

La vision en plongée subaquatique

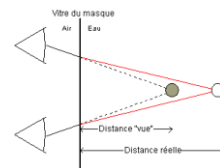
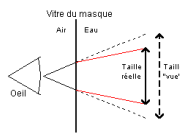
I) Introduction

La plongée subaquatique est une activité qui nécessite une bonne acuité visuelle car la vue qui comme pour les sports terrestres apporte plus de 80% des informations perçue par le sportif et sous l'eau est le principal sens qui permet la communication entre plongeurs.

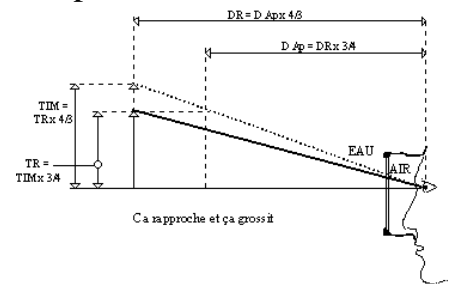
Sécurité = bonne vue

- Bonne vision de proximité (observation du milieu et surveillance entre plongeurs).
- Bonne vision de près (lecture des tables de décompression, de l'ordinateur de plongée et du manomètre).

L'optique est une partie de la physique qui étudie les effets de la lumière. Certains de ses phénomènes sont amplifiés sous l'eau :



-
- On voit plus gros, et plus près.
- Le champ de vision est diminué.
- Les couleurs disparaissent les unes après les autres avec la profondeur.
- En eau trouble la visibilité est réduite, etc...



II) Modification de la vision sous l'eau

• Sans masque

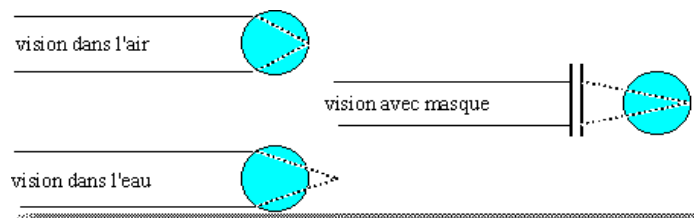
Il existe une modification de la puissance réfractive de l'œil car les indices de réfraction de la cornée ($N_2 = 1.37$) et de l'eau ($N_1 = 1.33$) sont proches.

→ Dans l'air (indice de réfraction $N_1 = 1$), la puissance réfractive de la cornée est de l'ordre de 46 Dioptries ($(N_2 - N_1 / r^*)$ * $r =$ rayon de courbure de la cornée en mètres)

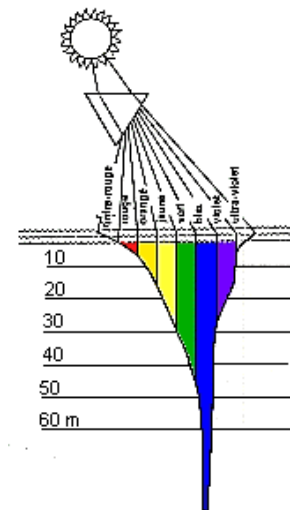
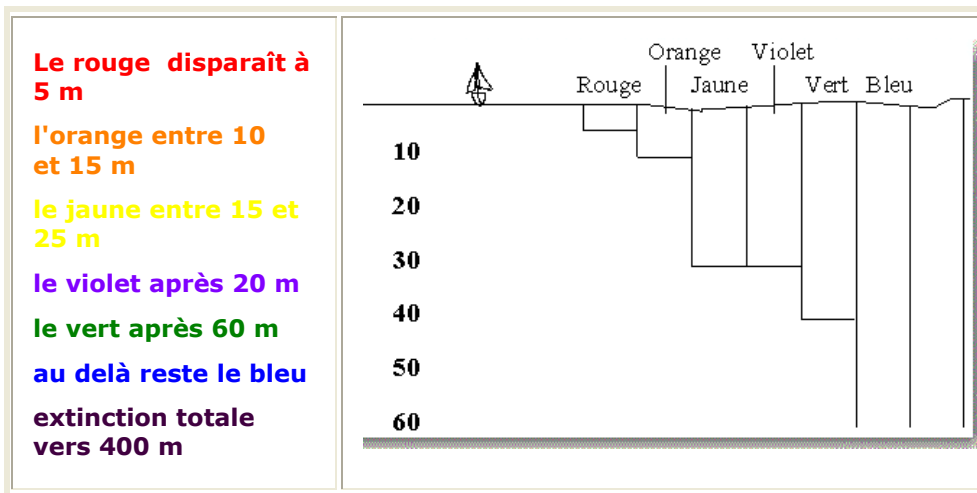
→ Dans l'eau cette puissance réfractive n'est plus que de l'ordre de 5 Dioptries d'où une hypermétropie induite importante d'environ 41 Dioptries, ce qui explique la très mauvaise vision sous l'eau sans masque ni lunette.

• Avec masque

Il se crée un nouvel interface air-cornée d'où une diminution de cette hypermétropie induite. Il existe toutefois des modifications de la vision à savoir un grossissement des objets de 1/3 et un rapprochement de 1/4.



- **Le champ visuel** est réduit du fait du masque (90 à 100° contre 170 à 180° normalement).
 - **La vision des contraste** est perturbée du fait de la diffusion de la lumière sur les particules en suspension.
 - **La luminosité** diminue rapidement. La vision est de ce fait plutôt de type scotopique avec une action prédominante des bâtonnets :
 - A 5 mètres : 25% de la lumière incidente
 - A 15 mètres : 12 à 15% de la lumière incidente
 - A 40 mètres : seulement 2 à 3% de la lumière incidente
 -
 - **Les couleurs** disparaissent très rapidement ; en premier lieu les couleurs de grandes longueurs d'onde (le rouge est la première couleur à disparaître vers une profondeur de 10 mètres). A 30 mètres ne persistent que les couleurs de faibles longueurs d'onde comme le bleu et le vert.
- L'éclairage artificiel, avec une lampe torche, permet de rétablir les couleurs réelles.

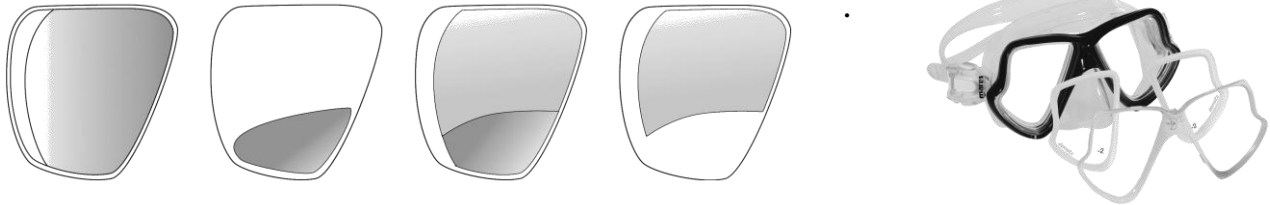


III) Correction des amétropie par le MASQUE DE PLONGEE

Le principe du masque est tout d'abord de créer un interface air-cornée et donc de rétablir le pouvoir de convergence de la cornée. Il est possible de lui adjoindre une correction optique. La plupart des amétropies peuvent être corrigées.

Le verre optique utilisé n'est pas vraiment le même que celui pour les lunettes, il exclusivement en minéral et plan /convexe ou plan/concave alors que l'organique ou le polycarbonate est majoritairement utilisé en lunetterie classique et est de forme ménisqué. Le face externe du verre est plat afin de garder une étanchéité parfaite du au plaquage de celui-ci sur le rebord de la jupe en silicone et puis fixé par le clip (ci-joint photo)

Etant donné que le verre est plat face externe il 'est pas possible d'équiper un masque de verre progressif. Il est donc utilisé 2 verres par œil (un pour la vision de loin et l'autre précisément ajusté au premier en bas pour la vision de près)



Comme le plongeur hérite du grossissement de l'eau, Il n'est pas indispensable de corriger les faibles amétropies, et compte tenue d'une vision prédominante de proximité et de près, un myope pourra rester sous corrigé, par contre un hypermétrope devra être corrigé au mieux.

- **Avantages :** En cas de contre indication au port de lentilles de contact.
- Coût pas important pour les myopes jusqu'à -7.00 (masque et 2 verres pour environ 140 €)
- Investissement à long terme,

- **Inconvénients :** Plus l'amétropie de l'hypermétrope est importante plus le champ de netteté est réduit.
- Prix pour les doubles foyers avec une forte amétropie.

IV) Correction des amétropies par LENTILLES DE CONTACT

1. Les lentilles rigides perméables à l'oxygène (fortement déconseillé)

- **Avantages :**
 - peuvent corriger la plupart des amétropies
 - en cas de contre indication au port de lentilles souples hydrophiles

- **Inconvénients :**
 - Risque important de perte (diminution brutale de l'acuité visuelle)
 - Risque de déplacement avec gêne fonctionnelle voire douleur pouvant entraîner l'arrêt de la plongée
 - Risque de kératite ponctuée superficielle liée à la formation de micro bulles d'azote au sein du film lacrymal lors de la remontée.
 - Inconfort important du à l'évaporation chimique du chlore en piscine ou saline de la mer.

2. Les lentilles souples hydrophiles

→ **Avantages :**

- Possibilité de corriger une grande partie des amétropies
- Moins de risque de perte ou de déplacement
- Diminution du risque infectieux grâce aux lentilles journalières
- Port occasionnel possible

→ **Inconvénients :**

- Le risque infectieux existe surtout en piscine
- Inconfort important dû à l'évaporation chimique du chlore en piscine ou saline de la mer.
- Modification de la géométrie des lentilles en fonction de la salinité de l'eau :
 - en eau douce : les lentilles se « resserrent » avec sensation d'inconfort
 - en eau de mer : les lentilles se « relâchent » entraînant une instabilité et risque de déplacement
 - en piscine : risque de kératite ponctuée superficielle liée à la toxicité du chlore largué par le matériau des lentilles

3. L'orthokératologie (ou correction par modelage cornéen)

La mise en place d'une lentille rigide nocturne permettra ainsi la pratique de la plongée sans correction.

Elle permet une correction d'une myopie pouvant atteindre -4 à -4.50 dioptries plus ou moins associée à un léger astigmatisme.

IV) Correction des amétropies par chirurgie réfractive

Toute chirurgie réfractive entraîne une inaptitude temporaire à la plongée subaquatique variable selon le type de chirurgie (de 1 à 3 mois minimum).

V) Conclusion

Une acuité visuelle satisfaisante est indispensable en plongée subaquatique d'une part pour le plaisir des yeux et d'autre part et surtout pour une question de sécurité du plongeur.

Dans 90 % des cas, l'équipement idéal est le masque de plongée équipé de verres correcteurs.

CONSEIL :

Pour rétablir les couleurs on utilisera une lampe. Et afin de rétablir au mieux les couleurs, un filtre de couleur orange sur l'objectif de votre appareil sous marin.

On plongera quand le soleil est haut dans le ciel, en eau claire, sans remuer le fond, avec un masque à grand champ visuel, la vitre le plus près des yeux possible...

Pour plus de confort visuel utilisez un spray anti bué avant la plongée et un strap en néoprène autour de la sangle pour ne pas tirer sur les cheveux et permet en cas de perte une flottabilité du masque.

Anti buée spray
Serre tete néoprène
Masque avec oreille pro ear
Df pas de progre
Teinte idéal de verre
Photochromique

