An underwater photograph of a coral reef. The scene is dominated by a large, intricate piece of white and orange branching coral that extends from the top right towards the center. To the left, there are other colorful corals in shades of orange, red, and green. In the bottom left corner, a diver is visible, swimming away from the viewer. The water is clear and blue, with light filtering down from the surface.

# Bases - Théorie pour les Plongeurs Partie 1

- Un livre sur la pratique -

Avec exemples d'exercices en QR - Code

**Brevet initial - Basic Diver**

**Open Water Diver - Junior Open Water Diver - Plongeur** ★  
**et Nitrox 1**

Toutes les informations contenues dans ce livre ont été rassemblées au mieux de mes connaissances, et sont basées sur des décennies d'expérience dans la formation de plongeurs et d'instructeurs. Mais puisque je ne suis, bien sûr, "que" un humain, des erreurs peuvent toujours s'être glissées, même si ce livre a été lu à plusieurs reprises par de nombreux autres professionnels. Ainsi, si ce livre devait néanmoins contenir des erreurs, je peux au moins transférer une partie du blâme sur d'autres,. Je suis convaincu que ce livre ne contient pas d'erreurs graves et ne peut donc pas provoquer d'accidents de plongée. Néanmoins, je décline toute responsabilité, obligation ou garantie, an cas d'accident, que cela soit dû à la lecture de mon livre ou à une inexactitude dans ce livre. Par conséquent, je vous recommande fortement de n'utiliser ce livre que comme complément dans le cadre d'un cours de plongée professionnel dispensé par un moniteur professionnel certifié par une association reconnue (**CMAS ou R.S.T.C.**). Même s'il n'y a pas d'exigences légales pour les plongeurs récréatifs dans certains pays, vous ne devriez pas aller sous l'eau avec un équipement de plongée à air comprimé sans l'aide d'un professionnel. Les noms commerciaux ou marques de commerce protégées, ainsi que les dessins et logos ne sont pas toujours indiqués spécialement. L'absence d'une telle preuve ne permet pas de conclure qu'il s'agit d'un nom de marque gratuit, d'une marque gratuite ou d'un logo d'entreprise gratuit. Assurez-vous de la liberté d'utilisation avant de commettre une violation de la marque, car cela pourrait vous coûter très cher. Toutes les entreprises n'acceptent pas cela sans déposer une plainte, et les entreprises de droit américain infligent souvent des amendes d'un montant astronomique

## Préface

Ce livre ne remplace pas un manuel complet de théorie de la plongée, mais constitue un guide pour acquérir les connaissances théoriques nécessaires à la réussite des examens des différents brevets de plongée énumérés à la première page.

C'est pour ainsi dire une "théorie de la plongée sans surcharge"!

Pour ceux qui veulent approfondir le sujet, le marché propose de nombreux manuels de qualité, bien plus complets. Ce livre est basé sur le déroulement d'une formation de plongée; cela signifie que cela commence par la plongée d'introduction puis s'appuie sur les connaissances acquises. Dans ce livre, la dénomination masculine est utilisée pour simplifier l'écriture. Bien sûr, cela ne signifie pas que seuls les hommes sont capables de plonger.

Il y a même des voix dans la "monde de la plongée" qui prétendent que les femmes sont meilleures plongeuses.

Compte tenu de la volonté souvent irresponsable de prendre des risques de la part de mes contemporains masculins, c'est une

thèse à laquelle je souscrirais pleinement

...Bien que...! 😊

*Les plongeurs sont des hommes qui peuvent vivre et travailler sous l'eau ou dans une atmosphère irrespirable. Les plongeurs sont des hommes d'une grande force musculaire, avec des organes sains. Il n'existe pas d'autre profession qui impose des exigences physiques aussi élevées que la profession de plongeur, et pas seulement à l'occasion. Porter un équipement de près de 100 kg hors de l'eau, mettre en mouvement une telle masse lorsqu'on marche sous l'eau, respirer sous une pression qui change rapidement et, point supplémentaire mais non des moindres, effectuer un travail très pénible avec une alimentation en air pas toujours parfaite, nécessite des muscles athlétiques, des poumons sains, un cœur fort et un bon fonctionnement de tous les organes. Les plongeurs sont des hommes de haute puissance spirituelle, d'intellect et de moralité irréprochable. Ils doivent faire face à des dangers si divers, que les exigences les plus élevées sont imposées à leur présence d'esprit et à leur observation. Faire un travail utile et rapide en plongée est en même temps l'art même*

*du plongeur, et ce qui lui confère une grande valeur. Un  
sens  
inébranlable du devoir doit le conduire à fournir la solution  
la plus  
rapide et la plus efficace à cette tâche en mobilisant toutes  
les  
capacités de son corps et de son esprit.*

*Manuel du Plongeur  
Hermann Stelzner  
Directeur et Ingénieur en chef de Drägerwerks  
Lübeck **1931***



C'était peut-être comme ça en 1931. Aujourd'hui, la plongée  
est  
possible pour tous les hommes et toutes les femmes.  
Cependant,  
la santé reste une exigence importante.

# Contenu

## 1. **Le début ou ce qui est important pour vous La plongée d'initiation!**

- 1.1 Le masque de plongée -voir et entendre sous l'eau
- 1.2 Le tuba - Respiration pendulaire et dépression pulmonaire
- 1.3 Les palmes - Le style de palmage
- 1.4 L'équilibrage des oreilles
- 1.5 L'oreille
- 1.6 Le détendeur - Respirer sous l'eau
- 1.7 Le gilet de stabilisation - l'équilibrage
- 1.8 Le bloc de plongée - scaphandre -
- 1.9 La combinaison - Isolation - Archimedes
- 1.10 La ceinture de lest
- 1.11 Le langage des signes
- 1.12 Conseils pour la plongée d'initiation

## 2. **Equipements Supplémentaires**

- 2.1 Le couteau de plongée - Un outil pas une arme
- 2.2 La montre de plongée
- 2.3 Le profondimètre
- 2.4 L'ordinateur de plongée
- 2.5 Le pavillon de plongée
- 2.6 La boussole
- 2.7 La lampe de plongée
- 2.8 Les équipements de sécurité

2.9 Plus au sujet du bloc de plongée -

2.10 Plus au sujet du détendeur

### **3. Médecine de plongée**

3.1 Les barotraumatismes

3.2 La respiration et l'essoufflement

3.3 L'ivresse des profondeurs

3.4 Hyperventilation - syncope en piscine et à la remontée

3.5 Le reflexe de plongée - le reflexe nasal

3.6 L'accident de décompression

3.7 La chaîne des secours

3.8 Hypo- et Hyperthermie

3.9 La plongée et la nutrition

3.10 La plongée et la drogue

### **4. La Physique de la Plongée**

4.1 La loi de Henry

4.2 Le principe d' Archimedes

4.3 La loi de Boyle & Mariotte

4.4 La loi de Gay Lussac

4.5 La loi de Dalton

### **5. La Pratique de la Plongée**

5.1 Règles générales

5.2 Le Briefing (le préambule de la plongée)

5.3 Le contrôle du compagnon

5.4 Comportement respectueux de l'environnement

5.5 Les calculs de la plongée

5.6 L'utilisation des tables de plongée

5.7 Conseils pour la plongée en altitude

5.8 Conseils pour la plongée - après un vol en avion

5.9 Rapport d'accident

## 6. **Plonger au Nitrox**

7. . Annexe et Glossaire

Document d'attestation d'état de santé

## **1. Le début ou ce qui est important pour vous La plongée d'initiation!**

Afin de démontrer au débutant et à l'instructeur de plongée si la plongée convient au débutant, il est conseillé d'effectuer une "plongée d'initiation", c'est-à-dire une plongée d'essai, avant de commencer une formation de plongée. Homme ou femme, avant de s'inscrire à un cours de plongée, il convient de vérifier si la plongée est le sport qui vous convient. L'aptitude physique à la plongée sportive, qui est attestée par le certificat médical du médecin de plongée, ne doit pas être oubliée non plus. Votre instructeur a préparé les formulaires appropriés. Si vous ne vous sentez pas bien sous l'eau comme un poisson dans l'eau, vous devriez dans ce cas chercher un autre sport. Aussi difficile que cela puisse être

### **L'équipement ABC (1.1 à 1.3)**

Dans le passé, les écoliers avaient besoin d'une ardoise, d'une craie et d'une éponge pour apprendre l'écriture et le calcul. Cela définit également l'équipement du tireur ABC, et donc aussi celui du plongeur pour la plongée libre

#### **1.1 Le Masque**

**Jupe du masque** double jupe et simple jupe (en dessous du nez)

**Corps du masque** (silicone ou caoutchouc)

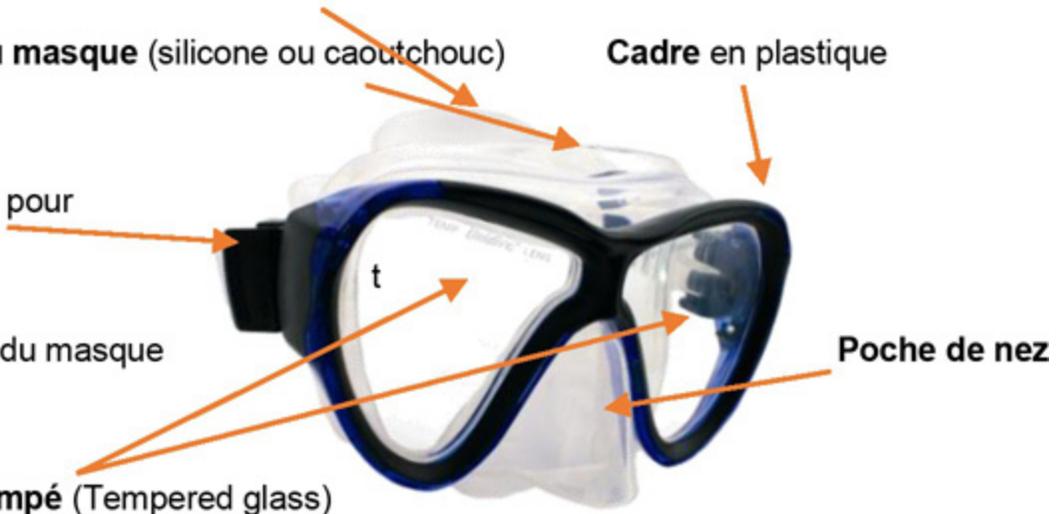
**Cadre en plastique**

**Attaches pour**

ajuster

la sangle du masque

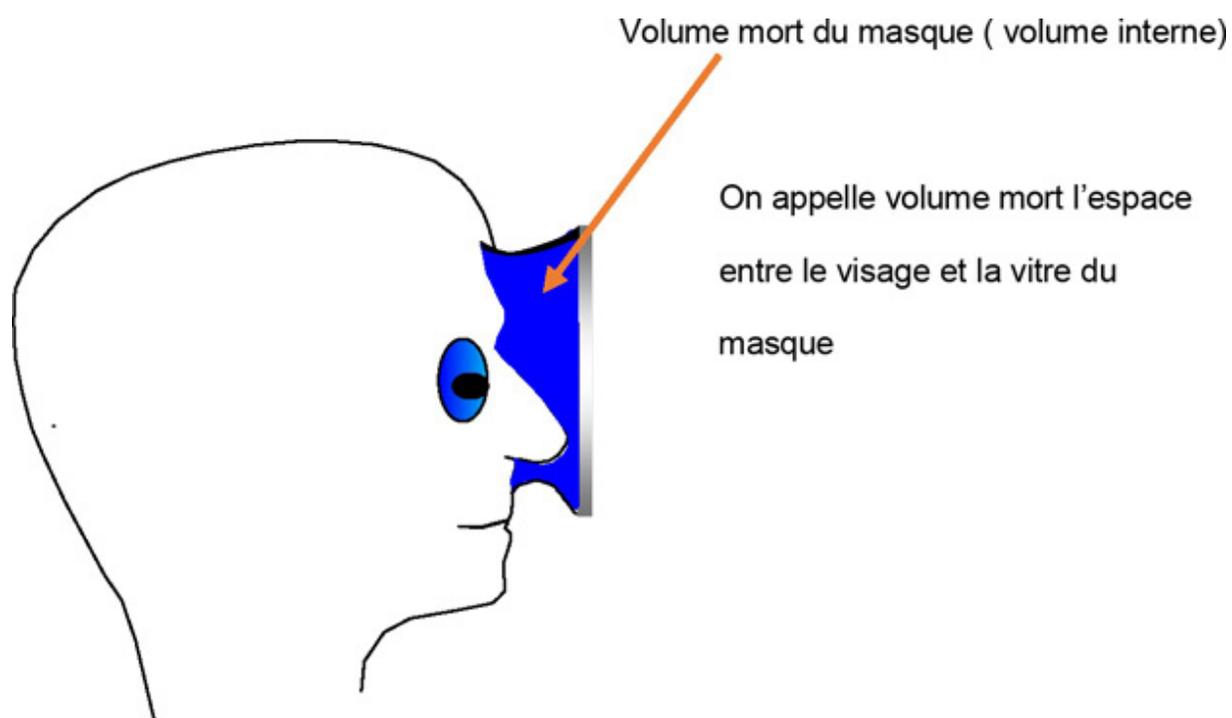
**Verre trempé** (Tempered glass)



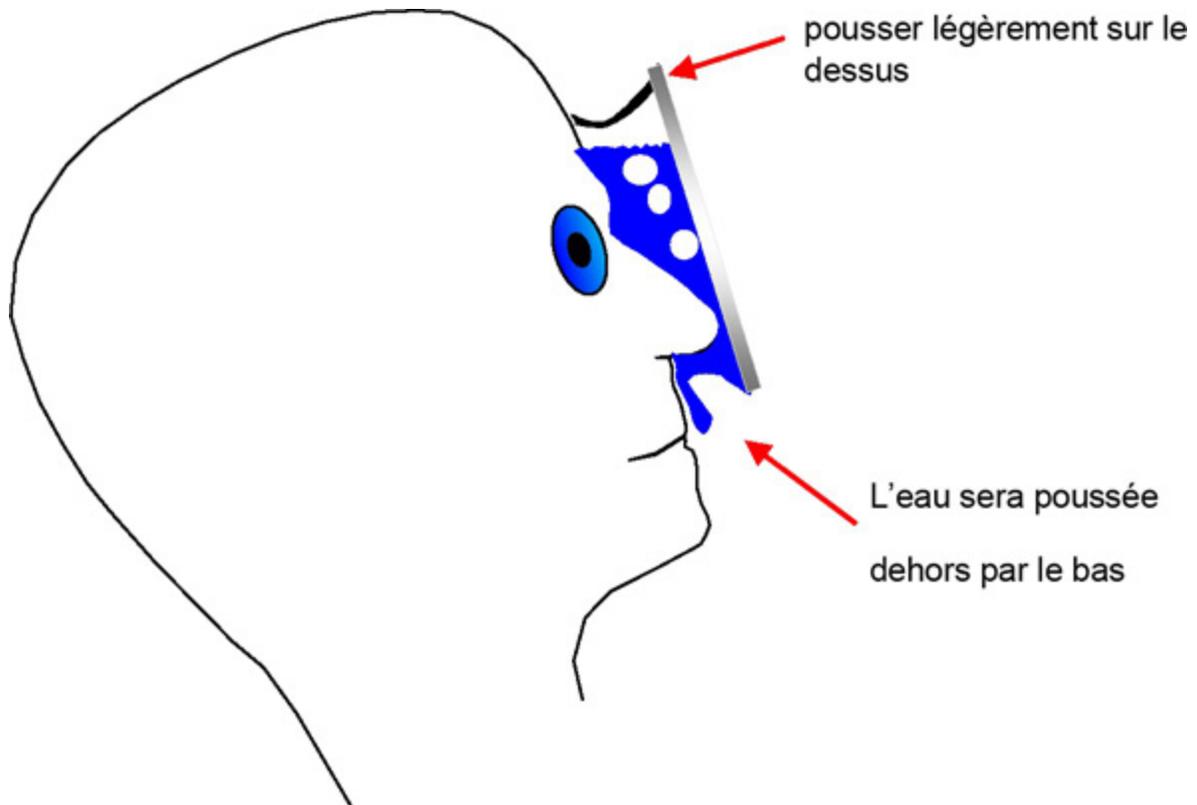
On a besoin d'un masque de plongée pour pouvoir voir clairement sous l'eau. Plus le volume interne, également appelé espace mort, est petit plus vous le viderez facilement lorsque l'eau aura pénétré, et plus votre champ de vision sera grand. Lors de l'achat du masque, assurez-vous que vous pouvez bien saisir votre nez avec votre pouce et votre index afin de permettre l'égalisation de la pression (voir page →) (poche de nez). Un masque de plongée est constitué de verre normal ou des verres correcteurs (des verres correcteurs sont disponibles pour les porteurs de lunettes, mais pas pour tous les types de masques), du corps du masque en silicone ou, plus rarement, en caoutchouc et du cadre (plastique). Certains masques comportant des accessoires ou des éléments supplémentaires, tels que des tubas ou des valves, ne sont pas recommandés et parfois même dangereux. La sangle du masque est généralement constituée du même matériau que le masque lui-même, et dont la longueur est ajustée individuellement à la taille de la tête. Cela se fait en au moyen des deux attaches gauche et droite montées sur le cadre. Étant donné qu'on ajuste la sangle du masque une seule fois pour soi, un réglage bien fixé est important pour

que le réglage ne doive être effectué qu'une seule fois. Assurez-vous également que le verre du masque comporte un marquage indiquant qu'il s'agit d'un verre de sécurité ("T" ou « verre trempé » ou « verre de sécurité » ou similaire). Si la vitre du masque n'est pas sécurisée cela peut entraîner la perte de la vue lorsque la vitre est accidentellement endommagée. Lors de l'achat, il faut préférer les masques en silicone, car le matériau est anti-allergique et très stable aux UV. Un brunissement du silicone au fil des ans est inoffensif. Les masques en caoutchouc sont extrêmement sensibles à la crème solaire, bien que vous deviez tout de même laver de votre visage avant chaque plongée. Il n'existe pas de masque de plongée absolument étanche, car l'ajustement n'est pas parfait. Cela signifie qu'il y a toujours un peu d'eau qui pénètre dans le masque et se déplace ensuite dans la poche du nez ou dans la jupe inférieure du masque. Cette eau se mélange à votre sueur et / ou à votre crème solaire, cela crée une "lotion" qui brûle les yeux, pire que l'eau salée ne le fait. Pour éviter la formation de buée sur le verre du masque, il existe divers produits sur le marché; mais vous avez toujours l'anti-buée le plus simple et le moins cher: votre salive. Crachez une fois à sur chaque vitre et frottez bien la salive sur celles ci. L'adage: "Bien cracher c'est bien voir"! Puis rincez brièvement le masque dans l'eau et cela devrait suffire. Avec les nouveaux masques, un film lubrifiant à base d'huile de silicone se trouve souvent sur les verres en raison du processus de fabrication, il doit être enlevé, sinon le masque s'embue de manière permanente, peu importe la fréquence à laquelle vous crachez dessus. Pour enlever ce film lubrifiant, chaque plongeur a ses propres remèdes maison. J'ai une bonne expérience du dissolvant de silicone liquide de la quincaillerie, mais cela devrait également fonctionner avec du dentifrice ou du Coca Cola. Certains conseilleront, la flamme d'un briquet à gaz, mais comme cela risque fort d'endommager le masque, vous ne devriez pas essayer.

Après chaque plongée, rincez votre masque à l'eau douce et conservez-le au frais, à l'obscurité et au sec, pour en profiter longtemps. Idéalement, achetez votre masque avec l'instructeur ou dans un magasin de plongée de confiance. Un revendeur spécialiste de la plongée ou un Instructeur bien formé sait exactement ce dont vous avez besoin et vous avez ainsi également une personne à contacter directement pour toute question sur le produit.



Ce volume mort doit être vidé (évacuer l'eau) , quand il se sera rempli d'eau.



Pour ce faire, on incline légèrement la tête en arrière, appuie légèrement le bord supérieur du masque sur le front et expire lentement et continuellement par le nez. L'eau infiltrée est maintenant expulsée du masque par l'air expiré. Cet exercice est un exercice de pure pratique et ne réussit pas nécessairement la première fois. Mais la pratique fait aussi le maître. Je vous assure qu'il y aura des plongées dans votre vie de plongeur, après lesquelles vous ne pourrez même pas dire combien de fois vous aurez vidé votre masque pendant la plongée, c'est parce que avec le temps cela devient une routine. Il n'est pas nécessaire de souffler trop d'air, car le surplus s'échappe par les bords du masque et le masque se repose doucement sur le visage. Cela garantit que la pression interne du masque est égale à la pression externe. Ensuite, vous avez à nouveau une vue dégagée.

Si vous le souhaitez, vous pouvez également consulter l'exercice si un lecteur de code QR est installé sur votre téléphone portable. Vous pouvez obtenir cette application gratuitement sur Google Shop ou dans le Apple App Store. Ainsi, en utilisant votre propre iPhone, il vous suffira d'ouvrir l'application Appareil photo et de pointer l'objectif sur le code QR ci dessous. Je tiens à souligner que ces photos ont été prises en été dans la mer Baltique, près de Kiel. Par conséquent, en raison de la croissance accrue des algues, il faut s'attendre à une visibilité parfois réduite. Mais la plongée n'a pas toujours lieu dans une piscine ou dans une eau cristalline. Naturellement, il n'est pas nécessaire d'écarter la cagoule pour pouvoir rétablir l'étanchéité du masque si celui ci n'a pas été retiré complètement, comme dans le film.



## **Voir sous l'eau**

### **1/3 plus grand et 1/4 plus proche**

Ceci nous amène à "voir". Voir sous l'eau n'est pas comme regarder au-dessus de l'eau, mis à part le fait que la visibilité sous l'eau n'est généralement pas aussi bonne que dans les airs, du fait qu'il y a toujours des particules en suspension dans l'eau, qui affectent la clarté de l'eau. En raison de la prolifération saisonnière d'algues ou de sédiments tourbillonnants (sable ou similaires), la visibilité peut se dégrader considérablement.

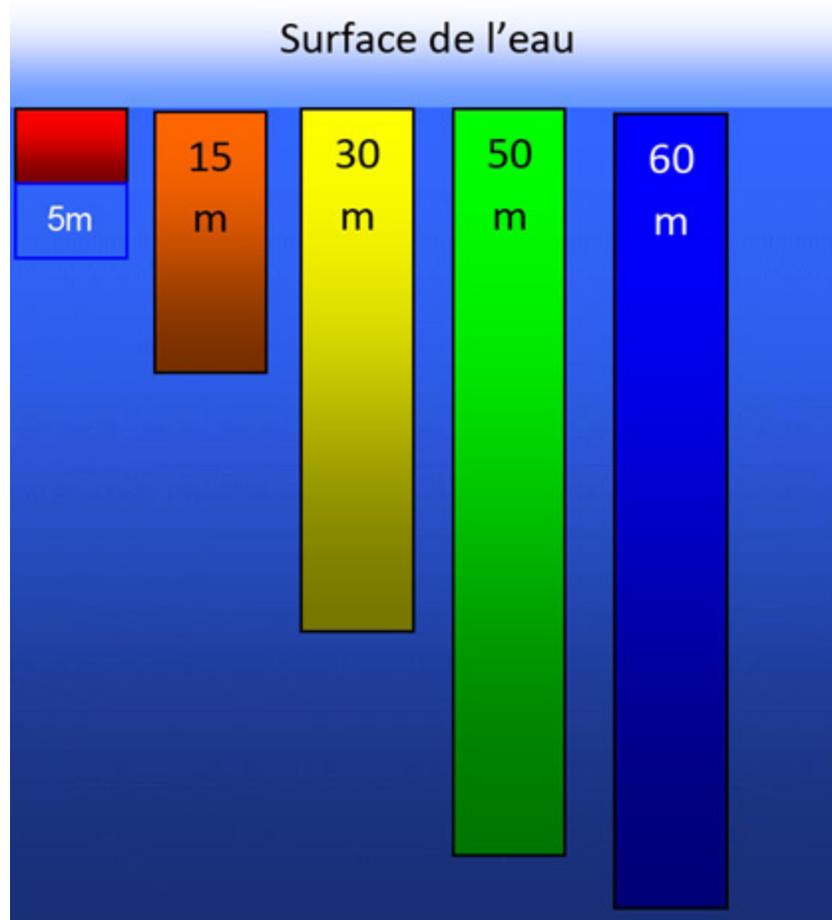
En raison des différents indices de réfraction de l'air et de l'eau (1: 1,33), nous voyons tout sous l'eau 1/3 plus grand et 1/4 plus près qu'il ne l'est réellement. Considérez cela

simplement comme une particularité de la nature, cela n'aura aucune influence sur la plongée elle-même. Ce qui aura une conséquence sur la plongée c'est la capacité de l'eau à filtrer la lumière en fonction de sa longueur d'onde.

## **Les couleurs sous l'eau**

A une profondeur croissante, les couleurs ne sont plus perçues dans l'ordre suivant: rouge, orange, jaune, vert, bleu et violet, car la lumière "blanche" de la surface, composée des couleurs spectrales individuelles de la lumière, est filtrée en fonction de la longueur d'onde des couleurs individuelles au fur et à mesure de l'augmentation de la profondeur. En pratique, cela signifie que les couleurs (rouges et jaunes), qui ont toujours un effet de signalisation à la surface de l'eau, perdent leur effet de signal sous l'eau après quelques mètres de profondeur, et apparaissent vert-bleu avec l'augmentation de la profondeur. Pour pouvoir ensuite faire réapparaître les couleurs, il suffit d'une lampe de plongée qui contient toutes les couleurs spectrales grâce à sa lumière blanche. Il suffit d'illuminer les objets et tout redevient comme d'habitude. Cette propriété de l'eau est également la raison pour laquelle lors de la prise de vue ou du tournage de film sous l'eau, un éclairage adéquat doit obligatoirement être prévu. Ainsi, selon le dessin suivant, les couleurs sont si fortement atténuées par l'eau aux profondeurs spécifiées, qu'elles ne peuvent plus être clairement identifiées. À partir de 60 mètres environ, toutes les couleurs sont filtrées à un point tel qu'elles ne peuvent plus être différenciées de la couleur bleue.

Ordre de l'absorption des couleurs dans l'eau!



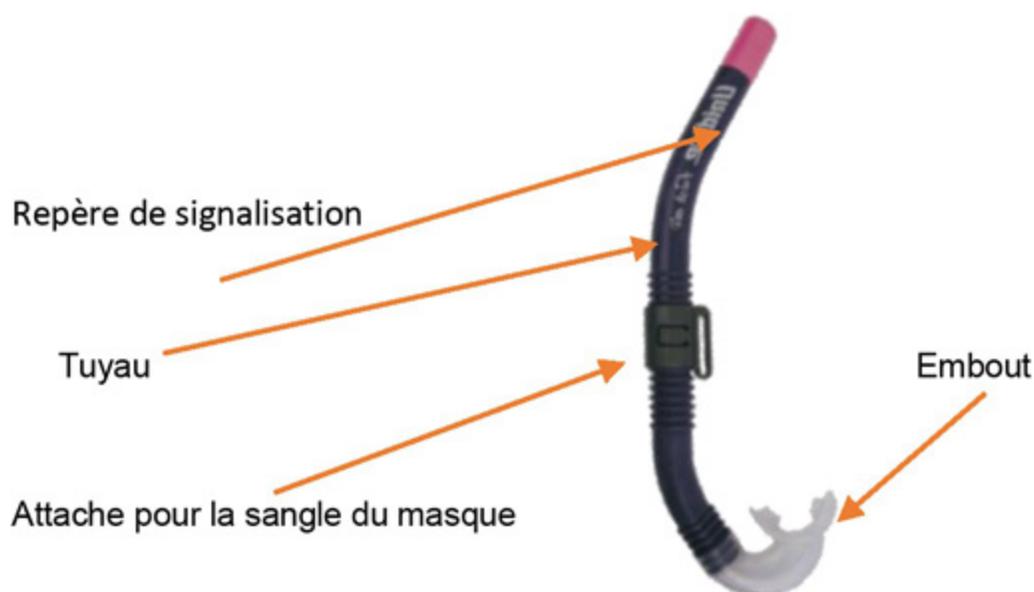
## Entendre sous l'eau

De même entendre sous l'eau est différent d'entendre dans les airs. Le son, c'est-à-dire le bruit, se propage dans l'eau à une vitesse d'environ 340 mètres par seconde. Plus le support dans lequel le son est transmis est dense, plus la vitesse du son est élevée. Dans l'eau, la vitesse du son sera d'environ 1480 mètres par seconde. Ainsi, le son se propage sous l'eau environ 4,3 fois plus vite que dans les airs. Étant donné que notre système auditif est conçu pour la vitesse du son dans l'air, nous ne pouvons pas identifier la direction d'une source sonore éventuelle, un bateau ou un partenaire de plongée qui souhaite attirer l'attention sous l'eau

Nous entendons le son, mais nous ne savons pas d'où il vient.

Le bruit, qui est produit au-dessus de la surface de l'eau, est à peine perceptible sous l'eau, car la surface de l'eau reflète une grande partie du son. Cependant, nous percevons le bruit du moteur des bateaux comme étant très fort, ce son étant transmis directement à l'eau environnante via la coque du bateau. Cela vaut donc pour les bruits qui pourraient provenir de bateaux ou de navires, il faut émerger uniquement lorsqu'une menace n'est plus présente. Gardez à l'esprit que le bruit du moteur peut devenir plus faible si le conducteur du bateau ne fait que réduire le régime moteur. Bien sûr, vous devez également faire attention aux bateaux qui ne font pas ou peu de bruit, tels que les voiliers, les surfeurs ou les chaloupes à rames. Il est toujours plus sûr de vous trouver à proximité immédiate de bouées, de jetées de ponts ou de bateaux à l'ancre. Assurez-vous de prêter attention à une hélice éventuellement en rotation. Les blessures que vous pouvez contracter lorsque vous touchez une hélice en rotation sont très graves

## 1.2 Le tuba



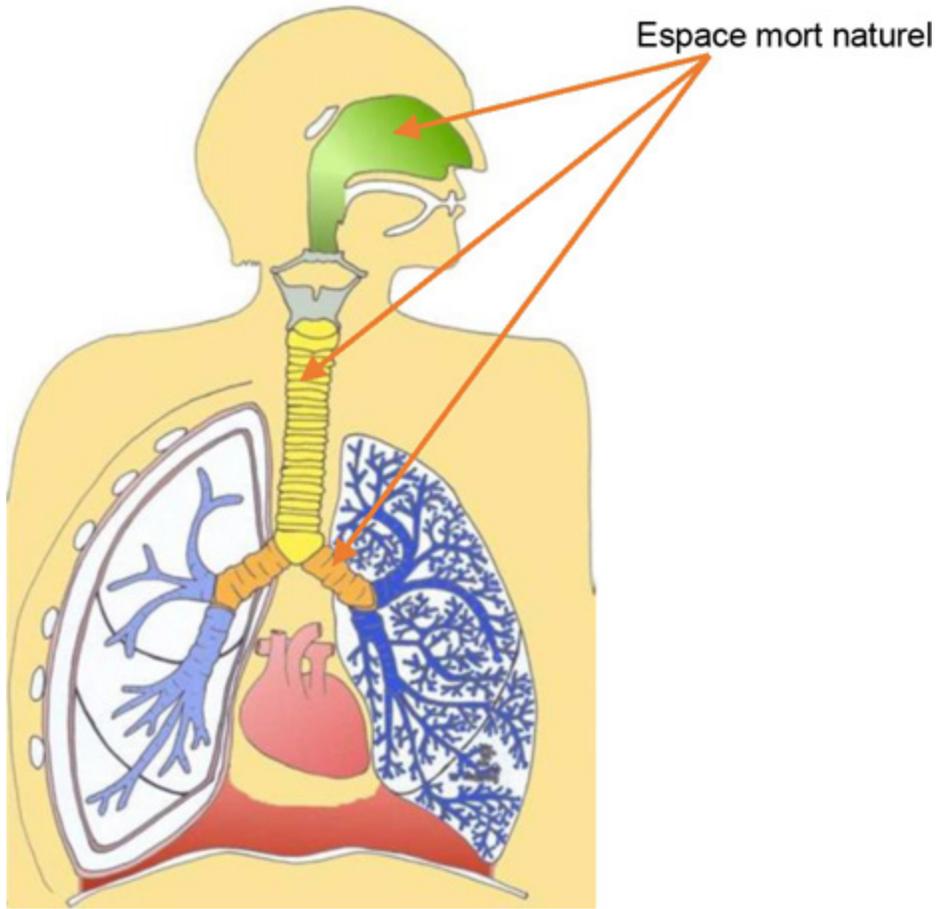
Le tuba est un tube qui déplace notre ouverture respiratoire, en l'occurrence la bouche, vers l'arrière de la tête, de sorte que nous nous reposions à la surface de l'eau et puissions observer le poisson. Normalement, nous respirons par le nez, mais comme nous portons un masque de plongée pour pouvoir voir sous l'eau, cette ouverture de respiration nous est interdite lors de la plongée.

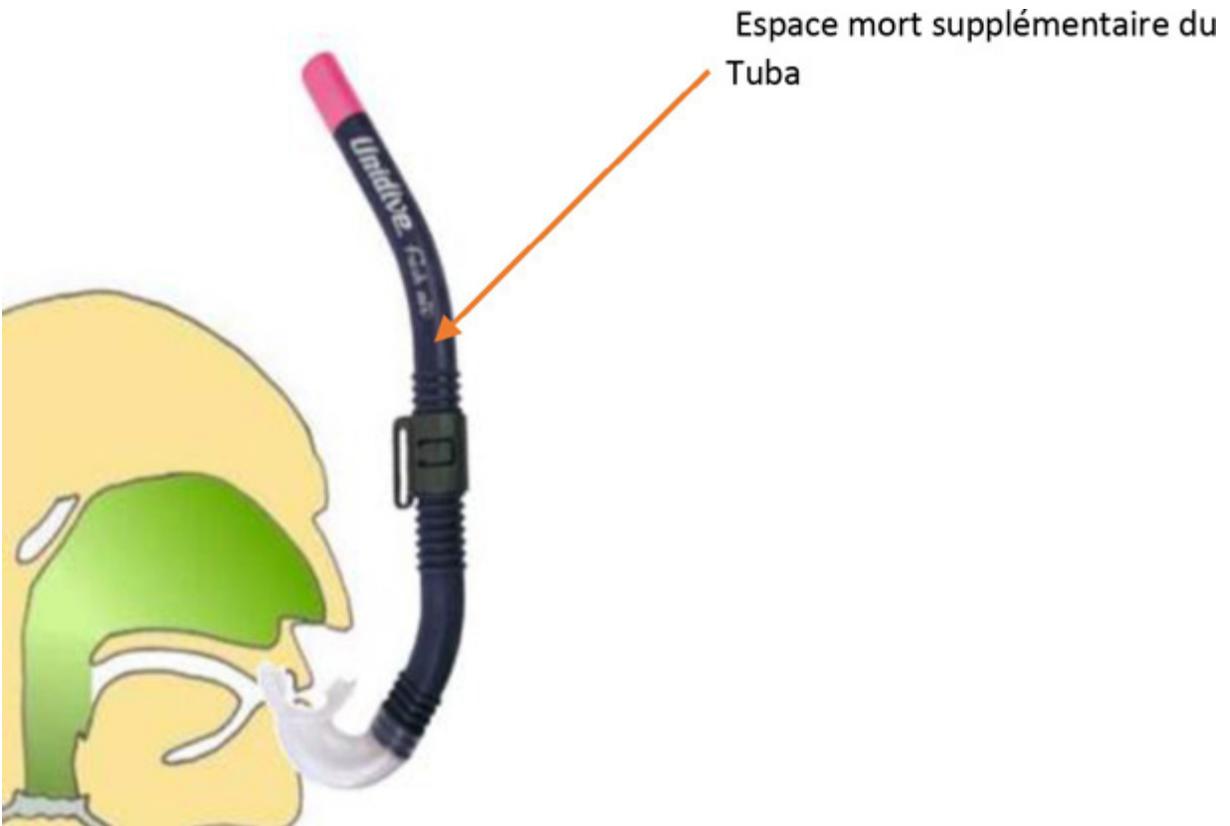
Ce qui s'applique au masque s'applique également au tuba, si possible pas d'accessoires inutiles. Il consiste en un tube en caoutchouc ou en plastique, un embout buccal avec des empreintes pour les dents (principalement en silicone), une lanière ou un clip pour le fixer à la sangle du masque (non indispensable, il peut également être placé sous la sangle du masque) et la bandelette de signalisation en haut du tuba (doit être rouge pour signaler aux autres sports nautiques que quelqu'un fait du snorkeling ici). De nos jours, certains tubas ont une valve au bas du col. Cela devrait permettre à l'eau de s'évacuer en surface et faciliter aussi le vidage (fonctionne généralement très bien), mais représente une possibilité de panne si la vanne ne se ferme pas correctement en raison de corps étrangers, donc c'est une "question de goût". **Un tuba pour adulte ne devrait pas avoir plus de 35 cm de long et un diamètre intérieur supérieur à 25 mm; pour les enfants pas plus de 30cm de long et 18mm de diamètre.** Une extension du tuba et/ou une augmentation du diamètre intérieur peut avoir des conséquences graves pour la santé. Si nous agrandissons le tuba ou utilisons un tube plus long pour "plonger plus profondément", nous pouvons faire beaucoup de mal à notre corps et même en mourir

En toute sécurité, nous pouvons supposer qu'un plongeur qui flotte à la surface de l'eau est à ce moment assez détendu. Dans cette situation de repos, il respire peu et pas très profondément. Nous définissons un volume respiratoire

par minute (VRM), qui exprime la quantité d'air en litres par minute que "consomme" un plongeur. Où "consommer" n'est pas vraiment le terme, mais nous y reviendrons plus tard.

Chaque respiration nécessite environ 0,5 litre d'air au repos. Notre air respirable est un mélange de gaz composé d'azote (78%), d'oxygène (21%) et de gaz résiduels (1% de CO<sub>2</sub>, gaz rares, humidité). Tout ce dont nous avons besoin, c'est de l'oxygène, mais dans des circonstances normales, nous n'avons pas le choix. Supposons qu'un tel tuba ait un volume interne, dépendant de la longueur et du diamètre d'environ 0,2 litre. Ces 0,2 litres sont ce qu'on appelle l'espace mort du tuba, donc le volume qui ne participe pas activement à la respiration, mais dont nous devons tenir compte. Les humains eux-mêmes ont déjà intégré un volume naturel d'espace mort dans les voies respiratoires, à savoir les bronches, la trachée et le nasopharynx. Ces composants de la respiration ne sont pas compressibles et ne sont donc que passivement balayés par notre air respirable, ainsi aussi pour l'espace mort du tuba





Cet espace mort naturel (cavité buccale, nasopharynx, trachée et bronches) est supposé être d'environ 0,15 litre chez l'adulte. Si nous inspirons et retirons 0,5 litre au repos, notre tuba contient 0,2 litre d'air expiré. Notre air expiré contient environ 17% d'oxygène, notre corps convertissant 4% de cet oxygène en dioxyde de carbone. Cela signifie qu'à la prochaine inspiration, nous inspirerons une teneur en oxygène déjà inférieure à celle de la première inspiration. Ainsi, la teneur en oxygène de notre air inspiré diminue continuellement et, tout comme lors d'un bâillement, le corps récupère l'oxygène dont il a besoin par des respirations occasionnelles plus profondes. Cependant, si notre tuba a un diamètre plus grand et / ou une longueur plus grande nous respirons à nouveau presque tout notre air exhalé, l'apport en oxygène au cerveau est relativement moindre et le risque d'évanouissement augmente ainsi rapidement.

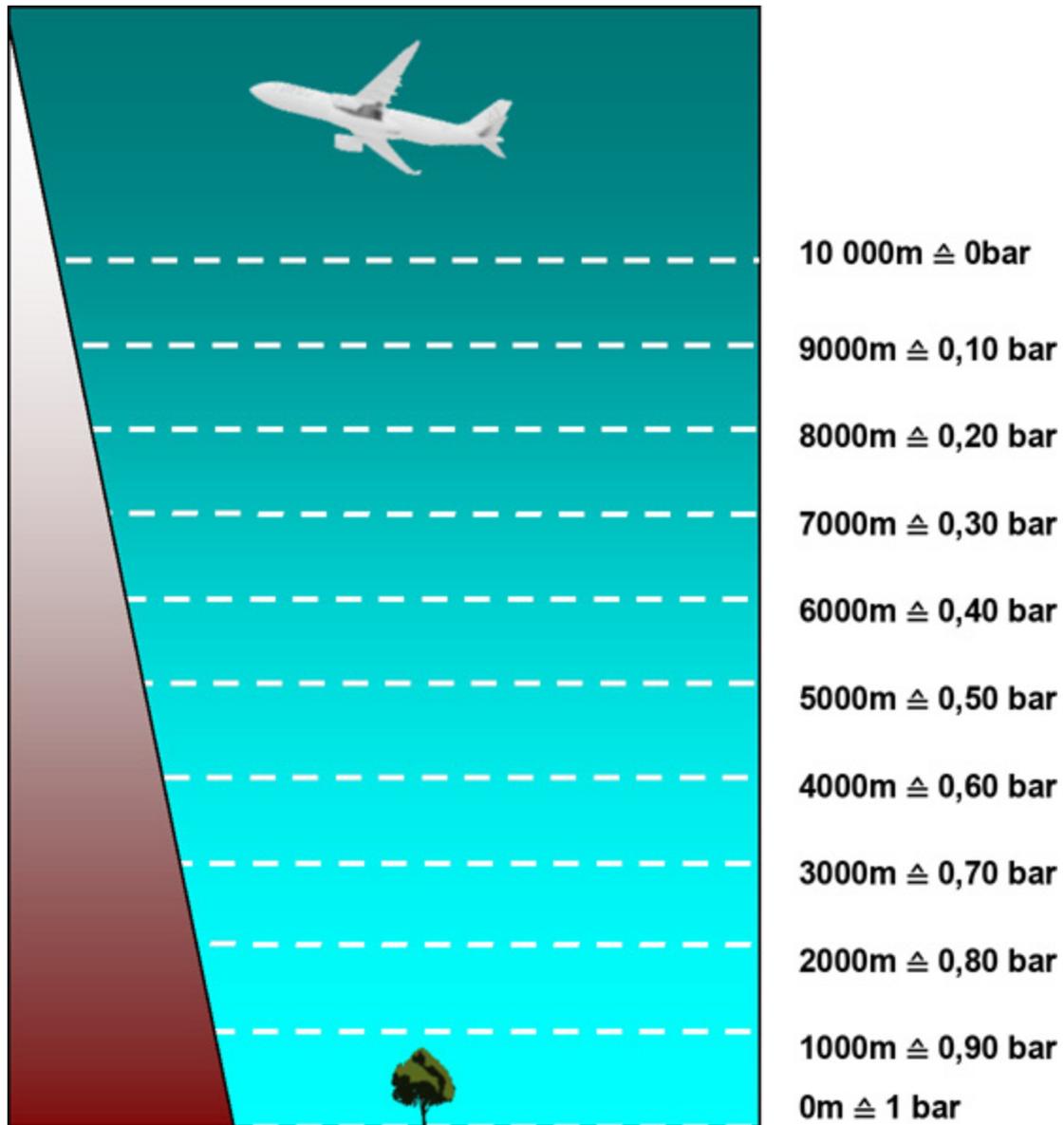
Et ceux qui s'évanouissent dans l'eau doivent avoir un partenaire attentif à leurs côtés, ou être très malchanceux.

**Cette inhalation et réhinalation de l'air déjà utilisé est appelée respiration pendulaire ou respiration de l'espace mort, et c'est absolument à éviter.**

Le deuxième aspect dangereux, la trop grande longueur du tuba, doit également être prise en compte, même si cet aspect est plutôt de nature hypothétique: quiconque qui a déjà essayé de respirer dans un tuyau d'arrosage, il en est généralement guéri. Encore une fois, supposons que le plongeur a allongé son tuba jusqu' à un mètre pour se rapprocher des poissons sous l'eau. Ceci, indépendamment du fait que le plongeur aura maintenant de gros problèmes pour descendre sans plomb et avec les poumons (toujours) rempli dans un mètre d'eau. Maintenant ça devient de la physique théorique. **Selon les définitions de la physique la pression de l'air à la surface de la mer est de 101325 Pa = 101,325 kPa = 1013,25 hPa ≈ 1 bar.**

Pa représente le Pascal, c'est une unité de pression, du nom du scientifique français Blaise Pascal. Un Pascal est la force qu'un Newton exerce sur une surface d'un mètre carré. Dix Newtons est la force qui équivaut à environ 1 kilogramme. Ne vous inquiétez pas, nous n'irons pas trop loin, mais vous devez savoir de quelle manière les différentes pressions, notamment la pression atmosphérique et la pression hydrostatique qui s'y ajoute, affectent votre corps

## La pression atmosphérique (pression de l'air)



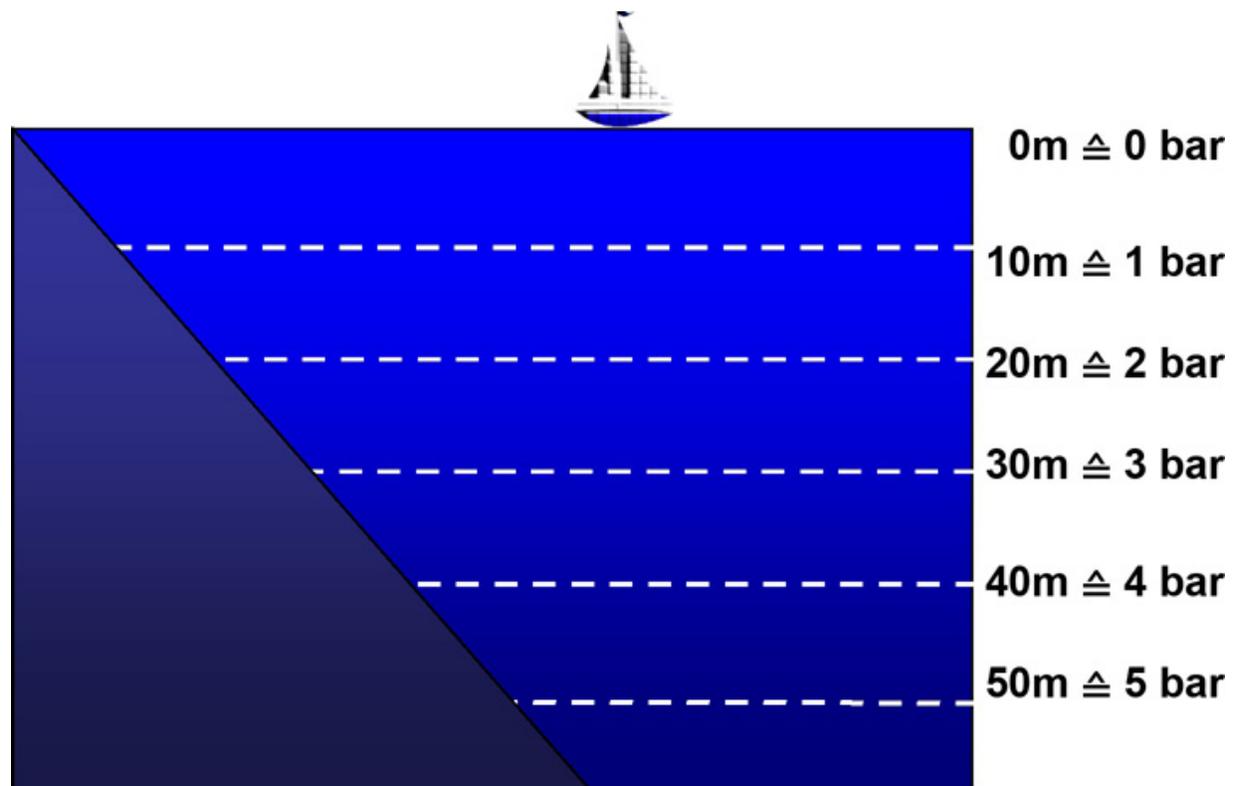
Un litre d'air pèse 1,29 gramme, il n'est donc pas, comme on le suppose souvent, sans poids. La quantité totale d'air, c'est-à-dire ce que nous appelons l'atmosphère qui pèse sur nous, exerce une pression d'environ 1,0 bar au niveau de la mer, ce qui résulte du fait que l'air, ainsi que tout ce qui se trouve sur terre, est attiré par l'attraction terrestre. Au fur et

à mesure que l'altitude augmente, il y a moins d'air qui pèse sur nous, ce qui signifie que la pression sur nous est réduite.

Et par 0,1 bar pour chaque 1000 mètres de hauteur, comme le montre le croquis ci-dessus.

Cependant, l'eau est beaucoup plus lourde que l'air, et nous constatons 1,0 kg (kg) par litre pour l'eau douce et 1,03 kg pour un litre d'eau salée. Le poids plus élevé de l'eau salée provient des minéraux dissous en plus par rapport à l'eau douce

### Pression hydrostatique (**pression de l'eau**)

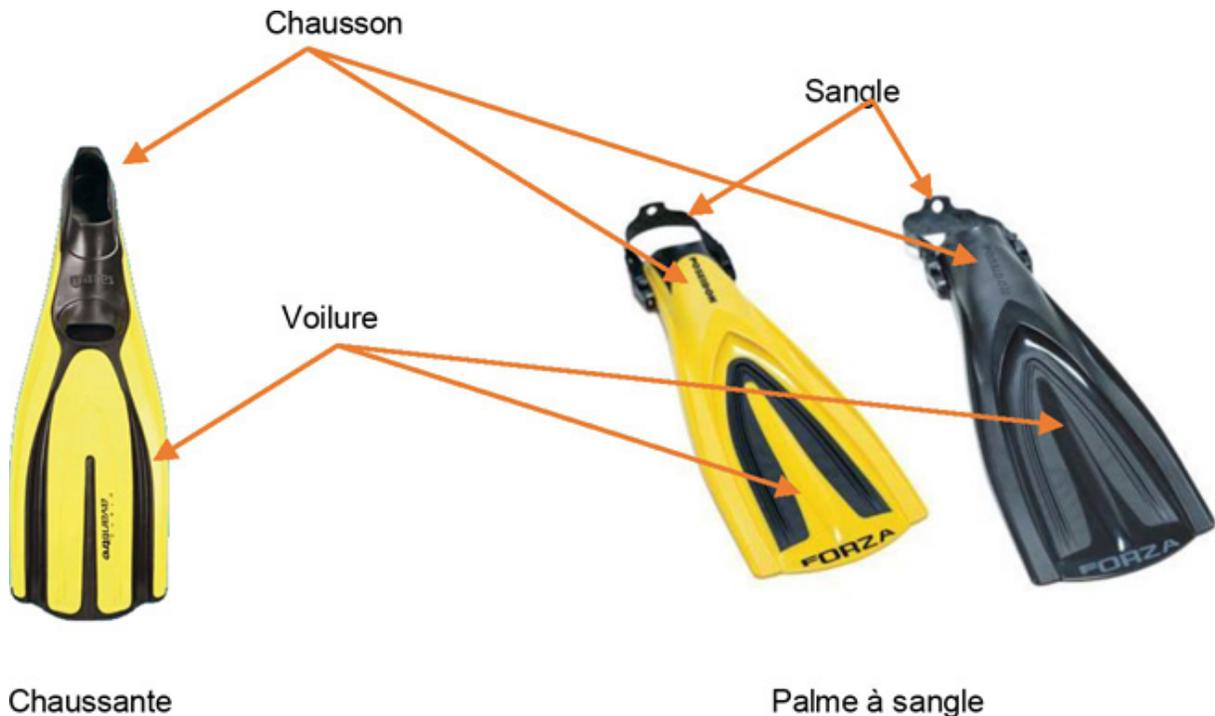


L'eau a évidemment un poids et nous allons, comme nous l'avons vu précédemment, l'eau douce a un poids spécifiques de 1,0 kg par litre et de même l'eau salée a un poids spécifique de 1,03 kg par litre. En pratique, cela

signifie que la quantité d'eau qui se trouve au-dessus de nous et exerce une poussée vers le bas de plus en plus importante selon que la profondeur augmente,

Puisque nous sommes ou voulons être des plongeurs et non des météorologues ou des physiciens, nous utilisons le Bar comme unité commune pour tous nos calculs. Dans un mètre d'eau, nous avons une pression ambiante de 1,1 bar. À la surface de l'eau, nous avons une pression ambiante de 1,0 bar. Ainsi sur 1 m d'eau, il existe une différence de pression de 0,1 bar. Cela semble peu, mais cela a des conséquences. Alors que notre corps est soumis à une pression de 1,1 bar, l'intérieur de nos poumons est relié par le tube du tuba à une pression de surface de 1,0 bar. Ainsi, nos muscles respiratoires (muscles du diaphragme et des côtes) doivent agir contre cette différence de pression, ce qui entraîne rapidement une fatigue de ces muscles. En raison de la pression négative relative qui existe maintenant dans les poumons, il est presque impossible d'aspirer de l'air et le liquide tissulaire pénétrera de plus en plus dans les poumons. Ceci est une tentative de l'organisme pour compenser la pression négative. Le terme général pour de tels processus, qui sont causés par des différences de pression, est appelé barotraumatisme. D'un côté, à cause de la différence de pression, nous avons du mal à remplir les poumons d'air frais, mais de l'autre côté, le corps agit également contre nous, car il réduit en outre la surface respirable des poumons par le fluide tissulaire qui a envahi nos poumons. Ainsi, il y a un manque d'oxygène et de graves problèmes respiratoires, qui se manifestent par un essoufflement et une toux et peuvent se terminer par un évanouissement. Cette forme de barotraumatisme est appelée dépression intrathoracique et oedème hydrostatique, qui survient principalement chez les plongeurs libres ou les apnéistes. Et bien sûr chez les plongeurs libre, dont le tuba ne peut pas être trop long.

## 1.3 Les palmes



En Général, il existe deux types de palmes. La "conception" d'une palme détermine également son nom. Nous ferons une distinction entre les palmes chaussantes et les palmes à sangle. La palme chaussante est également souvent appelée palme de piscine et la palme à sangle est également appelé palme de plongée. Bien que les deux types de palme conviennent finalement aux deux applications, même si elles ne sont pas optimales. Pour chacune de ces deux catégories, il existe d'innombrables types de construction qui diffèrent par des tunnels, des canaux, des volets ou d'autres optimisations. Pour le débutant, il est seulement important que la palme s'adapte bien, ne serre pas, ne glisse pas du pied et présente un degré de fermeté de la voilure correspondant au niveau d'entraînement de l'étudiant.

Un plongeur inexpérimenté devrait avoir tendance à utiliser une palme molle plutôt que dure. Une voileure de palme dure sollicite inutilement les articulations, les muscles et les ligaments de la jambe et du pied, et peut provoquer des douleurs, voire des lésions. Malheureusement, une voileure de palme souple présente également des inconvénients, par exemple pour nager à contre-courant ou pour essayer de remonter à bord d'un semi-rigide, mais comme le débutant est toujours accompagné de son instructeur, du guide de plongée, de son assistant ou de plongeurs expérimentés, ce problème est au départ négligeable. La palme chaussante, souvent appelée palme de natation, comporte une partie de pied moulée qui forme chausson attaché à la voileure de la palme. Ce chausson est ajusté à la taille du pied de la même manière qu'une chaussure. Ce type de palme est principalement utilisé dans les eaux chaudes et convient pour la plongée en apnée ou la natation, mais elle est également utilisée pour la plongée avec l'équipement de plongée à air comprimé. La palme à sangle n'a pas de chausson moulé, mais seulement une ouverture recevant la partie antérieure du pied. Le talon est ensuite fermement retenu dans l'ouverture de la palme au moyen d'une sangle de talon ou d'une attache à ressort (un ressort en acier, semblable à celui d'un stylo à bille, mais plus gros et résistant à la rouille)