

OPTIQUE ACOUSTIQUE

Rôle du GP

OBJECTIFS DU COURS

- Décrire et comprendre les phénomènes optiques et acoustiques sous l'eau
- Conséquences en plongée
- Prévenir et sécuriser : comportement du GP

OPTIQUE - LA VISION SOUS L'EAU

Modifications de la vision

L'œil humain est adapté à l'air et non à l'eau

Constats sous l'eau :

- Atténuation et modification des couleurs
- Modification de la vision avec un masque
- Vision floue sous l'eau et sans masque
- Champ visuel réduit avec le masque
- Visibilité réduite en eau trouble

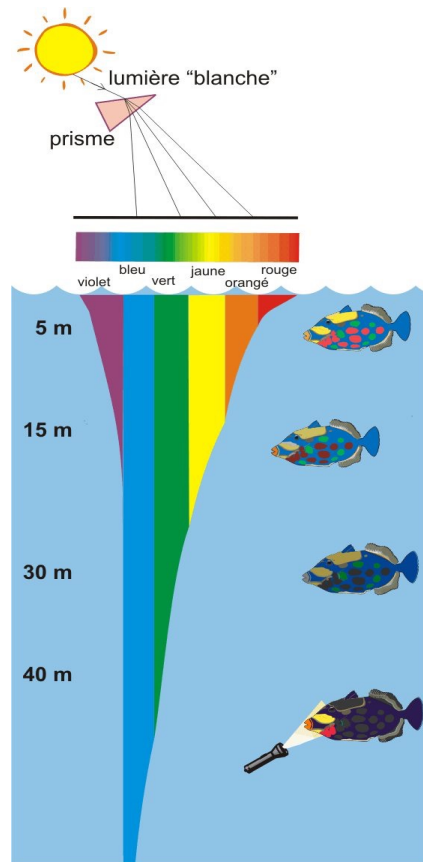
OPTIQUE - LA VISION SOUS L'EAU

Absorption des couleurs sous l'eau

L'intensité lumineuse diminue dans l'eau

La lumière blanche réunit toutes les couleurs du spectre du visible
Les différentes couleurs sont absorbées et disparaissent de manière sélective avec la profondeur

- Les rouges disparaissent vers 5m
- Les orangés vers 10 à 15 m
- Les violets vers 20m
- Les jaunes vers 15 à 25 m
- Les verts au delà de 40m
- Au-delà ne subsistent que les bleus



OPTIQUE - LA VISION SOUS L'EAU

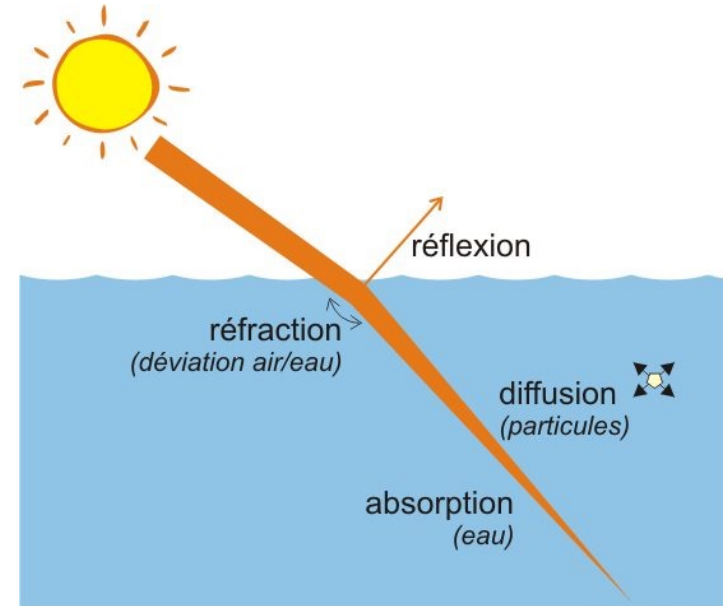
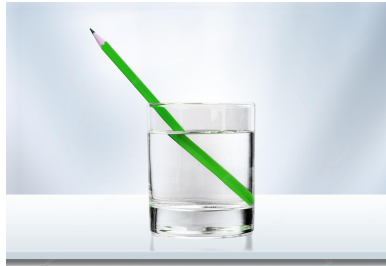
4 phénomènes principaux affectent les rayons lumineux

1. **REFLEXION** : une partie de la lumière ne franchit pas la surface de l'eau, les rayons sont réfléchis et renvoyés vers le ciel

Plus le soleil est haut dans le ciel, moins il y aura de rayons réfléchis

A l'aube ou au crépuscule, les rayons sont rasants donc la majeure partie des rayons est réfléchi. Diminution de l'intensité lumineuse

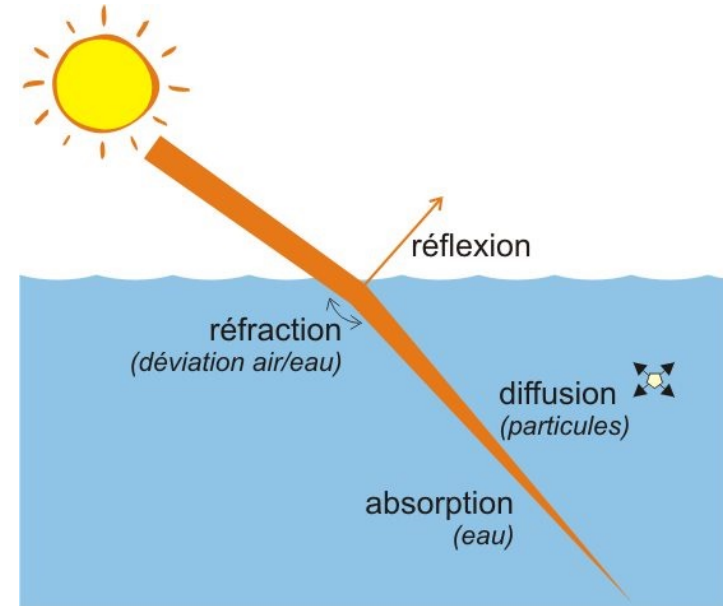
2. **REFRACTION** : les rayons lumineux sont déviés lorsqu'ils pénètrent dans l'eau



OPTIQUE - LA VISION SOUS L'EAU

4 phénomènes principaux affectent les rayons lumineux

- 3. **DIFFUSION** : les rayons lumineux sont déviés et absorbés par les particules en suspension (effet des phares dans le brouillard). Réduit l'acuité visuelle du plongeur et impacte la photographie
- 4. **ABSORPTION** : diminution de l'intensité lumineuse, transformée en chaleur



OPTIQUE - LA VISION SOUS L'EAU

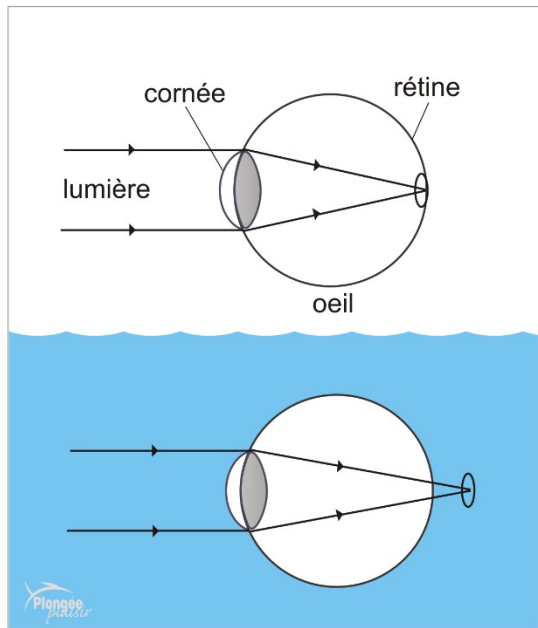
Modification de la vision

Sans masque : vision trouble dans l'eau

A la surface les rayons lumineux convergent vers la rétine pour une image nette

Sous l'eau : les rayons sont moins déviés, la convergence se fait à l'arrière de la rétine, l'image est floue.

En ajoutant un masque : rajout d'une couche d'air.
Les rayons sont à nouveau déviés sur la rétine.



OPTIQUE - LA VISION SOUS L'EAU

Modification de la vision

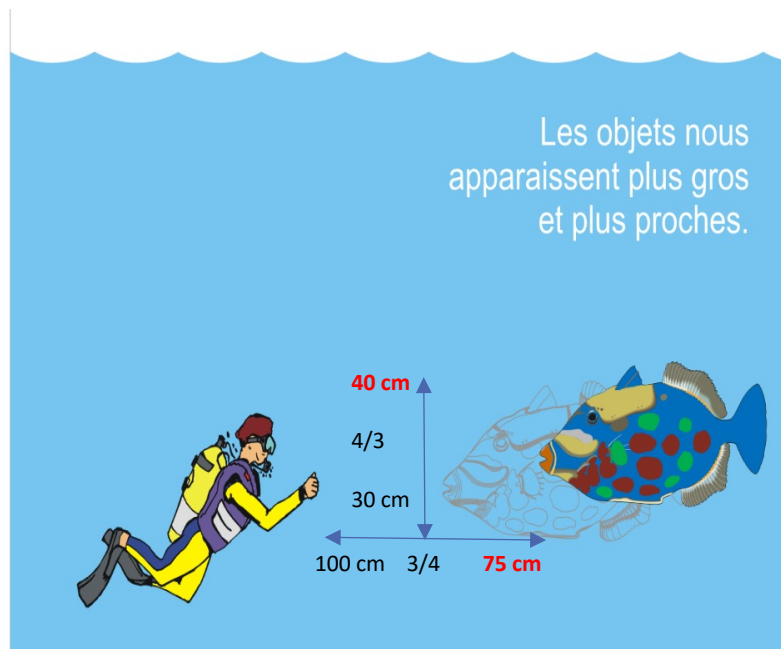
Le port du masque est nécessaire en plongée mais ...

- Il réduit le champ visuel qui passe de 170° à environ 100° (selon le type de masque)
- Les objets semblent **plus proches** : diminution de la distance perçue par rapport à la distance réelle

Distance apparente = distance réelle $\times \frac{3}{4}$

- Les objets semblent **plus gros** :

Taille apparente = taille réelle $\times \frac{4}{3}$



OPTIQUE - LA VISION SOUS L'EAU

Comportement du GP

- Attention aux distances : appréciation des distances faussées
- Donner des consignes claires sur la position de chaque plongeur : règle de distance à ne pas dépasser
Positionner de façon à avoir facilement chaque plongeur dans votre champ de vision
- Nécessité de tourner fréquemment la tête et / ou basculer le buste
- Les signes doivent être amples et faits dans le champ visuel du masque. Penser à rappeler cette consigne.
- Difficulté à voir ses instruments notamment chez les débutants ou plongeurs occasionnels
- Utilisation d'un phare pour restituer les couleurs notamment en plongée profonde ainsi que de nuit
- Adapter les caractéristiques de la plongée ainsi que le matériel à la visibilité

ACOUSTIQUE - LA VISION SOUS L'EAU

Propagation du son

Différence de propagation du son dans l'air et dans l'eau

Vitesse du son dans l'air : 330 m / sec

Vitesse du son dans l'eau : 1530 m / sec

Le son se propage environ 5 x plus vite dans l'eau, phénomène lié à la différence de densité de l'air et de l'eau

ACOUSTIQUE – LE SON SOUS L'EAU

Perception du son

Dans l'air	Dans l'eau
Par les oreilles : cochlée	Par le boîte crânienne : résonance osseuse. Transmission directement à la cochlée
1 oreille après l'autre	Les 2 oreilles en même temps
Possibilité de déterminer l'origine du son ou du bruit	 Impossibilité de déterminer l'origine du son

Possibilité d'entendre des sons provenant de loin mais impossibilité de déterminer leur provenance

ACOUSTIQUE – LE SON SOUS L'EAU

Comportement du GP

- Approche et retour en surface nécessite une vigilance accrue : bateau, scooter...
- Tour d'horizon en regardant **vers le haut**
- Signalisation de la palanquée par un parachute avant de faire surface

Merci de votre attention

