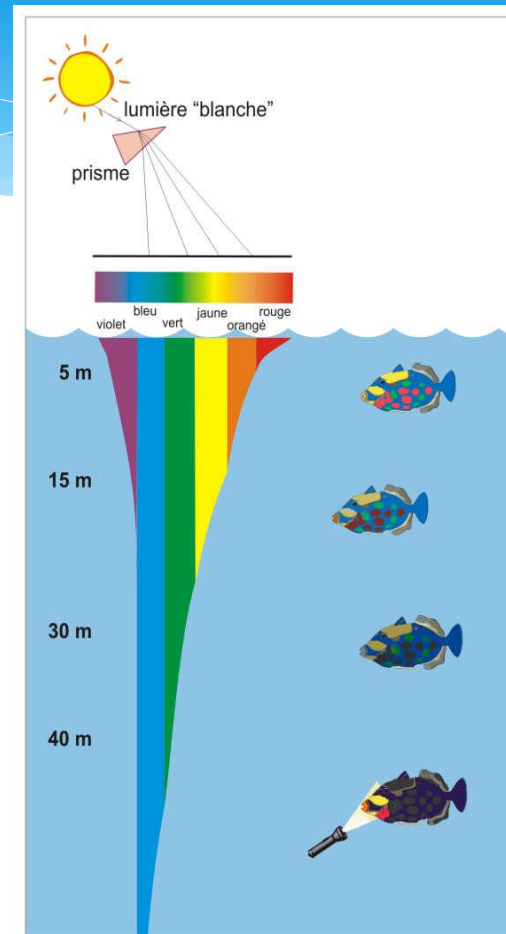
En passant de l'air à l'eau, l'angle des rayons lumineux est modifié. Indice de réfraction (vitesse de propagation de la lumière) de l'air est inférieur à celui de l'eau



L'ABSORPTION

La lumière du soleil est la réunion de toutes les ondes du spectre visible (arc-en-ciel). Chacune de ces couleurs est caractérisée par une longueur d'onde.

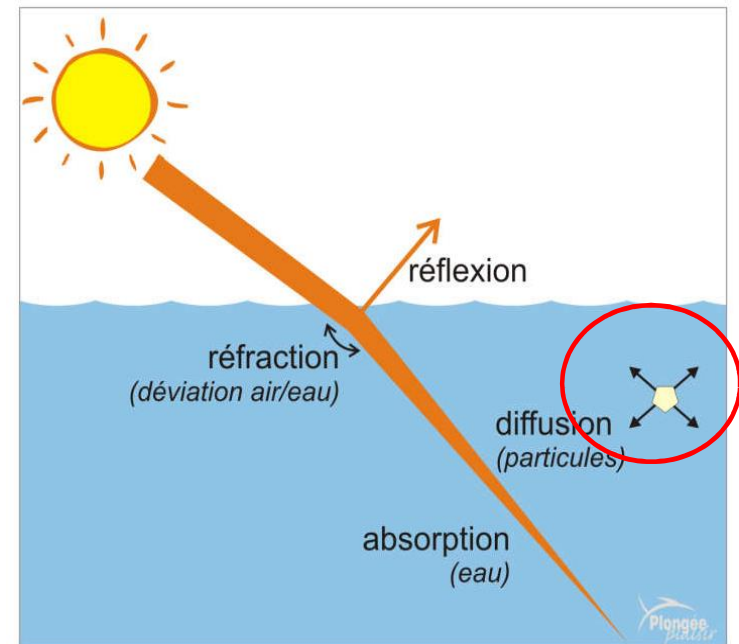
L'eau absorbe l'intensité lumineuse et les couleurs. Sélective en fonction des longueurs d'ondes des couleurs (de la plus élevée à la plus faible).



les orangés vers 10/15m

PROFONDEUR	INTENSITE LUMINEUSE	DISPARITION DES COULEURS
Surface	100 %	
1 m	40 %	Infrarouge
2 m		Rouge modifié
5 m		Rouge
10 à 15 m	14 %	Orangé
15 à 25 m	7 %	Jaune
25 à 60 m	1,5 %	Violet et Bleu-vert
vers 70 m	1 %	Monochrome
400 à 500 m		Noir total

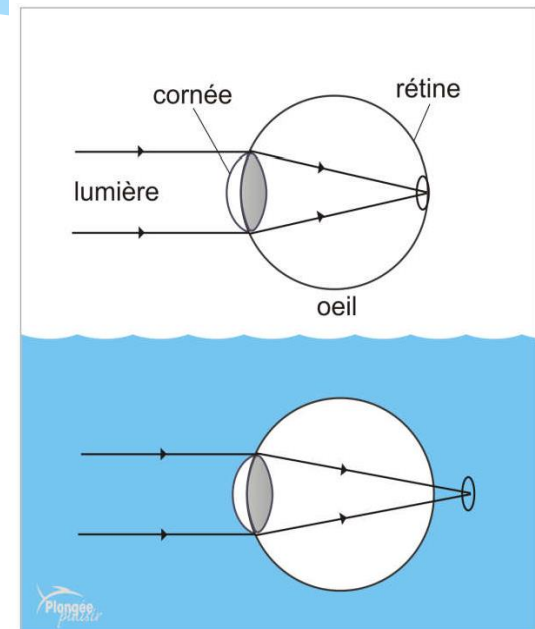
Elle est due à la réfraction et à la réflexion sur les particules en suspension, notamment en eaux troubles. L'effet de la lampe en eau trouble est le même qu'un phare dans un brouillard.



INCIDENCE EN PLONGEE

Sans le masque, l'image va se former en arrière de la rétine => image floue.

Le rôle du masque est de jouer le rôle de séparation et d'insérer une couche d'air entre l'eau et l'œil => image nette.



Les rayons lumineux, en passant à travers le masque traversent une couche d'air: leurs angles changent et donnent ces effets.



INCIDENCE EN PLONGEE

Conséquences:

1 - Grossissement :

$$\text{TAILLE REELE} = \frac{3}{4} \times \text{TAILLE VUE}$$

2 - Rapprochement :

$$\text{DISTANCE REELE} = \frac{4}{3} \times \text{DISTANCE APPARENTE}$$

3- Champ de vision rétréci à cause de la taille de la jupe et la distance avec l'œil
=> Passe de 180° à 120°/90° en plongée

EN TANT QUE GP – Niveau 4

1. Sensibiliser l'élève à la modification de ses perceptions: besoin de nouveaux repères visuels
2. Tourner la tête ne suffit pas = rotation sur soi même. Attention aux membres de la palanquée
3. Recherche des instruments difficile pour les plongeurs débutants (les automatismes ne sont pas encore là)
4. Signes à effectuer bien en face du plongeur
5. Sécuriser l'approche surface
6. Conseil de matériel: couleur de la jupe, taille du masque, achat de lampe ou de phare
7. Se munir de lampes pour raviver les couleurs sur la faune et la flore

QUESTIONS ??????



ACCOUSTIQUE

Définition du son

Le son est une sensation auditive engendrée par une vibration acoustique: vibration mécanique d'un fluide, gaz ou solide, qui se propage sous forme d'ondes grâce à la déformation élastique de cet élément. (idem cailloux dans l'eau)



Le son est caractérisé par:

La fréquence => hauteur du son (20 à 20 000 vibrations/seconde)

L'intensité => amplitude des vibrations, qualifiée de forte ou faible

Le timbre => distinction de 2 sons émis par 2 sources différentes

➤ Trajet du son

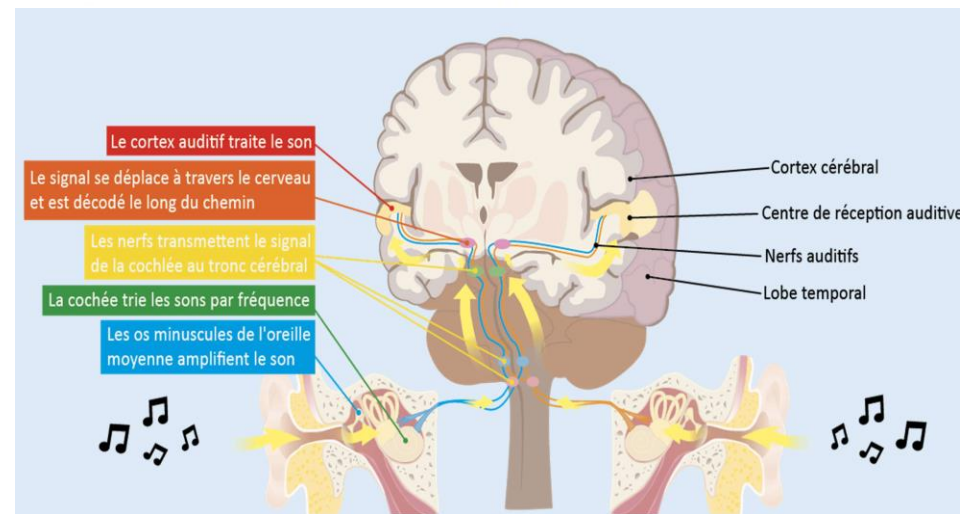
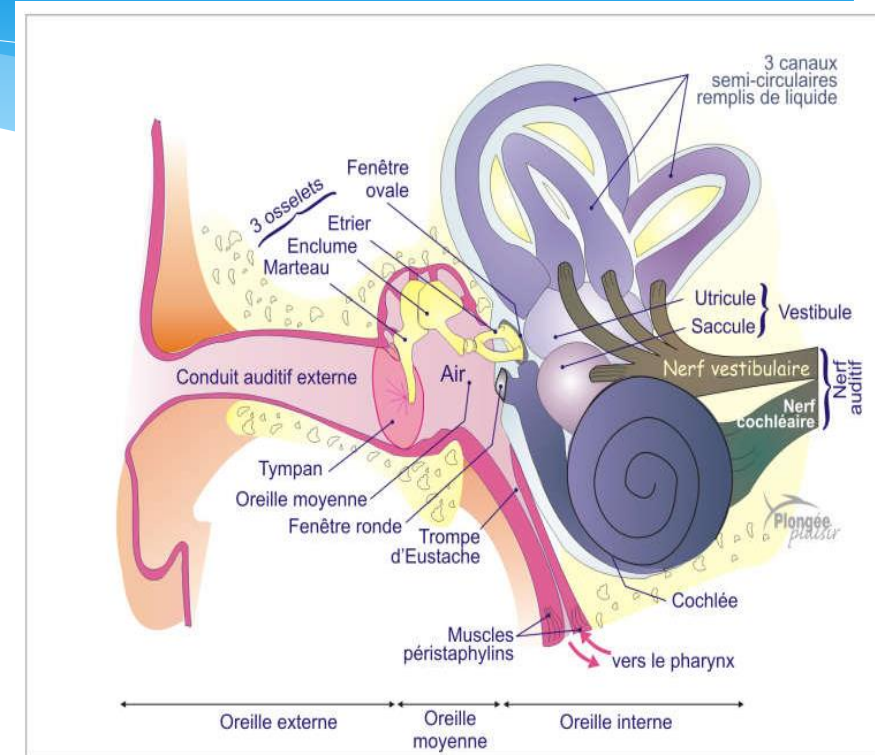
Pavillon canalise les ondes sonores vers le conduit auditif qui font osciller le tympan. Osselets amplifient plus de 20 fois la vibration tympanique ensuite transmise à la fenêtre ovale.

Liquide de la cochlée (dotée de cellules cillées) mis en mouvement.

Cils stimulés transforment ce mouvement mécanique en impulsions électriques.

Transmission des impulsions au cerveau via le nerf cochléaire.

Vibration initiale s'évacue par la fenêtré ronde après avoir parcouru la cochlée.



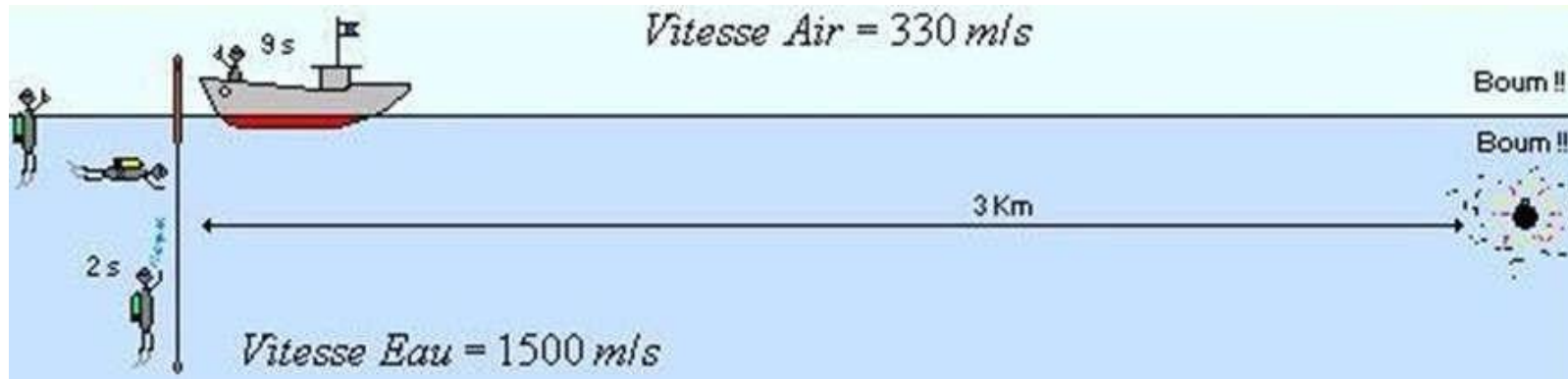
➤ L'ACCOUSTIQUE EN MILIEU AQUATIQUE

1 - Sur Terre, l'écart de 15 cm entre les deux oreilles fait que selon la provenance du son l'une des deux oreilles le perçoit avant l'autre (décalage de 1/2000 de seconde).
=> Cerveau peut déterminer l'origine du son.

2 - La vitesse de propagation du son dépend du milieu. Dans l'air, vitesse du son : 330 mètres /seconde

3 – Dans l'eau, la vitesse du son augmente avec la température, la pression et la salinité (densité).

Vitesse du son: 1530 mètres / seconde (4,5 fois plus que dans l'air)

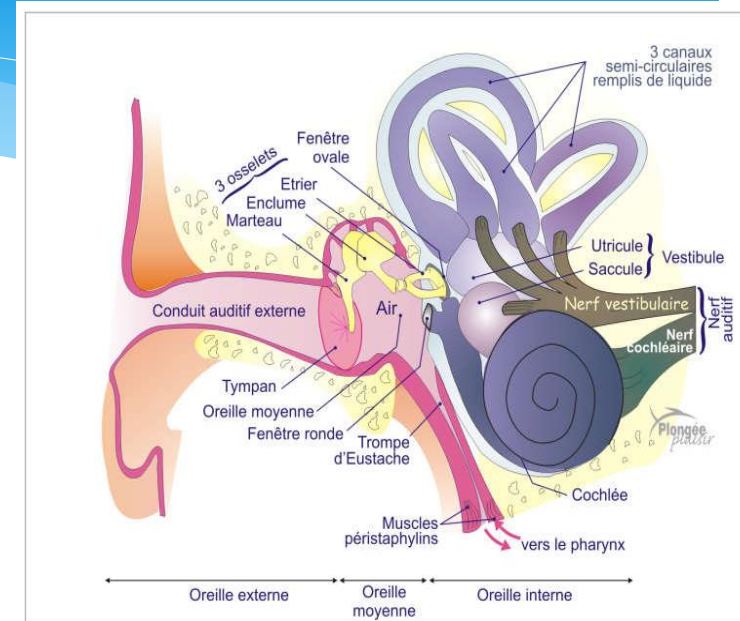


Audition par voie osseuse:

- Ondes phoniques de petite amplitude dans l'eau
- Tympan vibre faiblement
- Cellules sensorielles de la cochlée ne peuvent détecter les oscillations

Tête ne faisant pas obstacle aux ondes:

- Traversent les os de la boîte crânienne
- Stimulent les cellules sensorielles de la cochlée
- L'os maxillaire de Beethoven



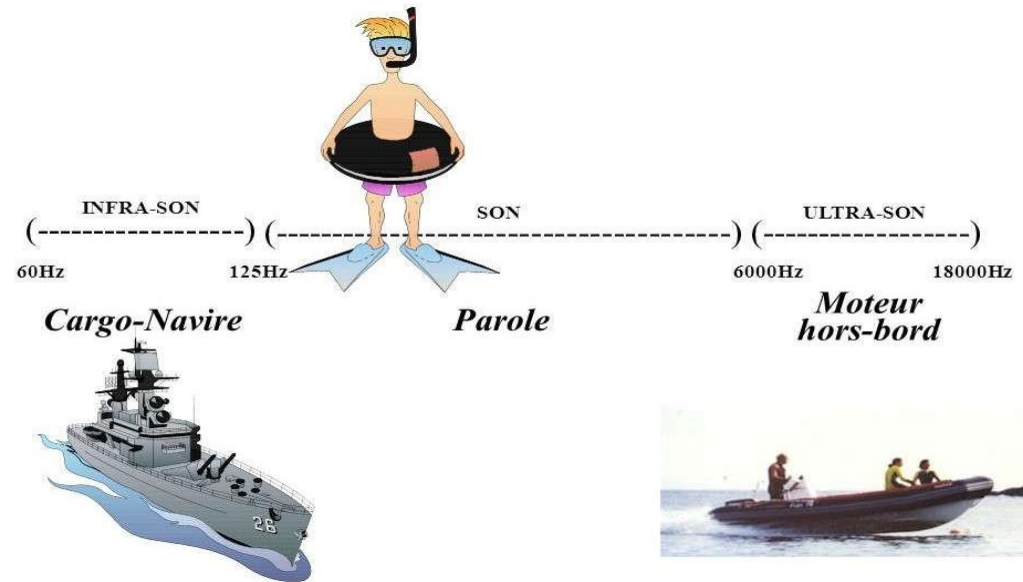
Vitesse de son plus importante, décalage entre les deux oreilles est de 1/9000 seconde environ

-> Cerveau ne fait pas la différence: entente des sons de toutes les directions à la fois. -> **DANGER**

L'absorption du son croît avec la fréquence: sons aigus (= ultra sons) se propagent moins loin que les sons graves (= infra sons).

Bruit d'un cargo audible à 1 ou 2 milles nautiques.

Bruit d'un hors-bord audible dans un rayon d'une dizaine de mètres



En tant que GP – Niveau 4:

Echanger avec le DP sur les directives de plongées, notamment si proche d'un chenal ou situation de courant (pouvant entraîner une dérive)

Attention à la perturbation des jeunes plongeurs qui ne sont pas habitués

Être attentif aux bruits que vous entendez (bateau? détonation? pétard de rappel?)

Inciter votre palanquée à effectuer le tour d'horizon entre 5 et 3 mètres, de manière stabilisée

VISION

Exercice 1 : En plongée, un poisson se trouve a 4 m de nous et mesure 90 cm de long. A quelle distance et de quelle grosseur le voit-on?

Distance perçue: $4\text{m} \times \frac{3}{4} = 3\text{m}$

Taille perçue: $90\text{cm} \times \frac{4}{3} = 120\text{ cm}$

Exercice 2 : Vue de la surface avec un masque, l'ancre du bateau a l'air d'être à 15 m de fond et d'être longue de 80 cm. A quelle distance réelle se trouve-t-elle de nous et quelle est sa vraie longueur?

Distance réelle: $15\text{ m} \times \frac{4}{3} = 20\text{ m}$

Taille réelle: $80\text{ cm} \times \frac{3}{4} = 60\text{cm}$

ACCOUSTIQUE

Exercice 3 : Un bâtiment explose a 4950 mètres d'un bateau. Combien de temps les plongeurs au palier sous le navire l'entendront-ils avant le marin resté a bord?

$$\text{Vitesse} = \text{Distance} / \text{temps} \quad \longrightarrow \quad \text{Temps} = \text{Distance} / \text{Vitesse}$$

$$\text{Temps dans l'eau: } 4950 \text{ m} / 1500 \text{ m.s}^{-1} = 3,3 \text{ s}$$

$$\text{Temps dans l'air: } 4950 \text{ m} / 330 \text{ m.s}^{-1} = 15 \text{ s}$$

$$\text{Ecart : } 15 - 3,3 = 11,7 \text{ secondes}$$

Exercice 4 : Un sondeur émet une onde sonore vers le fond et en reçoit l'écho un dixième de seconde après l'émission. A quelle distance se trouve le fond?

$$\text{Vitesse} = \text{Distance} / \text{temps} \quad \longrightarrow \quad \text{Distance} = \text{Vitesse} \times \text{temps}$$

$$\text{Distance parcourue par l'onde} = 1500 \text{ m.s}^{-1} \times 1/10 = 150 \text{ m}$$

L'onde a fait un aller/retour donc la profondeur est de 75 m

QUESTIONS ??????



MERCI DE VOTRE
ATTENTION