

INTRODUCTION



CMIAS

CONFEDERATION MONDIALE des ACTIVITES SUBAQUATIQUES





CMAS

*CONFÉDÉRATION MONDIALE
DES ACTIVITÉS SUBAQUATIQUES*
WORLD UNDERWATER FEDERATION

Tout le monde sait qu'aujourd'hui le progrès exige une faculté d'adaptation immédiate aux changements tumultueux de la vie quotidienne.

Je suis cependant convaincu que ces adaptations doivent se faire sans renoncer pour autant à notre identité culturelle, car la culture doit être la base et la finalité de tout progrès.

C'est dans cet esprit que la C.M.A.S. présente aujourd'hui son premier manuel destiné tant aux Instructeurs qu'aux candidats plongeurs. Tout en se référant à l'expérience de nombreux instructeurs de sensibilités différentes et tout en s'inspirant des méthodologies modernes en matière de communication et de présentation, il a su garder intactes et préserver les valeurs que la C.M.A.S. défend depuis toujours dans le monde entier, valeurs qui nous permettent d'affirmer que là où se trouve un plongeur, il y a la C.M.A.S. avec son histoire, sa culture et ses valeurs humaines et sociales c'est à dire la culture de la plongée universelle qui sous-entend le respect et la protection du milieu qui nous entoure.

Par cette initiative, nous voulons offrir à chacun la possibilité d'enrichir ses connaissances sans pour autant céder à la facilité et sans compromettre ni la sécurité ni la qualité de l'enseignement.

Cet objectif a pu être atteint grâce à la contribution passionnée et désintéressée de Gianni Merchesini

Valerio Venturoli

Paolo Zuccheri

du C.M.A.S. Diving Centre SO.GE.SE

et sous la supervision du Président du Comité Technique de la C.M.A.S., Walter Tichy.

Nous les remercions tous pour leur travail.

Rome, le 21 novembre 1998



*Le Président
Achille Ferrero*





Historique

Le 28 septembre 1958, se réunissaient à Bruxelles, les délégués des fédérations de

Allemagne

Belgique

Brésil

France

Grèce

Italie

Yougoslavie

Monaco

Portugal

Etats Unis

Suisse

dans le but de coordonner les activités subaquatiques.

Dans cet esprit, une seconde réunion était convoquée à Monaco les 9 et 10 février 1959, réunion au cours de laquelle il fut décidé de créer la “ Confédération Mondiale des Activités Subaquatiques ”, en abrégé, la C.M.A.S.



Les Fédérations ou Associations suivantes, sous mentionnées avec les délégués à l'Assemblée Constituante, ont reçu la qualité de membres fondateurs de la Confédération:

REPUBLIQUE FEDERALE ALLEMANDE: Verband
Deutscher Sporttaucher
Délégué: Mr. Jens-Peter PAULSEN

ITALIE: Federazione Italiana della Pesca Sportiva
Délégués: Mr. Carlo MANSTRETTA et Mr. Luigi
FERRARO

BELGIQUE: Fédération Belge des Recherches et
d'Activités Sous-Marines
Délégués: Mr. Paul BAILLY et Mr. William
XHIGNESSE

MALTE: Malta Sub Aqua Club
Délégué: Mr. Eric PACE BONELLO

BRESIL: Confederação Brasileira de Desportos
Délégué: Mr. Vittorio DE BERREDO

MONACO: Club de Chasse et d'Exploration Sous-
Marines
Délégués: Mr. Camille ONDA (Yacht Club) et
Commandant J.Y. COUSTEAU

ESPAGNE: Federacion Espanola de Pesca Sportiva
Délégués: Mr. J.J. LOZANO RODRIQUEZ et Mr.
M.D. VERGONOS BOIX

PAYS-BAS: Onderwater Jagers Club
Délégués: Mr. J.H. HORA ADEMA et Mr. J.P.
TOENBREKER

ETATS-UNIS: National Competitive Skindivers
Committee
Délégués: Mr. Serge A. BIRN et Mr. Gustav DALLA
VALLE

PORTUGAL: Centro Portugues de Actividades
Submarinas
Délégués: Mr. Jorge ALBUQUERQUE et Mr. Antonio
RAMADA CURTO

FRANCE: Fédération Française d'Etudes et de
Sports Sous-Marins
Délégués: Mr. Elie FERRAT et Mr. Jacques DUMAS

SUISSE: Fédération Suisse des Centres de Sports
Sous-Marins
Délégués: Mr. Charles KNIGGE et Mr. Robert
METRAUX

GRANDE BRETAGNE: British Sub Aqua Club
Délégué: Mr. Oscar GUGEN

YOUGOSLAVIE: Savez Pormorskin Ribolovaga
Délégué: Mr. J. MEDUR

GRECE: Fédération Hellénique de la Pêche Sportive
et des Activités Subaquatiques
Délégué: Mr. Luigi FERRARO



LES FÉDÉRATIONS OU ASSOCIATIONS DE LA C.M.A.S.

PLUS DE 100 PAYS SUR 5 CONTINENTS

FÉDÉRATIONS

AFRIQUE DU SUD S.A.U.U.
SOUTH AFRICA UNDERWATER UNION - ZUID-AFRICAANSE ONDERWATER-UNIE

ALBANIE K.A.N.U.D.
FEDERATION ALBANAISE DES ACTIVITES SUBAQUATIQUES

ALGERIE F.A.S.S.A.S.
FEDERATION ALGERIENNE DE SAUVETAGE DESECOURISME ET DES ACTIVITES SUBAQUATIQUES

ALLEMAGNE V.D.S.T.
VERBAND DEUTSCHER SPORTTAUCHER E.V.

ALLEMAGNE E.D.T.L.
EUROPEAN DIVER TECHNICAL LEVEL

ROUMANIE F.A.S.R.
FEDERATION DES ACTIVITES SUBAQUATIQUES DE LA ROUMANIE

ARGENTINE F.A.A.S.
FEDERACION ARGENTINA DE ACTIVIDADES SUBACUATICAS - ARGENTINE UNDERWATER FEDERATION

AUSTRALIE A.U.F.
AUSTRALIAN UNDERWATER FEDERATION

AUTRICHE T.V.S.Ö
TAUCHSPORTVERBAND ÖSTERREICHS - AUSTRIAN DIVING FEDERATION

BELGIQUE BEFOS-FEBRAS
FEDERATION BELGE DE RECHERCHES ET D'ACTIVITES SOUS-MARINES

BELGIQUE G.B.R.S.S.M.
GROUPE BELGE DE RECHERCHES SCIENTIFIQUES SOUS-MARINES

BIELORUSSIE - BELARUS
BELARUS FEDERATION OF UNDERWATER SPORT

BRESIL C.B.P.D.S.
CONFEDERACAO BRASILEIRA DE PESCA E DESPORTOS SUBACUATICOS

BULGARIE F.B.S.S.M.
FEDERATION BULGARE DES SPORTSSOUS-MARINS - BULGARIAN UNDERWATER FEDERATION

CAMBODGE F.K.N.A.
FEDERATION KHMERE DE NATATION AMATEUR

CANADA F.Q.A.S.
FEDERATION QUEBECOISE DES ACTIVITES SUBAQUATIQUES

CANADA CUGA
CANADIAN UNDERWATER GAMES ASSOCIATION
ASSOCIATION CANADIENNE DES JEUX SUBAQUATIQUES

CANADA C.S.A.C.
CERTIFICATION SUB-AQUATIQUE CONTINENTALE
CONTINENTAL SUB-AQUATIC CERTIFICATION

CANADA A.M.C.Q.
ASSOCIATION DES MONITEURS DE LA C.M.A.S. DU QUEBEC

CANADA C.P.M.
COLLEGE PROFESSIONNEL DES MONITEURS

CHILI F.C.D.S.
FEDERACION CHILENA DE DEPORTES SUBMARINOS

CHINESE TAIPEI C.T.U.F.
CHINESE TAIPEI UNDERWATER FEDERATION

CHYPRE C.F.U.A.
CYPRUS FEDERATION OF UNDERWATER ACTIVITIES

COLOMBIE FEDECAS
FEDERACION COLOMBIANA DE ACTIVIDADES SUBACUATICAS

COREE K.U.A.
KOREA UNDERWATER ASSOCIATION

CROATIE / HRVATSKA H.R.S.
HRVATSKI RONILACKI SAVEZ - CROATIAN DIVING FEDERATION

CROATIE / HRVATSKA HSSRM
HRVATSKI SAVEZ ZA SPORTSKIRIBOLO NA MORU
CROATIAN FEDERATION OF SPORTSFISHING ON SEA

CUBA F.C.A.S
FEDERACION CUBANA DE ACTIVIDADES SUBACUATICAS

DANEMARK D.S.F.
DANSK SPORTSDYKKER FORBUND - DANISH SPORT DIVER FEDERATION

EGYPTE E.U.S.F.
EGYPTIAN UNDERWATER SPORTS FEDERATION

EMIRATS ARABES E.D.A.
EMIRATES DIVING ASSOCIATION

ESPAGNE F.E.D.A.S.
FEDERACION ESPAÑOLA DE ACTIVIDADES SUBACUATICAS

ESTONIE E.A.V.S.L.
EESTI ALLVEESPORDI LIITESTIMIAN - SPORT DIVERS ASSOCIATION

FINLANDE S.U.S.L.
SUOMEN URHEILUSUKELTAJAIN LIITTO RY - FINNISH SPORTS DIVERS ASSOCIATION

FRANCE F.F.E.S.S.M.
FEDERATION FRANÇAISE D'ETUDES ET DESPORTS SOUS-MARINS

GRAND DUCHE DE LUXEMBOURG F.L.A.S.S.A.
FEDERATION LUXEMBOURGEOISE DES ACTIVITES ET SPORTS SUBAQUATIQUES

GRANDE BRETAGNE I.A.N.T.D.
INTERNATIONAL ASSOCIATION OF NITROX AND TECHNICAL DIVERS

GRANDE BRETAGNE BUSA
BRITISH UNDERWATER SPORTS ASSOCIATION

GRANDE BRETAGNE SAA
SUB-AQUA ASSOCIATION

GRECE H.F.U.A.
HELLENIC FEDERATION FOR UNDERWATER ACTIVITIES AND SPORTFISHING,
FINSWIMMING

HOLLANDE N.O.B.
NEDERLANDSE ONDERWATERSPORT BOND - DUTCH UNDERWATER FEDERATION

HONG KONG H.K.U.A.L.
HONG KONG UNDERWATER ASSOCIATION

HONGRIE M.K.S
MAGYAR BUVAR SZÖVETSÉG - HUNGARIAN DIVERS FEDERATION

ILE MAURICE M.S.D.A.
MAURITIUS SCUBA DIVING ASSOCIATION

INDE UFI
UNDERWATER FEDERATION OF INDIA

INDONESIE ISSA
PERSARTUAN OLAH RAGA SELAM SELURUH INDONESIA - INDONESIAN SUBAQUATIC SPORT ASSOCIATION

IRLANDE I.U.C.
IRISH UNDERWATER COUNCIL

ISRAEL
THE ISRAELI DIVING FEDERATION

ITALIE F.I.P.S.A.S.
FEDERAZIONE ITALIANA PESCA SPORTIVA E ATTIVITA SUBACQUEE

ITALIE C.I.R.S.S.
COMITATO ITALIANO RICERCA STUDI SUBACQUEI

ITALIE A.I.S.T.S.
ACCADEMIA INTERNAZIONALE SCIENZE E TECNICHE SUBACQUEE

ITALIE NADD
NATIONAL ASSOCIATION DIVING DISABLED. SWIMMING. TECHNICAL STANDARD -
ASSOCIAZIONE NAZIONALE ATTIVITA SUBACQUEE E NATATORIE PER DISABILI

ITALIE A.S. ACQUA TEAMGYMSWIM

ITALIE DAN
DIVERS ALERT NETWORK DAN EUROPE



JAPON **F.E.J.A.S.**
FEDERATION JAPONAISE DES ACTIVITES SUBAQUATIQUES

JAPON 102-0083 **JAFSA**
JAPAN FINSWIMMING ASSOCIATION

JORDANIE **R.J.M.S.F.**
ROYAL JORDANIAN MARINE SPORTS FEDERATION

KAZAKHSTAN **K.U.A.F.**
KAZAKHSTAN UNDERWATER ACTIVITIES FEDERATION

LETTONIE - LATVIA
LATVIJAS ZEMUDENS SPORTA FEDERACIJATHE
FEDERATION OF UNDERWATER SPORTS OF LATVIA

LIECHTENSTEIN **L.T.V.**
LIECHTENSTEINER TAUCHSPORT VERBAND

LITHUANIE **LUSF**
LIETUVOS POVANDENINIO SPORTO FEDERACIJA
LITHUANIAN UNDERWATER SPORT FEDERATION

MALAISIE **MSAC**
MALAYAN SUB AQUA CLUB

MALTE **F.U.A.M.**
FEDERATION OF UNDERWATER ACTIVITIES MALTA

MEXIQUE **F.M.A.S.**
FEDERACION MEXICANA DE ACTIVIDADES SUBACUATICAS A.C.

MOLDAVIE
FEDERATION MOLDAVE DE NAGE AVEC PALME

NAMIBIE **N.U.W.F.**
NAMIBIAN UNDERWATER FEDERATION

NORVEGE **N.D.F.**
NORGES DYKKEFORBUND - NORWEGIAN DIVING FEDERATION

NOUVELLE ZELANDE
CMAS INZ Inc. NEW ZEALAND

NOUVELLE ZELANDE **N.Z.U.A.**
NEW ZEALAND UNDERWATER ASSOCIATION

PEROU **FEPASA**
FEDERACION PERUANA DE ACTIVIDADES SUBACUATICAS

PHILIPPINES **P.U.H.C.**
PHILIPPINE UNDERWATER HOCKEY CONFEDERATION

PHILIPPINES **PCIA**
PHILIPPINE CMAS INSTRUCTORS ASSOCIATION INC

POLOGNE **K.D.P. P.T.T.K.**
POLSKIE TOWARZYSTWO TURYSTYCZNO-KRAJOZNAWCZE KOMISJA
DZIALALNOSCI PODW. POLISH TOURIST COUNTRY-LOVERS SOCIETY -
UNDERWATER ACTIVITY COMMISSION

POLOGNE **P.Z.P.N.S.**
POLSKI ZWIAZEK PLETWONURKOWANIASPORTOWEGO
POLISH UNDERWATER SPORTS FEDERATION

PORTUGAL **F.P.A.S.**
FEDERAÇÃO PORTUGUESA DE ACTIVIDADES SUBAQUATICAS
PORTUGUESE UNDERWATER FEDERATION

PRINCIPAUTE D'ANDORRE **F.A.D.A.S.**

PRINCIPAUTE DE MONACO **F.M.A.S.**
FEDERATION MONEGASQUE DES ACTIVITES SUBAQUATIQUES

REP. DE BOSNIE-HERZEGOVINE
SAVEZ RONILACA BOSNE I HERZEGOVINE DIVING - ASSOCIATION OF BOSNIA AND
HERZEGOVINA

RÉP. POP. DE CHINE **CUA**
CHINESE UNDERWATER ASSOCIATION

REP. SAINT MARIN **F.S.A.S.**
FEDERAZIONE SAMMARINESE ATTIVITA' SUBACQUEE

REPUBLIQUE DE PANAMA
FEDERATION OF PANAMA

REPUBLIQUE TCHEQUE **S.P.C.R.**
SVAZ POTAPECU CESKE REPUBLIKY - DIVERS ASSOCIATION OF CZECH REPUBLIC

RUSSIE **CRASA**
CONFEDERATION RUSSE DES ACTIVITES SUBAQUATIQUES - RUSSIAN
UNDERWATER FEDERATION

SENEGAL **F.S.A.S.**
FEDERATION SENEGALAISE DES ACTIVITES SUBAQUATIQUES

SINGAPOUR **S.U.F.**
SINGAPORE UNDERWATER FEDERATION

SLOVAQUIE **Z.P.S.**
ZVÁZ POTAPACOV SLOVENSKA - SLOVAK DIVERS ASSOCIATION

SLOVENIE **S.P.Z.**
SLOVENSKA POTAPLJASKASKA ZVEZA

SUEDE **S.S.D.F.**
SVENSKA SPORTDYKARFÖRBUNDET - SWEDISH SPORTSDIVING FEDERATION

SUISSE **SUSV - FSSS**
SCHWEIZER UNTERWASSER-SPORT-VERBAND - FEDERATION SUISSE DE SPORTS
SUBAQUATIQUES

SUISSE **ETDS**
EUROPEAN TECHNICAL DIVING SCHOOL

TAHITI POLYNESIE FRANCAISE **F.T.S.S.C.**
FEDERATION TAHITIENNE DES SPORTS SUBAQUATIQUES DE COMPETITION

TAIWAN
TAIWAN TECHNICAL & SCIENCE DIVING ASSOCIATION

TUNISIE **F.A.S.T.**
FEDERATION DES ACTIVITES SUBAQUATIQUES DE TUNISIE

TURQUIE **S.C.S.F.**
TÜRKIYE SUALTI SPORLARI ÇANKUURTARMAKUYAGLI VE PALETLI YÜZME
FEDERASYONU TURKISH UNDERWATER SPORTS LIFE SAVING AND WATER SKI
FINSWIMMING FED.

UKRAINE **U.U.S.F.**
UKRAINIAN UNDERWATER SPORTS FEDERATION

URUGUAY **F.U.A.S.**
FEDERACION URUGUAYA DE ACTIVIDADES SUBACUATICAS

USA **U.S.O.A.**
UNDERWATER SOCIETY OF AMERICA

USA **Y.M.C.A.**
YMCA SCUBA PROGRAM

USA **U.S.A.U.F.**
UNITED STATES OF AMERICA UNDERWATER FEDERATION

USA **T.D.I.**
TECHNICAL DIVING INTERNATIONAL

VENEZUELA **F.V.A.S.**
FEDERACION VENEZOLANA DE ACTIVIDADES SUBMARINA - VENEZUELAN DIVING
FEDERATION

VIET-NAM
VIETNAM DIVING ASSOCIATION HOI LAN VIET NAM

YUGOSLAVIE
SAVEZ RONILACA JUGOSLAVIJE - YUGOSLAV DIVERS ASSOCIATION

ZIMBABWE
ZIMBABWE UNDERWATER DIVERS FEDERATION



O.C.C. - CMAS DIVING CENTER

ALLEMAGNE	BOZAVA DIVING SCHOOL	ITALIE	GROMMAR INTERNATIONAL DIVNG CENTERS
ALLEMAGNE	DIVING GEMEER SANDY BEACH	ITALIE	AQUAMARINA MADDOGALI D.C.
ANTILLES NEERLANDAISES	BONAIRE UNDERSEA ADVENTURES	ITALIE	KATA DIVING SERVICE
	BON BONI DIVERS	ITALIE	DIVING DELLA TARTUGA
	BONAIRE N.V.	JAPON	MARINE TECHNO DIVING CENTER
ANTILLES NEERLANDAISES	DUTCH ANTILLEAN DIVING	JAPON	SCUBAPRO DIVING SCHOOL
ANTILLES NEERLANDAISES	BUDDY BEACH & DIVE RESORT	JAPON	CLUB DE LA MER
BELGIQUE	INTERNATIONAL CMAS DIVING SCHOOL	JAPON	JACK DIVING CENTER
BULGARIE	BULGARIAN ACADEMY OF SCIENCESINSTITUTE OF OCEANOLOGY	JAPON	JAPAN AQUA CLUB
CHILI	LOBO DE MAR	JAPON	KINUGAWA DIVING CLUB
CROATIE	ADRIATIC DIVERS	JAPON	KOTOGAHAMOA DIVING CENTER
CUBA	W.A.I.S.	JAPON	NIHON KAICHUGIJUITU SHINKOKAI
CUBA	AVALON CLUB D.C.	JAPON	SUZUKI DIVING SCHOOL
EGYPT	STINGRAY DIVING CENTER	JAPON	TAKUYO TECHNICAL DIVING SCHOOL
EGYPTE	ALEXANDRIA DIVING CENTER	JAPON	UESHIMA MARINE RESORT DIVING C
EGYPTE	OCEANEX DIVING CENTER	JAPON	LA PLONGEE DIVING SCHOOL
EGYPTE	CAMEL DIVE CLUB	JAPON	KANSAI SPORTS DIVING CENTER
EGYPTE	G MARINA CENTER	JAPON	GIKEN DIVING SCHOOL
EGYPTE	MAGAWISH	JORDANIE	AQUAMARINA DIVING CENTER
EGYPTE	EGYPTIAN UNDERWATER TOURISM	JORDANIE	ROYAL DIVING CENTER
EGYPTE	TENTORIA DIVING CENTER	KOWEIT	ALBOOM
EGYPTE	CANYON DIVE CLUB	KOWEIT	KUWAITI DIVING CENTER
ESPAGNE	SUN SUB	KOWEIT	SEA INVADERS
ESPAGNE	TENESUB MARINE	KOWEIT	KUWAITI CENTER FOR DIVING & WATER ACTIVITIES
ESTONIE	RANDUR	MADAGASCAR	OCEAN'S DREAM
FINLANDE	POLARSKELLUS OYTAMPEREEN DIVING C.	MADAGASCAR	DEEP SEA CLUB
FINLANDE	URSUK OY	MALDIVES REP.	DELPHIS DIVING CENTER
FINLANDE	TURUN DIVING CENTER KY	MALDIVES REP.	MALSEA DIVERS
FINLANDE	PRO MARCUS DIVING OY	MEXIQUE	AZTECA REAL ESTATE
FRANCE	SEAFARI INTERNATIONAL	NAMIBIE	UNAM DIVING SCHOOL
GRECE	SOTIRIOU DIVING CENTER	PHILIPPINES	AQUA TROPICAL SPORT
GRECE	KASSIOPi SUB AQUA CLUB	POLYNESIE FRANCAISE	MOOREA UNDERWATER SCUBA TAHITI
GRECE	OASI SUB	POLYNESIE FRANCAISE	RAIE MANTA CLUB
GRECE	SCUBAKRETA DIVING CENTER	POLYNESIE FRANCAISE	PACIFIC BLUE ADVENTURE
GRECE	GREEK DIVING CENTER	SUISSE	SUBEX
GRECE	BLUE ADVENTURE DIVING	SUISSE	ABU SAAD DIVING CENTRE
GRECE	INTERNATIONAL DIVING SCHOOL	THAELANDE	SEA BEES SUBMARINE DIVING
GRECE	GEORGE PATERAKIS DIVING CENTER	TURQUIE	BALIKADAMLAR SPOR KULB
GRECE	DIVE ADVENTURES	TURQUIE	DOLPHIN DIVING CENTER
GRECE	KOS DIVING CENTER	TURQUIE	FEY DIVING CENTER
GRECE	HELLENIC CLUB OF UNDERWATERACTIVITIES	TURQUIE	GETUR DIVING CENTER
INDE	LACADIVES DIVING SCHOOL	TURQUIE	CYPRUS DIVING CENTER
ISLAMIC REPUBLIC OF IRAN	LIFE SAVING ORGAZNISATION ISLAMIC REPUBLIC OF IRAN	TURQUIE	TURKER DIVING CENTER
ITALIE	SO.GE.SE.	TURQUIE	SUNBA DIVING CENTER
ITALIE	CLUB EXPLORER SUB	USA	PROFESSIONAL DIVING INSTRUCTOR COUNCIL
ITALIE	TIRAN DIVING CENTER	USA	ELEVENTH CIRCUIT SCUBA TRAINING INSTITUTE INC
ITALIE	UNDERWATER WORLD SERVICE	USA	PAOUNAR DIVING CLUB
ITALIE	ASSOCIAZIONE NAZIONALEINSTRUCTORI SUBACQUEI		
ITALIE	LA PLONGEE		



RECONNAISSANCES / AFFILIATIONS

UNESCO



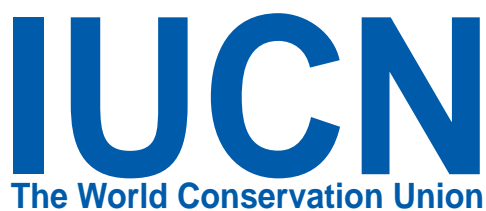
CIO

Comité International Olympique



UICN

Union Internationale pour la Conservation de la Nature



AGFIS

Association Générale des Fédérations Internationales du Sport



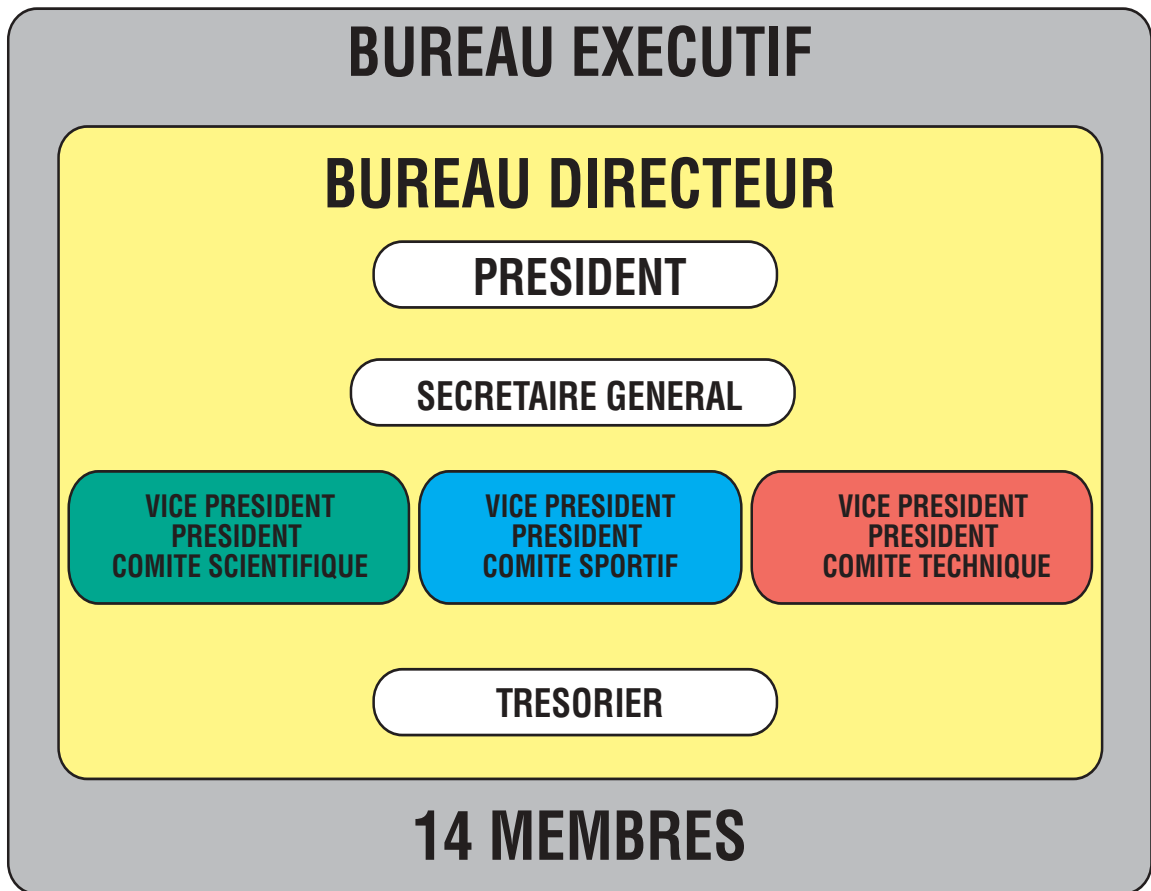
IWGA

Association Internationale Des Jeux Mondiale

IWGA

international world games association





COMMISSION DE DISCIPLINE

COMMISSION MEDICALE ET DE PREVENTION

COMMISSION JURIDIQUE

COMMISSION DES RELATIONS PUBLIQUES

COMITES DE LA C.M.A.S.

Comité Scientifique

COMMISSIONS

Archéologie
Biologie – Protection de L'environnement
Géologie
Technologie
Coopération Professionnels – Amateurs

GRAND PRIX INTERNATIONAL DE L'ENVIRONNEMENT MARIN
EN COLLABORATION AVEC L'UNESCO – PRIX BISANNUEL

Comité Technique

COMMISSIONS

O.C.C.
Brevets
Instructeurs
Photo-film-video
Equipement
Plongée Souterraine

BREVETS INTERNATIONAUX *, ** ET ***
COURS DE SPÉCIALITÉ ET COURS POUR INSTRUCTEURS

Comité Sportif

COMMISSIONS

Nage Avec Palme
Pêche Sous Marine
Tir Sur Cible
Orientation
Hockey Sous Marin
Rugby Sous Marin



DECOUVRIR LA PLONGEE



CMAAS

CONFEDERATION MONDIALE des ACTIVITES SUBAQUATIQUES





Équipement de base

LE MASQUE

Le port du masque est indispensable pour avoir une vision correcte sous l'eau. En effet, le port du masque recrée devant les yeux du plongeur un espace rempli d'air remplaçant les yeux dans leur environnement normal de vision, corrigeant ainsi la perte de netteté liée à la vision sous eau.

Le masque comprend

- une surface transparente plane unique ou double, en verre de sécurité et de haute résistance mécanique
- une jupe en silicone (transparent ou noir) ou en caoutchouc qui doit assurer une couverture parfaite et étanche du visage empêchant toute introduction d'eau dans le masque. Elle doit, de plus, assurer un espace confortable pour le nez et être suffisamment souple à ce niveau pour permettre d'effectuer facilement les manœuvres d'équilibrage.
- Une partie rigide dans laquelle sont fixés les verres et les attaches de la sangle ces dernières devant permettre l'ajustement du masque
- Une sangle réglable faite en général dans le même matériau que la jupe permet d'ajuster le masque en position correcte sans pression excessive de celui-ci sur le visage du plongeur.

Il convient pour chacun de choisir un masque

qui s'adapte bien à sa propre anatomie. Pour ce faire,

placez le masque sur votre visage sans faire

usage de la sangle, maintenez le avec la main

et videz le de l'air qu'il contient en respirant

par le nez : le masque doit alors tenir seul sur

votre visage grâce à la dépression créée. Il

existe différents types de masque qui

répondent à différents besoins. Ceux de petit

volume sont habituellement utilisés en plongée

libre, car ils ne nécessitent qu'un petit volume

d'air lors des manœuvres d'équilibrage. Par contre,

en plongée scaphandre, on sera un masque de plus grand

volume offrant un champ de vision

plus large. Silicone et caoutchouc

montrent peu de différence sur le

plan des performances, mais le

silicone résiste mieux aux effets du

soleil et de l'eau salée. Les matériaux employés par les firmes

lors du montage des différents composants d'un masque

laissent sur le verre un film huileux qui se couvre facilement

de buée. Il est recommandé de laver les verres d'un nouveau

masque avec de la pâte dentifrice (effet abrasif) à moins que

ceux-ci n'aient

é t é

préalablement traités. Si le film persiste il est préférable de les laver avec un savon neutre. Il existe sur le marché des produits pour traiter les verres après chaque plongée. Il existe également des masques adaptés pour les plongeurs ayant des problèmes de vue nécessitant le port de verres correcteurs. Après chaque usage, le masque doit être rincé à l'eau douce et entreposé, verres vers le bas, de façon à ne pas déformer la jupe.



TUBA

Il permet de respirer en surface, tête immergée, position qui augmente la flottabilité. Il est constitué de deux parties, l'embout buccal et le tube. L'embout buccal doit être fait en matériau souple et avoir une forme qui s'adapte parfaitement à la bouche de façon à ce qu'il puisse être maintenu facilement en évitant toute entrée d'eau. Le tube peut être en matériau rigide ou semi-rigide et doit être flexible sans pour autant casser. La paroi interne du tube doit être lisse et la courbure du tube doit être légère et régulière de façon à éviter toute accumulation ou rétention d'eau et de garantir un flux d'air constant. L'usage de couleurs différentes pour les tubas ou pour l'extrémité émergente de ceux-ci peut faciliter la reconnaissance des plongeurs en surface. Le tuba est muni d'un système d'attache permettant de le solidariser à la sangle du masque, mais il est important de s'assurer que cette fixation est faite en position correcte. Certains sont munis d'une valve permettant la vidange de leur base.



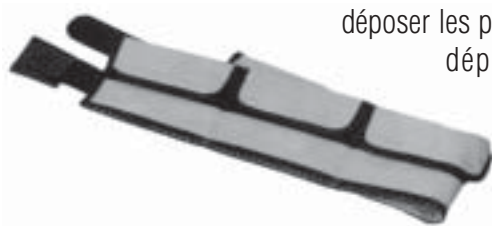
CEINTURE DE PLOMBES

Afin d'obtenir une flottabilité nulle, l'usage d'un lestage est essentiel.

Celui-ci est réalisé à l'aide de plombs fixés à une ceinture dont la boucle doit permettre un largage rapide. De multiples ceintures existent sur le marché, certaines munies de poches pour y

déposer les plombs. Le lestage à porter

dépend de l'épaisseur du vêtements, de l'équipement, du milieu (eau douce, eau de mer) et du type de plongée.



PALMES

Les palmes sont une partie essentielle de l'équipement, car elles permettent au plongeur de se mouvoir sous l'eau avec aisance. Elles sont disponibles sous différentes longueurs, tailles et modèles. Elles peuvent être en caoutchouc ou en matériaux synthétiques, ouvertes ou fermées, avec ou sans sangle ajustable (dans ce cas, il est recommandé de faire usage de palmes à semelles rigides). Elles doivent être choisies en fonction du travail à fournir. Pour la plongée libre, des palmes plus longues et étroites sont recommandées tandis que pour la plongée en scaphandre, des palmes moins longues et plus larges sont plus appropriées. La technologie moderne a permis la création de palmes de meilleur rendement. Il faut garder à l'esprit que des palmes trop serrées peuvent entraver la circulation et être à l'origine de crampes ou de sensibilité ou douleurs au froid. Par contre, des palmes trop larges peuvent se perdre.



VÊTEMENT

Le vêtement est une couche protectrice qui minimise les déperditions caloriques liées à la haute conductivité thermique de l'eau qui est 25 fois supérieure à celle de l'air.

Pour obtenir une isolation thermique adéquate, le vêtement doit réduire au maximum la pénétration et la circulation d'eau à l'intérieur. Il est généralement fait en néoprène d'épaisseur variable (de 1.5 à 7 mm) recouvert à l'intérieur et à l'extérieur d'un tissu spécial le rendant plus confortable. Le néoprène microcellulaire n'est pas affecté par grandes variations de pression. Différents modèles existent sur le marché : vêtement une pièce ou deux pièces (veste + salopette) avec ou sans cagoule, avec ou sans fermeture éclair, en différentes épaisseurs de néoprène, serré aux poignets, chevilles et cou pour éviter les entrées d'air.



Lors de l'essayage il est important de contrôler qu'il n'existe aucune poche d'air entre le vêtement et la peau, ce qui diminuerait le pouvoir isolant du vêtement.

Pour les plongées en mers chaudes, il existe actuellement des vêtements en matériaux synthétiques légers (Lycra, Darlexx, etc.) rendant ceux-ci plus souples tout en assurant une certaine isolation thermique.



GANTS ET BOTTILLONS

Les extrémités étant très sensibles au froid, il est utile de compléter l'isolation thermique par le port de gants et de bottillons. Les gants en néoprène assurent une bonne protection et il en existe différents types avec différents niveaux de protection.



Le choix des bottillons dépend des palmes utilisées. Les types de bottillons vendus sur le marché vont du simple bottillon en néoprène de 2/5 mm pour les palmes chaussantes, jusqu'aux bottillons type chaussures avec une semelle rigide pour les palmes ouvertes et réglables.



EQUIPEMENT POUR LA PLONGEE LIBRE

Il est très courant, de nos jours, de trouver sur le marché des gilets de sauvetage, d'un modèle plus léger et moins sophistiqué que celles utilisées pour la plongée en scaphandre. Elles se passent par dessus la tête, se tirent vers le bas et sanglées au corps par des sangles à largage rapide. Elles sont faites pour les eaux peu profondes et assurent au plongeur une flottabilité correcte lorsqu'il palme en surface en respirant par son tuba. Ces modèles disposent toujours d'un tube grâce auquel on peut gonfler et dégonfler le gilet. Dans les modèles les plus récents il est possible en cas de nécessité, de gonfler le gilet instantanément grâce à une cartouche de CO2 à remplacer après usage.



COUTEAU

En plongée, le couteau est un plus qui permet de se libérer si l'on se retrouve piégé par un fil, un filet etc et qui peut servir à différentes tâches et notamment à se signaler par le son (en le frappant contre une surface dure). Ce couteau doit avoir une flottabilité négative, avoir une lame bien aiguisée et muni d'un manche permettant de l'avoir bien en main. Il doit être facilement accessible, utilisé à bon escient et entretenu afin d'éviter que la lame ne s'émousse.



MATERIEL DE SIGNALISATION

Une bouée est un équipement de sécurité qui signale la présence de plongeurs sous l'eau. Dans certains pays, un drapeau de plongée est requis par la loi. La bouée est surmontée d'un drapeau rouge barré d'une diagonale blanche ou du drapeau " ALPHA " bleu et blanc connu sous le nom de " Drapeau Alpha ". Sa codification internationale est " J'ai des plongeurs sous l'eau, dégagez à vitesse réduite ".



SAC

Des sacs pour tous usages se trouvent sur le marché. Il convient de porter attention à leur grandeur et à leur solidité, car un sac n'est jamais assez grand et le matériel toujours très lourd. Sur un bateau ou un pneumatique, un sac "aéré" est utiles pour rassembler son matériel personnel qui y séchera rapidement.





Équipement du matériel de base

L'équipement du matériel de base se fait dans l'ordre suivant :

Vêtement

S'il s'agit d'un vêtement deux pièces, commencer par la partie inférieure. Si le vêtement est pourvu aux extrémités de bande de néoprène souple, les rouler vers l'extérieur de façon à faciliter le passage des membres.

Bottillons

Pour un meilleur confort, passer l'extrémité supérieure des chaussons par dessus les jambes du vêtement

Bouée / Gilet d'équilibrage

Le placer par dessus la tête ou l'enfiler, régler et fixer le sanglage et la gonfler légèrement. Elle risque de glisser en cas de sanglage trop lâche.

Ceinture de plombs

Toujours la tenir par le bout opposé à la boucle de façon à éviter de perdre les plombs.

Il existe deux façons classiques pour la sangler :

- Tenir la ceinture dans la main droite par le bout opposé à la boucle, la passer derrière le dos en tenant la boucle de la main gauche. Se pencher en avant et faire glisser la ceinture, la placer sur la taille et la fixer via la boucle.

- Prendre la ceinture à deux mains, boucle dans la main gauche, passer par dessus la ceinture et poursuivre l'équipement comme décrit au paragraphe précédent.

Il est très important, une fois la ceinture mise en place, qu'elle se largue toujours de la main droite de façon à n'avoir aucune hésitation si elle doit être larguée en urgence.

Palmes

Pour mettre ses palmes, la position la plus confortable est la position assise, la main droite pour la palme gauche et vice et versa. Si elles doivent être mises en position debout, il est recommandé de demander l'aide d'un compagnon.

Masque

Pour placer le masque en position correcte, le maintenir d'une main sur le visage et passer le sanglage par dessus la tête avec l'autre main. Un sanglage trop serré peut déformer la jupe et faciliter l'entrée d'eau dans le masque. Lorsque le masque est porté par dessus une cagoule, veiller à ce que jupe repose bien sûr le visage et non sur la cagoule (risque d'entrée d'eau)

Tuba

Glisser le tuba sous la sangle du masque et le fixer à la sangle (point d'attache prévu sur la sangle)

Gants

Même si les gants sont en matériau léger, ils entravent toujours l'agilité des doigts, raison pour laquelle ils doivent être enfilés en dernier lieu.



Adaptation au milieu

FLOTTABILITE

Tout corps plongé dans l'eau subit une poussée dirigée de bas en haut égale au poids du volume d'eau qu'il déplace. En conséquence, le poids du plongeur, le volume du corps, l'eau douce, l'eau salée et l'épaisseur du vêtement sont autant de paramètres qui modifient la flottabilité de chacun.

En plongée libre, la sécurité optimale requiert un lestage donnant une flottabilité nulle pour la profondeur prévue de façon à ce que la remontée ne se fasse jamais en flottabilité négative.

Contrôle de la flottabilité: Se mettre en position verticale dans l'eau, et expirer normalement : vos yeux ne doivent en aucun cas descendre sous le niveau de l'eau.

MANŒUVRE D'EQUILIBRAGE

Lorsque le plongeur descend, la pression ambiante augmente, augmentation liée au poids de l'eau. Cette augmentation de pression s'applique sur tout le corps, mais n'aura de répercussions que sur les espaces aériens du corps, les volumes solides et aqueux n'étant pas concernés. Lorsqu'un de ces volumes aériens diminue par action de l'augmentation de la pression, il y a lieu d'équilibrer cette variation. La pression exercée à la surface du tympan doit être contrebalancée par une pression équivalente au niveau de son autre face afin d'éviter des lésions tympaniques. Cette procédure est appelée équilibrage et il est indispensable d'équilibrer aussi souvent que nécessaire et sans attendre l'apparition d'une douleur au niveau de l'oreille. La manœuvre la plus utilisée est celle dite de " Valsalva ". Elle consiste à pincer le nez avec les doigts et à créer une hyperpression par expiration dans les cavités bucco-nasales forçant le passage d'air vers la cavité de l'oreille moyenne. Le port de bouchons dans les conduits auditifs contrarie le succès de cette manœuvre par la création d'un espace aérien clos entre le tympan et le bouchon. L'usage de gouttes nasales peut irriter les muqueuses nasales entraînant des difficultés d'équilibrage. Si cette équilibrage ne peut être obtenu, il est recommandé de remonter en surface, d'inhaler de l'eau salée par le nez, de se moucher pour libérer les fosses nasales et de redescendre ensuite en reprenant la manœuvre d'équilibrage avec la tête en hyperextension. Si les problèmes persistent, il vaut mieux mettre fin à cette plongée et ne pas forcer. Au niveau du masque, l'équilibrage s'obtient facilement en expirant par le nez.



Accidents sous eau

SYNCOPE

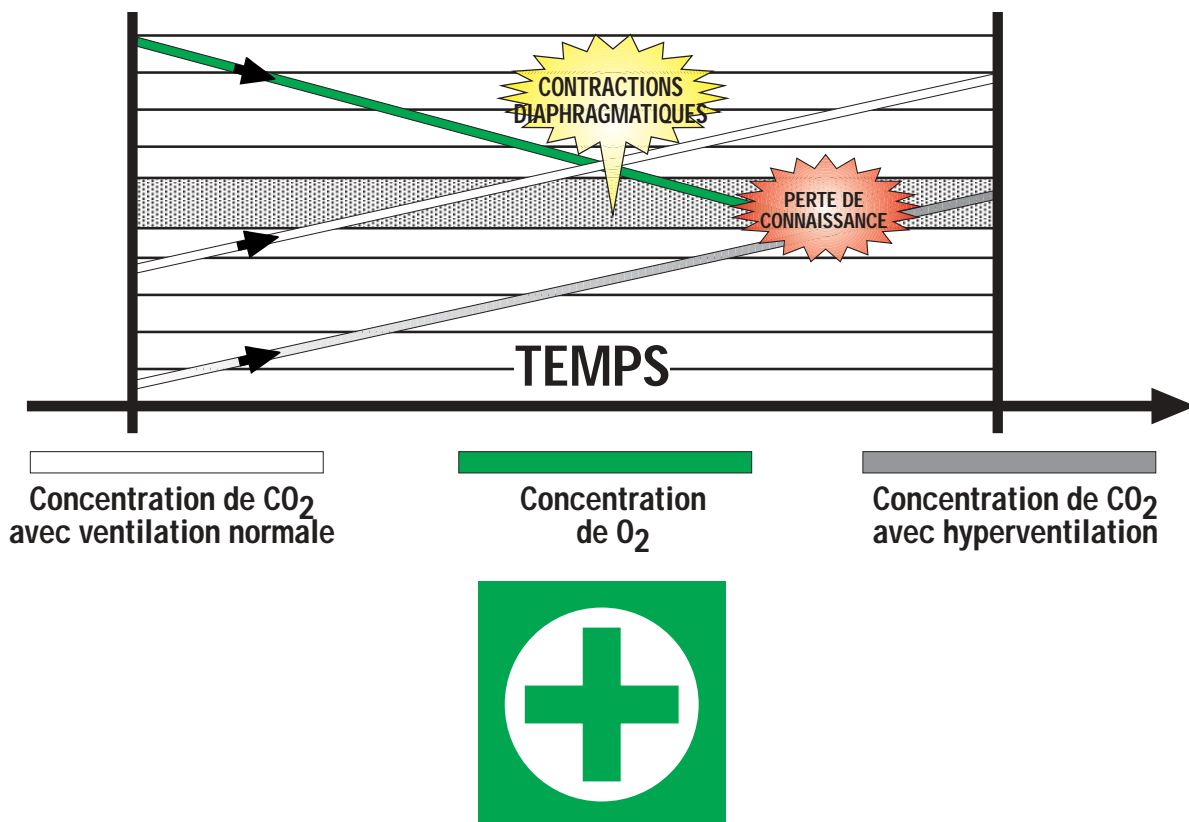
La syncope est le plus sérieux danger pour un plongeur. Il s'agit d'une perte de conscience pouvant être suivie d'un arrêt respiratoire puis cardiaque. Plusieurs types de syncopes sont à distinguer les plus courants étant :

CAS 1

La syncope apparaît lorsque la concentration d'oxygènes descend en dessous de 10% ce qui entraîne un blocage du métabolisme avec arrêt du fonctionnement des cellules nerveuses. Si la fourniture d'oxygène au cerveau n'est pas rétablie très rapidement, il s'ensuit des lésions irréversibles. L'importance de ces lésions dépendra de l'hyperventilation qui aura été pratiquée avant l'immersion en plongée libre.

CAS 2

Ce type d'accident n'est pas réservé aux seuls plongeurs. Il est lié à la différence de température qui existe entre celle du corps et celle de l'eau dans laquelle on s'immerge. C'est l'accident que l'on rencontre typiquement en cas d'immersion brutale après un repas important ou si l'on est très fatigué. Le rythme cardiaque diminue jusqu'à l'arrêt et provoque rapidement une hypoxie cérébrale.



PREMIERS SECOURS

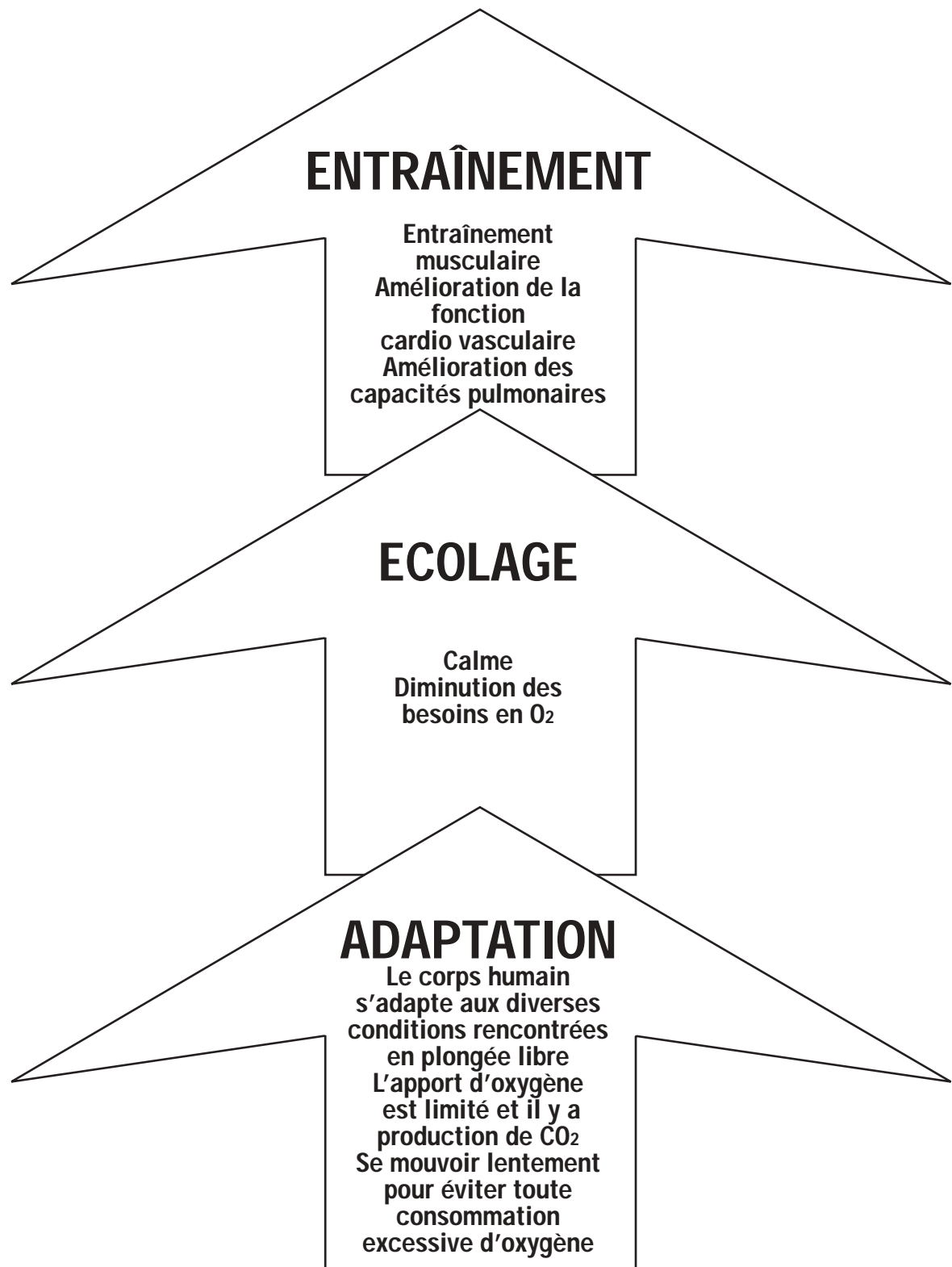
- Dégager les voies respiratoires et les vider de l'eau qu'elles pourraient contenir
- Enlever masque et tuba
- Ramener l'accidenté sur le bateau ou le rivage
- Avertir le centre de secours le plus proche



Remarques

La plongée libre est considérée comme l'approche la plus naturelle de la plongée, mais malgré son apparente simplicité, ses dangers ne doivent pas être sous-évalués. Les problèmes auxquels le corps humain doit faire face sont bien plus grands en plongée libre qu'en scaphandre autonome. Il ne faut pas non plus sous-estimer les aspects psychologiques de la plongée libre.

POUR AUGMENTER LES PERFORMANCES



Buts

Plongée tuba
Photo
Pêche

Profondeur

MAX

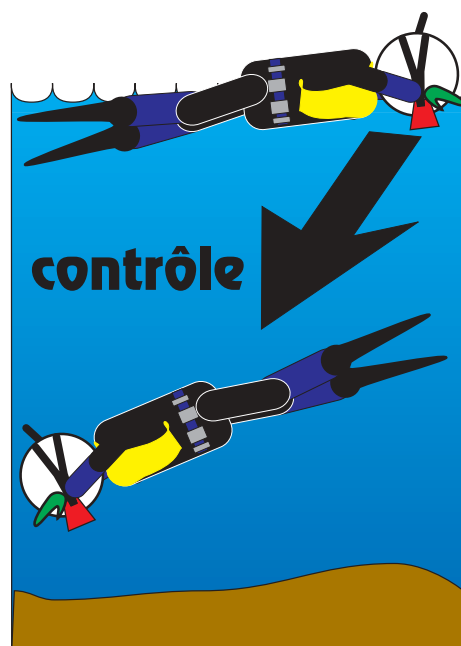
**Choix de l'équipement
et contrôle**

Buddy system

Temps

Signaux

Recherche

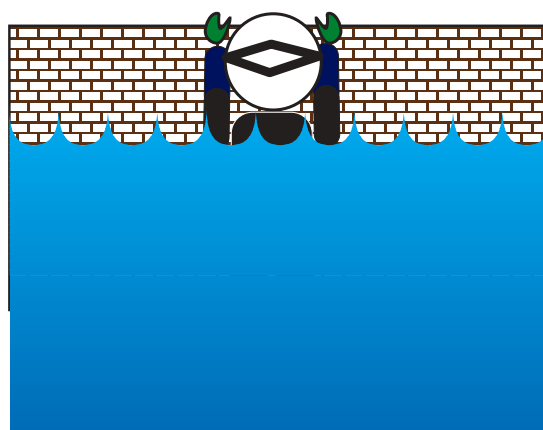
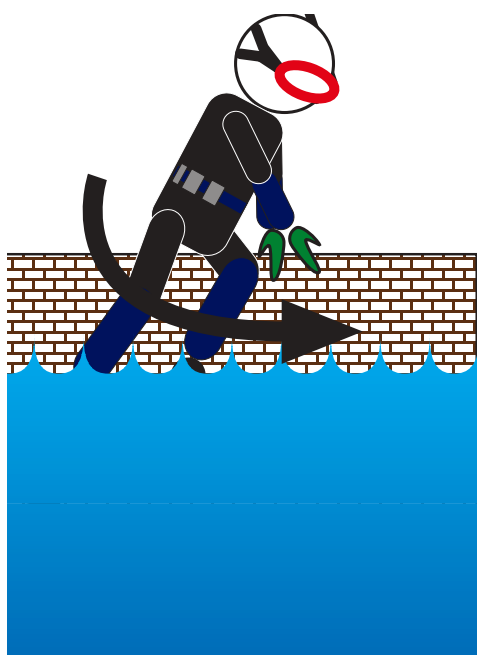


Dans l'eau

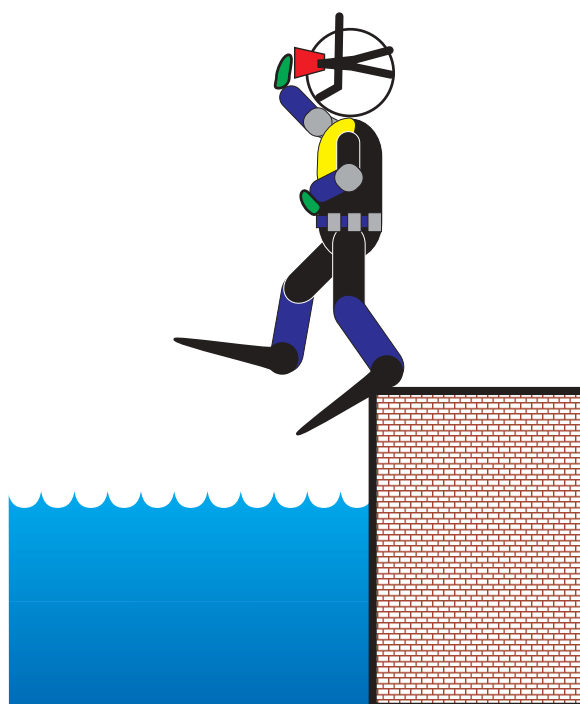
ENTREE DANS L'EAU

La façon d'entrer dans l'eau dépend d'un choix personnel, mais elle ne peut représenter un danger pour les autres

D'UN POINT BAS

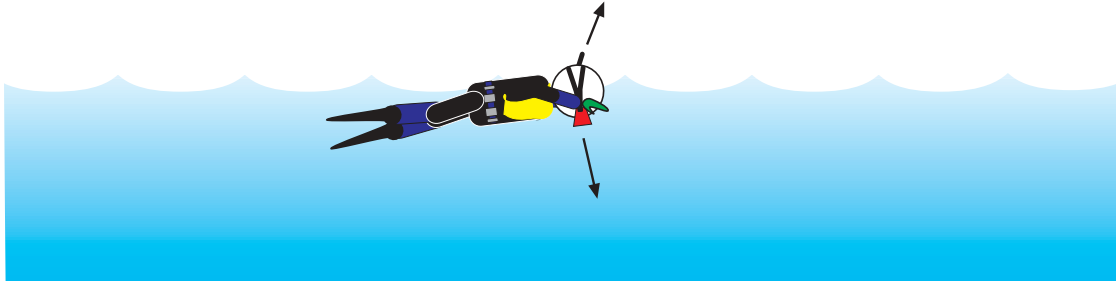


D'UN POINT HAUT



POSITION

La position préconisée est la position horizontale les bras étendus en avant, le regard dirigé vers le fond avec un angle de 45° de façon à conserver une flottabilité adéquate : en écartant quelque peu les membres inférieurs, toute la surface du corps est portante et point n'est besoin de se servir de ses membres supérieurs pour maintenir cette position. La station immobile et/ou la remontée, se font en position verticale.



RESPIRATION

Très importante lors de la plongée tuba, la ventilation doit être calme et lente de façon à se sentir parfaitement à l'aise et relax et une ventilation régulière doit être maintenue. Expérience et confiance s'acquièrent avec le temps et donnent au plongeur un sentiment de bien être qui lui permettra de contrôler correctement sa respiration.

MASQUE ET TUBA

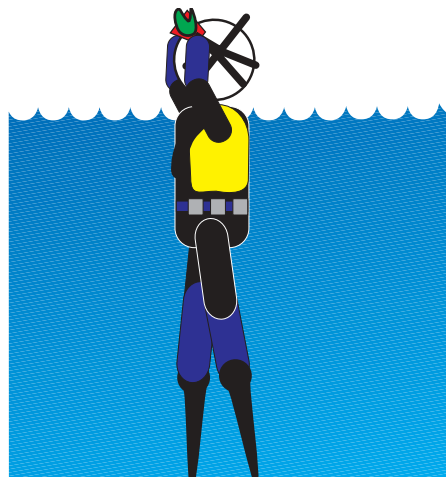
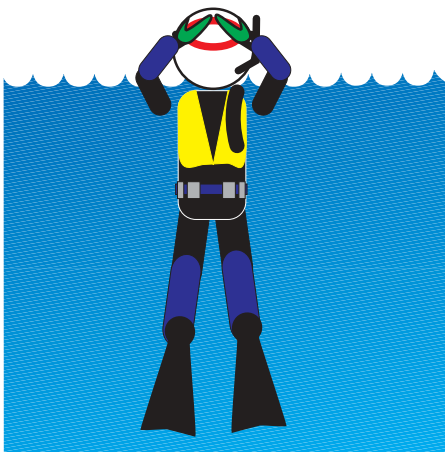
De temps à autre de l'eau s'infiltré dans le masque. Pour le vider, se mettre en position verticale et écarté quelque peu du visage la partie inférieure du masque. Cette manœuvre permet également, si nécessaire, de nettoyer les verres du masque. Ce vidage du masque peut également se faire sous eau en mettant la tête en hyperextension et en expirant par le nez tandis que l'on maintient, de la main, la partie supérieure du masque appliquée sur le visage.

Le tuba est fixé à la sangle du masque par un anneau. Il ne doit pas être tenu strictement vertical par rapport à la surface de façon à éviter qu'il ne se remplisse pas d'eau (vagues et/ou changements de position de la tête)

PALMAGE EN SURFACE

Un palmage correct (maximum de puissance pour une dépense minimale d'énergie) s'obtient avec les genoux et chevilles en extension (attention aux contractures) le mouvement se faisant de façon rythmée au départ des hanches sans trop fléchir les genoux, chaque jambe restant dans son plan vertical de façon à éviter qu'elles ne s'entrechoquent.

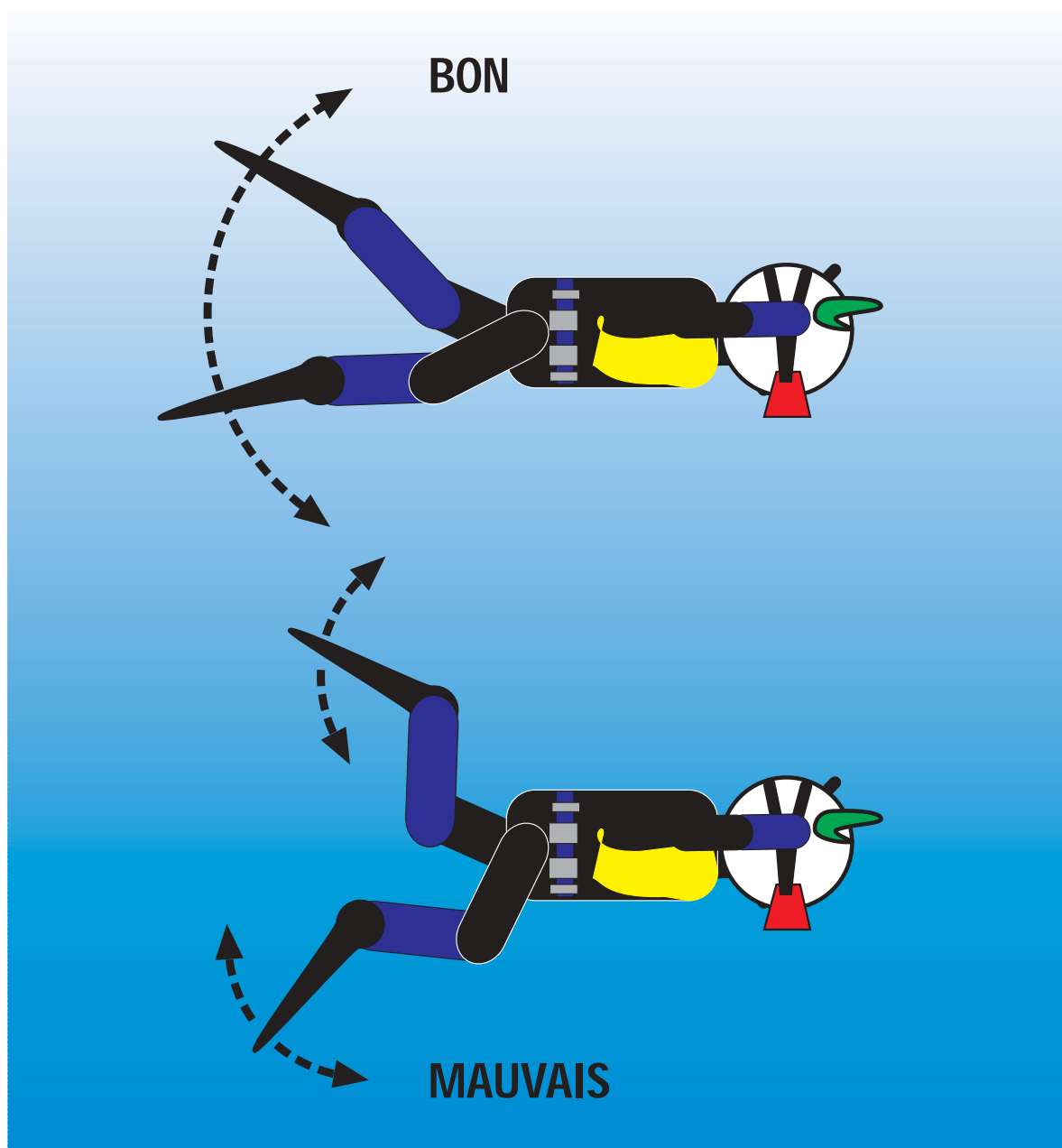
Pour le palmage en surface, les palmes doivent rester immergées faute de palmer dans le vide. Il faut savoir que les palmes peuvent agir dans toutes les directions.



Le mouvement doit être régulier et mesuré, car un palmage anarchique est inefficace et grand consommateur d'énergie

Le plongeur doit rester le plus horizontal possible, tête dans le prolongement du corps, pour faciliter sa pénétration dans l'eau ce qui permet d'augmenter sa vitesse de déplacement.

Si la distance à parcourir est longue, mieux vaut adopter un rythme lent.



CHOIX DU PARCOURS

Un plongeur peu expérimenté doit rester aussi près que possible de la côte. Repérer le sens du courant, car il est toujours plus difficile de revenir que de partir à contre courant (apparition de la fatigue en fin de parcours)

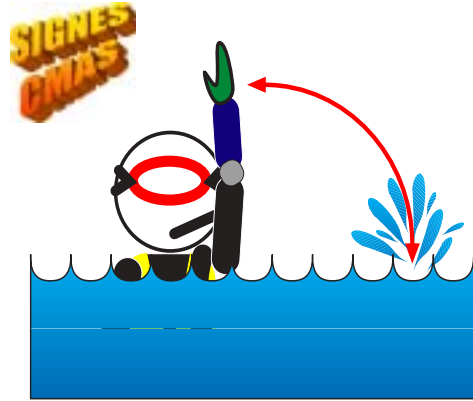
Signaux de plongée

SIGNAUX ELEMENTAIRES EN SURFACE



OK - Je suis OK
Es-tu OK - Je suis OK

SIGNES
CMAS



Je suis ici
Venez à moi - J'ai un problème

SIGNES
CMAS

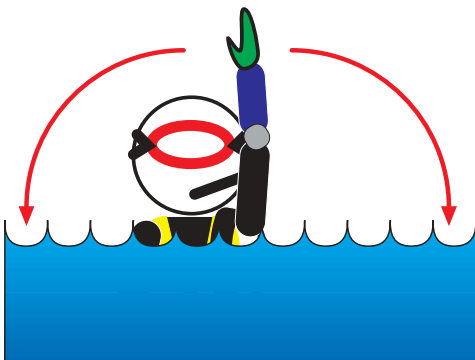


Descendre

SIGNES
CMAS



Remonter



Je suis ici
Venez à moi

SIGNES
CMAS



Je suis OK

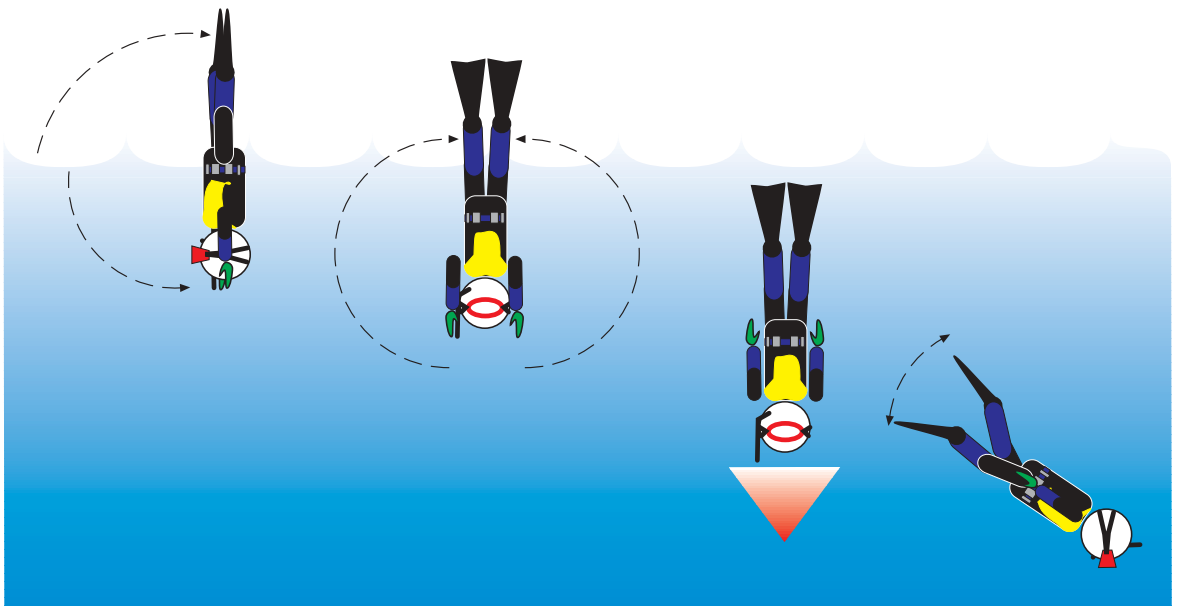
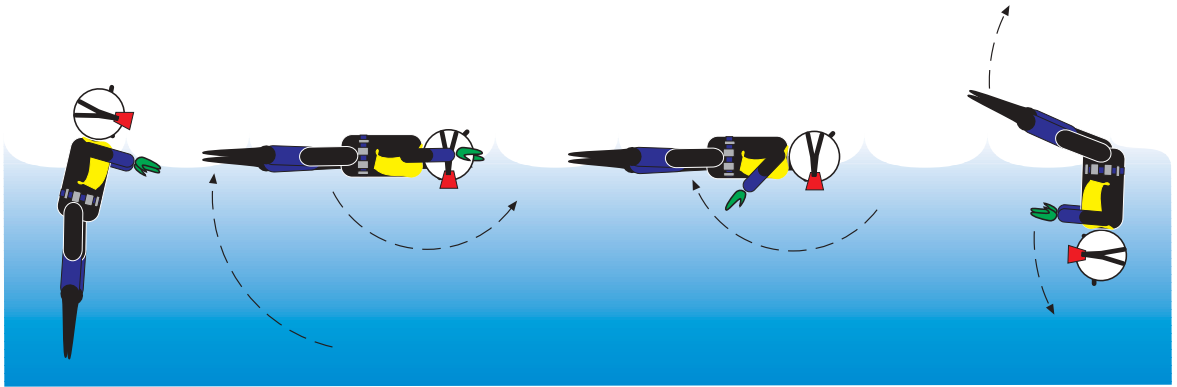
SIGNES
CMAS



CANARD

Le passage de la position nage en surface vers l'immersion se fait à l'aide du canard qui minimise, s'il est effectué correctement, la dépense d'énergie nécessaire. Un canard correct est par ailleurs silencieux permettant au plongeur de pénétrer dans l'eau sans perturber la vie marine.

Le palmage ne doit débuter qu'après immersion complète. Il risque sinon de compromettre son exécution correcte. Pour des raisons de sécurité, il vaut mieux, pour les débutants, enlever le tuba avant d'effectuer un canard. En cas de port d'une bouée ou gilet celui-ci doit être complètement dégonflé.



PENDANT LA PLONGEE

La descente se fait en pratiquant les mêmes mouvements que le canard en surface en prenant la position la plus hydrodynamique possible. Une fois la profondeur désirée atteinte, reprendre la position horizontale et palmer avec régularité pour économiser un maximum d'énergie. Les changements de directions peuvent être effectués à l'aide des bras.

Pour le reste, les règles du palmage en immersion sont celles du palmage en surface.

REMONTÉE

Se fait calmement en palmant régulièrement évitant ainsi toute surconsommation d'oxygène. Près de la surface, lever les deux bras à la verticale pour se signaler et se protéger d'obstacles possibles. Ne jamais expirer à la remontée.



PROCEDURE DE SECURITE

En plongée libre, il est conseillé de garder un compagnon en surface pendant que l'autre plonge. Les deux plongeurs contrôlent ainsi la situation et en cas de nécessité, l'un peut porter aide à l'autre. Une fois arrivé en surface, il est conseillé de garder son masque, de remettre son tuba et de respirer normalement en faisant un tour d'horizon. Il est préférable d'attendre quelques minutes avant de se réimmerger. Le gilet ou la bouée trouve ici son utilité en matière de facilité et de sécurité.

SORTIE DE L'EAU

La sortie de l'eau doit se faire de la façon la plus facile et la plus sûre. La ceinture de lestage et les palmes seront gardés ou enlevés avant la sortie en fonction des conditions du moment. Le déséquipement se fera dans l'ordre inverse de celui conseillé pour l'équipement.

ENTRETIEN DU MATERIEL

L'équipement sera rincé à l'eau douce, mis à sécher à l'ombre et entreposé dans un endroit sec. Vérifier également si point n'est besoin d'effectuer éventuellement une petite réparation.

LEÇON 1



CMIAS

CONFEDERATION MONDIALE des ACTIVITES SUBAQUATIQUES



Equipement de base

LE MASQUE

Le port du masque est indispensable pour avoir une vision correcte sous l'eau. En effet, le port du masque recrée devant les yeux du plongeur un espace rempli d'air remplaçant les yeux dans leur environnement normal de vision, corrigeant ainsi la perte de netteté liée à la vision sous eau.

Le masque comprend

- Une surface transparente plane unique ou double, en verre de sécurité et de haute résistance mécanique
- Une jupe en silicone (transparent ou noir) ou en caoutchouc qui doit assurer une couverture parfaite et étanche de du visage empêchant toute introduction d'eau dans le masque. Elle doit, de plus, assurer un espace confortable pour le nez et être suffisamment souple à ce niveau pour permettre d'effectuer facilement les manœuvres d'équilibrage.



- Une partie rigide dans laquelle sont fixés les verres et les attaches de la sangle ces dernières devant permettre l'ajustement du masque

- Une sangle réglable faite en général dans le même matériau que la jupe permet d'ajuster le masque en position correcte sans pression excessive de celui-ci sur la le visage du plongeur. Il convient pour chacun de choisir un masque qui s'adapte bien à sa propre anatomie. Pour ce faire, placez le masque sur votre visage sans faire usage de la sangle, maintenez le avec la main et videz le de l'air qu'il contient en respirant par le nez : le masque doit alors tenir seul sur votre visage grâce à la dépression créée.

Il existe différents types de masque qui répondent à différents besoins. Ceux de petit volume sont habituellement utilisés en plongée libre, car ils ne nécessitent qu'un petit volume d'air lors des manœuvres d'équilibrage. Par contre, en plongée scaphandre, on préfère un masque de plus grand volume offrant un champ de vision plus large. Silicone et caoutchouc montrent peu de différence sur le plan des performances, mais le silicone résiste mieux aux effets du soleil et de l'eau salée. Les matériaux employés par les firmes lors du montage des différents composants d'un masque laissent sur le verre un film huileux qui se couvre facilement de buée. Il est recommandé de laver les verres d'un nouveau masque avec de la pâte dentifrice (effet abrasif) à moins qu'ils n'aient été préalablement traités. Si le film persiste il est préférable de les laver avec un savon neutre. Il existe sur le marché des produits pour traiter les verres après chaque plongée. Il existe également des masques adaptés pour les plongeurs ayant des problèmes de vue nécessitant le port de verres correcteurs. Après chaque usage, le masque doit être rincé à l'eau douce et entreposé, verres vers le bas, de façon à ne pas déformer la jupe.



TUBA

Il permet de respirer en surface, tête immergée, position qui augmente la flottabilité. Il est constitué de deux parties, l'embout buccal et le tube. L'embout buccal doit être fait en matériau souple et avoir une forme qui s'adapte parfaitement à la bouche de façon à ce qu'il puisse être maintenu facilement en évitant toute entrée d'eau. Le tube peut être en matériau rigide ou semi-rigide et doit être flexible sans pour autant casser. La paroi

interne du tube doit être lisse et la courbure du tube doit être sans légèreté et régulière de façon à éviter toute accumulation ou rétention d'eau et de garantir un flux d'air constant.

L'usage de couleurs différentes pour les tubes ou pour l'extrémité émergente de ceux-ci peut faciliter la reconnaissance des plongeurs en surface. Le tuba est muni d'un système d'attache permettant de le solidariser à la sangle du masque, mais il est important de s'assurer que cette fixation est faite en position correcte. Certains sont munis d'une valve permettant la vidange de leur base.



CEINTURE DE PLOMBS

Afin d'obtenir une flottabilité nulle, l'usage d'un lestage est essentiel. Celui-ci est réalisé à l'aide de plombs fixés à une ceinture dont la boucle doit permettre un largage rapide. De multiples ceintures existent sur le marché, certaines munies de poches pour y déposer les plombs. Le lestage à porter dépend de l'épaisseur du vêtement, de l'équipement, du milieu (eau douce, eau de mer) et du type de plongée.



PALMES

Les palmes sont une partie essentielle de l'équipement, car elles permettent au plongeur de se mouvoir sous l'eau avec aisance. Elles sont disponibles sous différentes longueurs, tailles et modèles. Elles peuvent être en caoutchouc ou en matériaux synthétiques, ouvertes ou fermées, avec ou sans sangles ajustables (dans ce cas, il est recommandé de faire usage de palmes à semelles rigides). Elles doivent être choisies en fonction du travail à fournir. Pour la plongée libre, des palmes plus longues et étroites sont recommandées tandis que pour la plongée en scaphandre, des palmes moins longues et plus larges sont plus appropriées. La technologie moderne a permis la création de palmes de meilleur rendement. Il faut garder à l'esprit que des palmes trop serrées peuvent entraver la circulation et être à l'origine de crampes ou de sensibilité ou douleurs au froid. Par contre, des palmes trop larges peuvent se perdre.

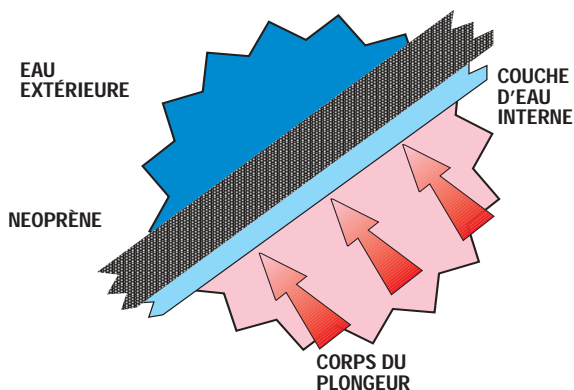


VÊTEMENT COMBINAISON

Le vêtement est une couche protectrice qui minimise les déperditions calorifiques liées à la haute conductivité thermique de l'eau qui est 25 fois supérieure à celle de l'air. Pour obtenir une isolation thermique adéquate, le vêtement doit réduire au maximum la pénétration et la circulation d'eau à l'intérieur du vêtement qui est généralement fait en néoprène d'épaisseur variable (de 1.5 à 7 mm) recouvert à l'intérieur et à l'extérieur d'un tissu spécial le rendant plus confortable. Le néoprène microcellulaire n'est pas affecté par grandes variations de pression. Différents modèles existent sur le marché : vêtement une pièce ou deux pièces (veste + salopette) avec ou sans capote, avec ou sans fermeture éclair, en différentes épaisseurs



VÊTEMENT

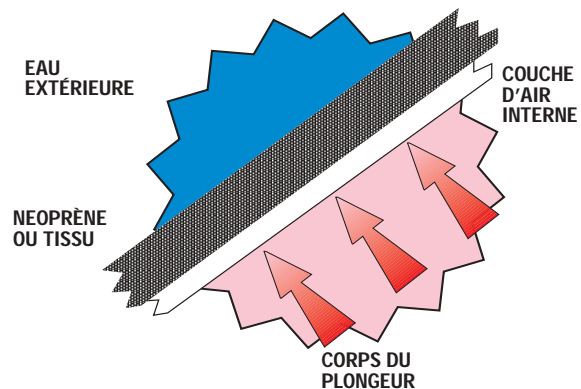




de néoprène, serré aux poignets, chevilles et cou pour éviter les entrées d'eau. Lors de l'essayage il est important de contrôler qu'il n'existe aucune poche d'air entre la combinaison et la peau, ce qui diminuerait le pouvoir isolant du vêtement. Pour les plongées en mers chaudes, il existe actuellement des vêtements en matériaux synthétiques légers (Lycra, Darlexx, etc.) rendant ceux-ci plus souples tout en assurant une certaine isolation thermique.



VÊTEMENT SEC



GANTS ET BOTTILLONS

Les extrémités étant très sensibles au froid, il est utile de compléter l'isolation thermique par le port de gants et de bottillons. Les gants en néoprène assurent une bonne protection et il en existe différents types avec différents niveaux de protection. Le choix des bottillons dépend des palmes utilisées. Les types de bottillons vendus sur le marché

vont du simple bottillon en néoprène de 2/5 mm pour les palmes fermées, jusqu'aux bottillons type chaussures avec une semelle rigide pour les palmes ouvertes.



Équipement de plongée

BOUTEILLE

La bouteille permet au plongeur d'emporter avec lui un certain volume d'air. De forme cylindrique, elle est faite d'acier ou d'aluminium, et munie à son extrémité supérieure d'un col sur lequel sera fixée la robinetterie.

Elle est généralement remplie à une pression de 200 bar. Toutes les



caractéristiques de la bouteille sont gravées à son extrémité supérieure : volume, poids, numéro de série, pression maximale de remplissage, pression de réépreuve, type de gaz, nom du fabricant. La bouteille étant chargée sous pression et étant exposée à la corrosion (eau de mer), chaque bouteille doit régulièrement subir un test de réépreuve, effectué par un organisme spécialisé, à des fréquences variables en fonction de la législation propre à chaque pays. Ce test consiste à contrôler visuellement les parois interne et externe de la bouteille et à tester sa résistance en la soumettant à une pression supérieure de 50% à celle de la pression normale d'utilisation. Pour exemple, selon la législation italienne, la première réépreuve a lieu 4 ans après la sortie d'usine et doit ensuite être répétée tous les 2 ans. Les dates des réépreuves sont gravées sur la bouteille, sous la date de fabrication. Les bouteilles en acier ayant un cul généralement arrondi sont gainées à la base

d'un support en plastic permettant de les entreposer verticalement.

Les bouteilles en aluminium sont par contre à fond plat.

La robinetterie est vissée sur le col de la bouteille et sécurisée par la présence d'un joint torique (O ring). La robinetterie est munie d'un siège sur lequel se fixera le détendeur. Il existe deux types de fixation pour le détendeur :

Système DIN : Le détendeur, se visse sur la robinetterie de la bouteille via un filetage femelle sur la bouteille de 5 à 7 tours.

Système INT : Le détendeur est posé sur la robinetterie de la bouteille

dont le siège est muni d'un joint torique, la fixation du détendeur sur la bouteille se faisant par un étrier à visser (vis papillon).

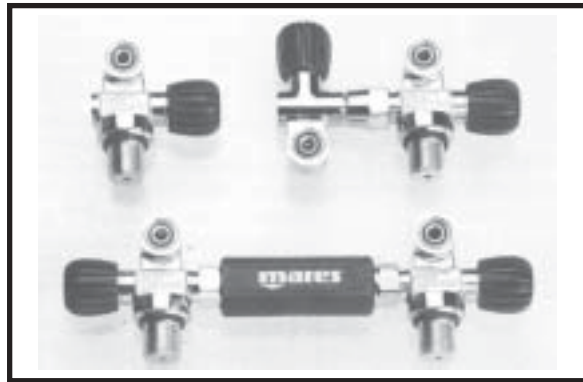
Après la plongée, la bouteille doit être rincée et entreposée debout dans un endroit sec. Il est recommandé de la faire contrôler une fois par an dans un centre agréé.



DETENDEUR

Le détendeur permet au plongeur de respirer sous eau en lui fournissant de l'air à la même pression que la pression ambiante. A l'heure actuelle, tous les détendeurs présents sur le marché sont des détendeurs à deux étages. Les premiers détendeurs étaient du type un étage. Le détendeur un étage est un assemblage de valve qui détend l'air des bouteilles directement à la pression ambiante. Dans le détendeur à deux étages, le premier détend l'air de la bouteille à une pression prédéterminée légèrement supérieure à la pression ambiante, le second étage réduisant cette pression intermédiaire à la pression ambiante.

Le premier étage peut être à piston ou à membrane et est généralement compensé par la pression ambiante de façon à améliorer les performances du premier étage.



RESERVES D'AIR ALTERNATIVE

Il est conseillé, pour assurer et augmenter la sécurité de disposer d'un second détendeur utile et sécurisant en cas de panne ou dysfonctionnement du détendeur principal ou si de l'air doit être donné à un compagnon en difficulté.

Différentes possibilités existent :



SECOND ETAGE " OCTOPUS "

Ce second étage se fixe sur une sortie moyenne pression du premier étage par un tuyau plus long que normalement et de couleur différente (généralement jaune) permettant de la reconnaître facilement.



DETENDEUR DE RESERVE

Il s'agit d'un détendeur qui se fixe sur une sortie moyenne pression du premier étage. Il est souhaitable qu'il soit de couleur différente et facilement identifiable.



INFLATEUR

Il s'agit d'un second étage fonctionnant comme un Octopus via le tuyau moyenne pression de gonflage de la bouée ou du gilet de stabilisation.



SOURCE INDEPENDANTE

On trouve actuellement sur le marché des bouteilles de 0,5 ou 1 litre appelées "Pony bottles" sur lesquelles on peut fixer un détendeur.



MANOMETRE

Le manomètre, relié par un tuyau à une sortie haute pression (HT) du premier étage donne de façon continue la pression de l'air restant dans la bouteille et donc de la quantité d'air restante. Le manomètre doit être muni d'une valve de sécurité de façon à ce qu'en cas de bris l'air qui s'échapperait soit éloigné du visage du plongeur.



CONTRÔLE DE FLOTTABILITE (BOUEE / GILET / LIFE JACKET)

Le gilet / bouée permet de maintenir une flottabilité constante quelle que sa profondeur la où l'on se trouve. En gonflant ou purgeant le gilet, les variations de volume dues aux variations de pression sont compensées. Il est fixé à la bouteille par une ou deux sangles solidarisées à un back pack rigide ou souple. Il se connecte, par un tuyau, à une sortie basse pression du premier étage permettant de le gonfler avec l'air de la bouteille tandis que sa vidange se fait par une valve de purge rapide. Une ou plusieurs valves de sécurité empêchent son gonflage au delà d'une certaine limite. Son usage en surface permet un maintien en sustentation sans effort.



Autres équipements

PROFONDIMETRE

Comme son nom l'indique, cet appareil donne en lecture continue la profondeur à laquelle se trouve le plongeur. Il doit avoir une aiguille traînante qui donnera la profondeur maximale atteinte, paramètre indispensable à connaître si le calcul des paliers se fait sur base d'une table de plongée.

Il existe des profondimètres digitaux qui outre la profondeur instantanée et la profondeur maximale atteinte signalent au plongeur que sa vitesse de remontée excède les 10 mètres / minute. Certains ajoutent la température de l'eau et la durée d'immersion. Les plus sophistiqués calculent en plus l'intervalle entre deux plongées et gardent en mémoire les données des plongées précédentes. Ce type d'appareil est très utile car il incorpore plusieurs fonctions évitant ainsi le port d'appareils multiples.



MONTRE

Elle doit bien évidemment être résistante à la pression et water proof, qu'elle soit digitale ou analogique. Une couronne externe graduée tournant dans le sens anti horaire permet de connaître à chaque instant le temps écoulé depuis le canard.



COUTEAU

En plongée, le couteau est un must qui permet de se libérer si l'on se retrouve piégé par un fil, un filet etc et qui peut servir à différentes tâches et notamment à se signaler par le son (en le frappant contre une surface dure). Ce couteau doit avoir une flottabilité négative, avoir une lame bien aiguisée et muni d'un manche permettant de l'avoir bien en main. Il doit être facilement accessible, utilisé à bon escient et entretenu afin d'éviter que la lame ne s'émousse.



BOUEE

Une bouée est un équipement de sécurité qui signale la présence de plongeurs sous l'eau. Dans certains pays, un drapeau de plongée est requis par la loi. La bouée est surmontée d'un drapeau rouge barré d'une diagonale blanche ou du drapeau " ALPHA " bleu et blanc connu sous le nom de " Drapeau Alpha ". Sa codification internationale est " J'ai des plongeurs sous l'eau, dégagez à vitesse réduite ".



LAMPE DE PLONGEE

Les modifications de couleurs dues à l'absorption peuvent être corrigées par une lampe de plongée. Il en existe de multiples modèles, depuis la plus petite qui peut se fixer dans une poche du gilet jusqu'aux plus grandes nettement plus puissantes. En plongée, on utilisera surtout des lampes puissantes et donc plus grandes avec un beam permettant une autonomie plus grande. Certaines sont munies de batteries rechargeables, mais leur autonomie est généralement réduite.



BOUSSOLE

Lorsque la plongée s'effectue dans un milieu sans points de repère remarquables ou dans un milieu à visibilité réduite, la boussole donne les renseignements concernant la route suivie et facilite le retour au point de départ. Les plus pratiques sont celles qui disposent d'une fenêtre de lecture sur le côté. Elle se fixe au poignet ou sur une console avec d'autres instruments.



SIFFLET

Permet, en cas de besoin, de se signaler même si l'on est fort éloigné et doit se trouver à portée de main



SAC

Des sacs pour tous usages se trouvent sur le marché. Il convient de porter attention à leur grandeur et à leur solidité, car un sac n'est jamais assez grand et le matériel toujours très lourd. Sur un bateau ou un pneumatique, un sac "aéré" est utiles pour rassembler son matériel personnel qui y séchera rapidement.

BOITE DE RESERVE

Caoutchouc et plastique sont des matériaux qui se détériorent facilement au contact de l'eau salée ou en cas d'exposition au soleil. Il est donc utile de prévoir un kit de réserve comprenant par exemple

- une paire de sangle pour les palmes
- une sangle de masque
- un tuba
- plusieurs joints toriques
- un tournevis
- une clé plate ou multi fonctions
- un tube de néoprène liquide
- une corde





Préparation et montage du matériel

BOUTEILLE

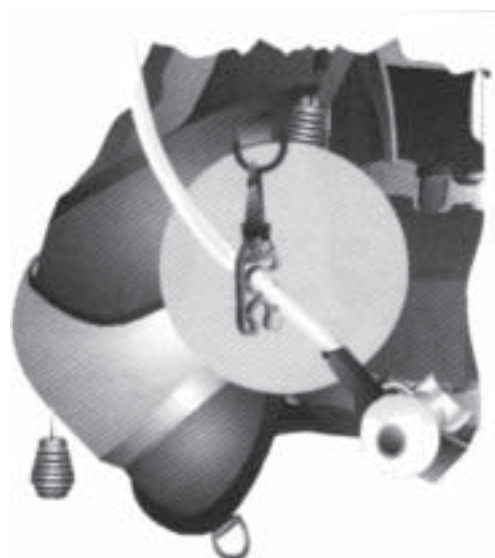
Si elle n'est pas tenue par le plongeur, une bouteille doit toujours être couchée. Mettre la bouteille en position verticale, côté sortie opposée au plongeur.

GILET

Fixer le gilet à la bouteille. Faire attention à la hauteur de fixation sur la bouteille de façon à éviter que le haut de la bouteille munie du ou des détendeurs ne vienne pas cogner la tête.

DETENDEUR

Avant de monter le détendeur sur la bouteille, vérifier l'état du joint torique qui ne peut être ni déformé ni déchiré. Fixer le premier étage du détendeur en serrant doucement le papillon de fixation tout en vérifiant la position des différents tuyaux, le tuyau du second étage devant partir vers la droite du plongeur. Connecter l'inflateur au gilet et passer les tuyaux du profondimètre et du détendeur de réserve dans les supports prévus à cet effet sur le gilet. Ouvrir doucement la bouteille en exerçant une légère pression sur le bouton de purge du second étage de l'un des détendeur et relâcher cette pression lorsque l'air commence à sortir de la bouteille. Cette opération protège le détendeur en évitant un coup de pression brutal à l'ouverture de la bouteille. On peut ensuite ouvrir complètement la bouteille. Respirer deux fois sur chaque détendeur de façon à en contrôler le bon fonctionnement. Contrôler le manomètre lors de ces deux respirations. S'il indique une chute drastique de pression à chaque inspiration cela signifie que le robinet de la bouteille n'est pas complètement ouvert ou qu'il existe un obstacle à la sortie de l'air au niveau du premier étage. Gongler et dégonfler une ou deux fois le gilet pour en contrôler le fonctionnement. Ces opérations une fois terminées coucher la bouteille en position stable.



Équipement

VÊTEMENT

BOTTILLONS

Placer la partie supérieure des bottillons par dessus les jambes du vêtement.

CEINTURE DE PLOMBS

PALMES

MASQUE

Maintenir le masque contre le visage d'une main et passer la sangle de l'autre par dessus la tête. Éviter que la sangle ne soit trop serrée pour éviter d'en déformer la jupe qui perdrait son étanchéité à l'eau. Si la veste est avec cagoule, passer un doigt dans la cagoule sur tout son pourtour de façon à contrôler que le masque repose bien sûr le visage et non sur la cagoule.

TUBA

Le tuba est placé à gauche pour ne pas gêner le passage du tuyau du détendeur porté à droite.

GANTS

Pour facilité l'équipement, les gants seront enfilés en dernier.

EQUIPEMENT EN POSITION DEBOUT

Demander l'aide d'un compagnon est souvent indispensable tant pour monter le gilet sur la bouteille et l'enfiler ensuite que pour mettre en place sa ceinture de plombs.

EQUIPEMENT EN POSITION ASSISE

La position assise est la plus confortable pour s'équiper, mais la chose n'est pas toujours possible sauf si l'on plonge d'un grand bateau.

EQUIPEMENT DANS L'EAU

L'équipement dans l'eau n'est pas trop difficile, mais à déconseillé par mer houleuse. L'usage d'un bout est à conseiller. Se placer dos contre la face interne du back pack, enfiler un bras après l'autre dans le gilet et fermer le sanglage. A ce stade, le bout peut être lâché et l'espace dégagé pour le plongeur suivant.

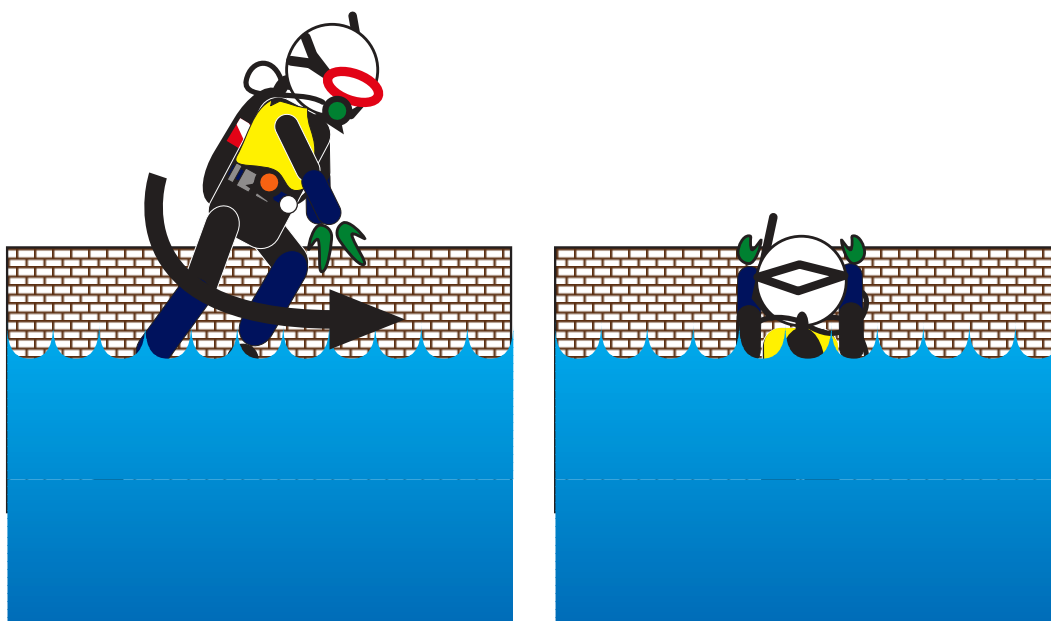


Entrée dans l'eau

Il faut choisir la mise à l'eau la plus confortable et la plus sûre tant pour soi que pour son compagnon. Gonfler modérément le gilet pour avoir une flottabilité positive avant de se mettre à l'eau.

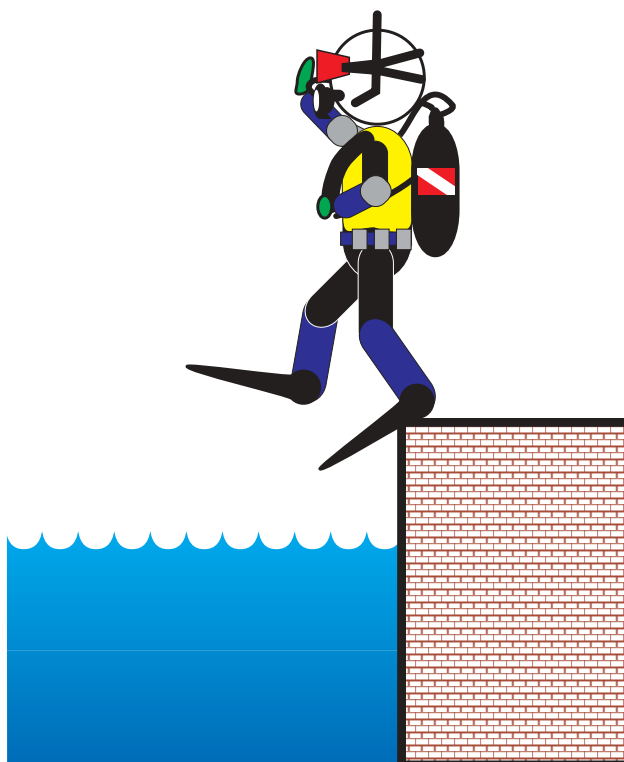
D'UN POINT BAS

S'asseoir sur le bord, placer les deux mains sur le bord à gauche ou à droite et par appui sur les mains sauter à l'eau en faisant un demi-tour avec le corps se retrouver dans l'eau face au bord de façon à pouvoir s'y agripper en cas de nécessité.



D'UN POINT HAUT

Se placer debout sur le bord (en général du bateau) et faire un pas en avant en gardant la position verticale jusqu'à l'entrée dans l'eau tout en tenant le masque et le détendeur d'une main et la ceinture de plombs de l'autre de façon à ne pas les perdre lors de l'entrée dans l'eau. S'assurer avant le saut que l'aire de saut est libre de tout obstacle (plongeur ou autre).



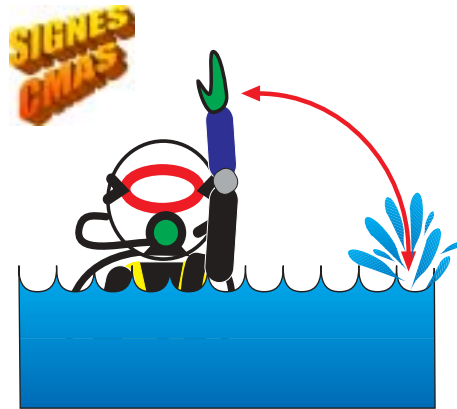
Signaux de plongée

SIGNAUX DE BASE À UTILISER EN SURFACE



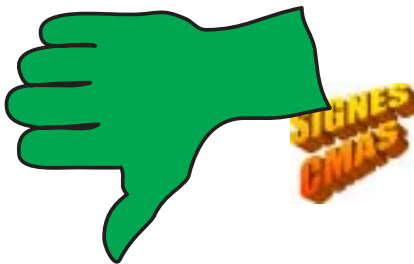
OK - Je suis OK
Es-tu OK - Je suis OK

SIGNES
CMAS



Je suis ici
Venez à moi - J'ai un problème

SIGNES
CMAS

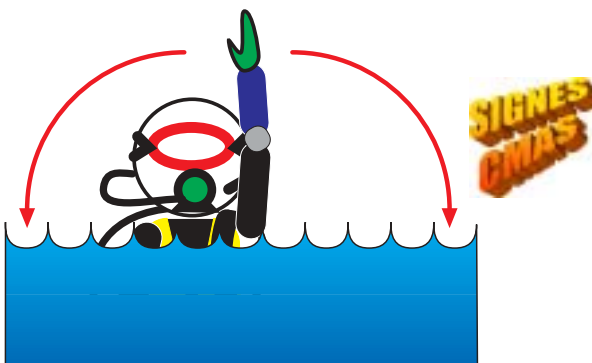


Descendre

SIGNES
CMAS



Remonter



Je suis ici
Venez à moi

SIGNES
CMAS

SIGNES
CMAS



Je suis OK



Adaptation au milieu

MANŒUVRE D'EQUILIBRAGE

Lorsque le plongeur descend, la pression ambiante augmente, augmentation liée au poids de l'eau. Cette augmentation de pression s'applique sur tout le corps, mais n'aura de répercussions que sur les espaces aériens du corps, les volumes solides et aqueux n'étant pas concernés. Lorsqu'un de ces volumes aériens diminue par action de l'augmentation de la pression, il y a lieu de compenser cette variation. La pression exercée à la surface du tympan doit être contrebalancée par une pression équivalente au niveau de son autre face afin d'éviter des lésions tympaniques. Cette procédure est appelée équilibrage et il est indispensable de compenser aussi souvent que nécessaire et sans attendre l'apparition d'une douleur au niveau de l'oreille. La manœuvre la plus utilisée est celle dite de "Valsalva". Elle consiste à pincer le nez avec les doigts et à créer une hyperpression par expiration dans les cavités bucco-nasales forçant le passage d'air vers la cavité de l'oreille moyenne. Le port de bouchons dans les conduits auditifs contrarie le succès de cette manœuvre par la création d'un espace aérien clos entre le tympan et le bouchon. L'usage de gouttes nasales peut irriter les muqueuses nasales entraînant des difficultés d'équilibrage. Si cet équilibrage ne peut être obtenu, il est recommandé de remonter en surface, d'inhaler de l'eau salée par le nez, de se moucher pour libérer les fosses nasales et de redescendre ensuite en reprenant la manœuvre d'équilibrage avec la tête en hyperextension. Si les problèmes persistent, il vaut mieux mettre fin à cette plongée et ne pas forcer. Au niveau du masque, l'équilibrage s'obtient facilement en expirant par le nez.

**NE PLONGEZ PAS
SI VOUS NE POUVEZ
EQUILIBRER**

VUE

Tout le monde sait que la vision sous eau est trouble. Ceci est lié au fait que l'air et l'eau ont un indice de réfraction différent (égal respectivement à 1 et 1,33) et que celui plus élevé de l'eau ne permet pas une mise au point correcte par le jeu des lentilles de l'œil. La normalisation de la vision se fait en créant un espace aérien devant les yeux par le port d'un masque.

AUDITION

Vu la densité de l'eau, la propagation des sons y est beaucoup plus rapide et les sons émis pour attirer l'attention (couteau frappé sur un métal) portent beaucoup plus loin. Cette augmentation de la vitesse de propagation des sons ne permet plus à l'organisme de reconnaître ni la direction, ni la distance d'où provient un son (bruit émis par un bateau). La plus grande prudence s'impose donc à la remontée de la plongée et surtout à l'approche de la surface.

TOUCHER

La présence d'un film liquide sur toutes les surfaces qui peuvent entrer en contact avec le plongeur rend ce contact glissant et modifie les perceptions tactiles. De plus, les modifications du tissu cutané qui apparaissent après un certain temps de séjour dans l'eau entraînent une diminution du sens tactile. Enfin, la présence de gants, protection nécessaire contre les déperditions calorifiques, supprime quasiment toute perception tactile. Il ne faut pas oublier non plus qu'un plongeur immergé dans un monde inconnu hésitera à toucher les choses qui l'entourent. Il ne fera donc pas ou peu usage de ce sens tactile.

ODORAT

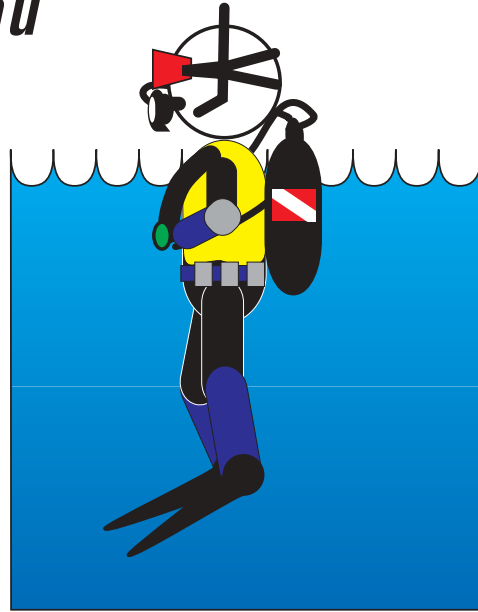
Pour autant que ce sens soit concerné, il est neutralisé pendant la plongée, car il est impossible de sentir quoi que ce soit sous eau. Ceci peut entraîner un certain sentiment d'inconfort.



Dans l'eau

CONTRÔLE DE FLOTTABILITE

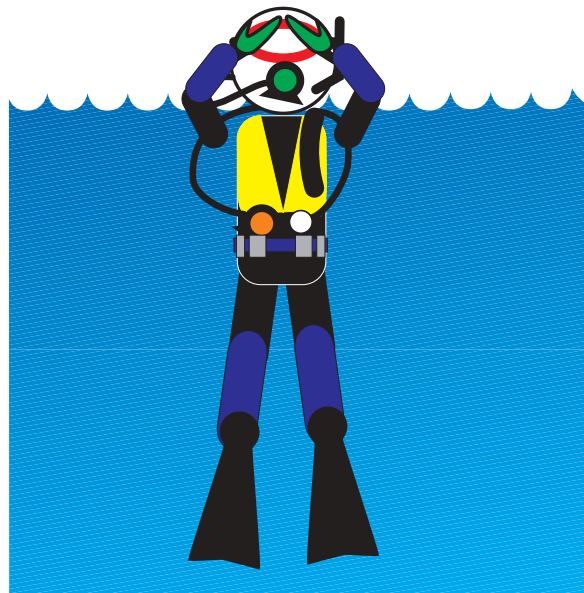
Tout corps immergé dans un liquide subit une poussée verticale dirigée de bas en haut égale au poids du volume du liquide déplacé. En conséquence, le poids et le volume de ce corps, la densité de l'eau et l'épaisseur du vêtement sont des paramètres qui modifieront la flottabilité. La ceinture de plombs a pour but de donner à l'ensemble du plongeur équipé une flottabilité nulle, condition sine qua non pour palmer entre deux eaux sans couler ni remonter à la surface. Le lestage est correct si étant en position verticale dans l'eau, une expiration normale ne fait pas descendre le plan des yeux sous le niveau de l'eau.



RESPIRER SUR LE DETENDEUR

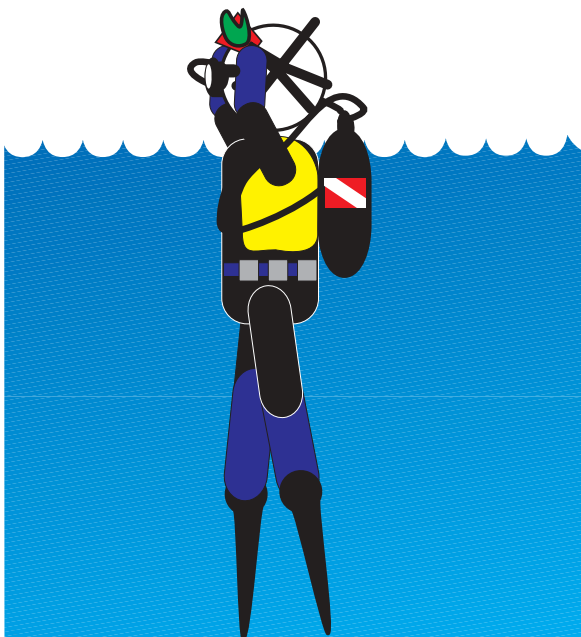
Respirer sur un détendeur n'offre pas de difficulté particulière, mais il faut maintenir une respiration régulière sans pause excessive. En cas de perte du détendeur, le purger avant d'inspirer à nouveau et pour ce faire

- soit mettre l'embout en bouche et expirer fermement pour le vider
- soit le vider à l'aide du bouton poussoir de purge situé sur la face antérieure du 2^{ème} étage.



VIDAGE DE MASQUE

Le vidage de masque s'utilise pour le vider de l'eau qui s'y serait introduite ou pour le nettoyer au cas où le ou les verres seraient couverts de



buée ce qui arrive fréquemment suite à la différence de température existant entre l'eau et l'air enfermé dans le masque. Pour vider le masque, maintenir d'une main sa partie supérieure appliquée sur le visage et expirer par le nez en mettant la tête en hyperextension (en regardant la surface)

TUBA

Le tuba est tenu entre les lèvres par l'embout, le tube glissé sous la sangle du masque. Il ne doit pas être trop vertical de façon à réduire les risques d'immersion d'eau en cas de vagues ou de changements de position de la tête. Le tube peut être attaché à la sangle du masque par une attache placée de série sur la sangle. Lorsque l'on enlève l'embout, éviter les gestes brusques qui pourraient faire bouger le masque ce qui permettrait l'entrée d'eau.

DESCENTE

Se mettre en position verticale et dégonfler le gilet à l'aide de la valve de purge. Contrôler la descente en insufflant un peu d'air dans le gilet à l'aide de l'inflateur.

PALMAGE SOUS EAU

Palmer chevilles et genoux tendus le mouvement partant des hanches. Généralement, l'effet de propulsion se manifeste tant dans les mouvements d'ascension que dans les mouvements de descente des palmes. Le palmage doit être ample et régulier. Maintenir une position bien horizontale, bras le long du corps de façon à offrir le moins de résistance possible à la pénétration dans l'eau.

PERTE DU DÉTENDEUR

En cas de perte du détendeur, se tourner légèrement sur le côté droit (côté du détendeur) et faire un mouvement circulaire du bras droit en partant de la position bras collé au corps. Lorsque le bras rencontrera la tuyau du détendeur, le ramener vers le corps et prendre le second étage dans la main, le purger et reprendre une respiration normale. Retrouver son détendeur sera d'autant plus facile que l'assemblage et la fixation des différents constituants de l'équipement auront été soignés.

REMONTEE

La remontée se fait en palmant verticalement vers la surface en dégonflant progressivement le gilet afin de réguler la vitesse de remontée. A l'approche de la surface, contrôler par un mouvement circulaire l'absence d'obstacles et lever les deux bras à la verticale. Pendant la remontée, la respiration doit être normale et en aucun cas bloquée.

SORTIE DE L'EAU

Choisir la voie la plus facile et la moins dangereuse. Tenir compte des conditions de remontée (sur le bateau) et de l'état de la mer.



LEÇON 2



CMAS

CONFEDERATION MONDIALE des ACTIVITES SUBAQUATIQUES



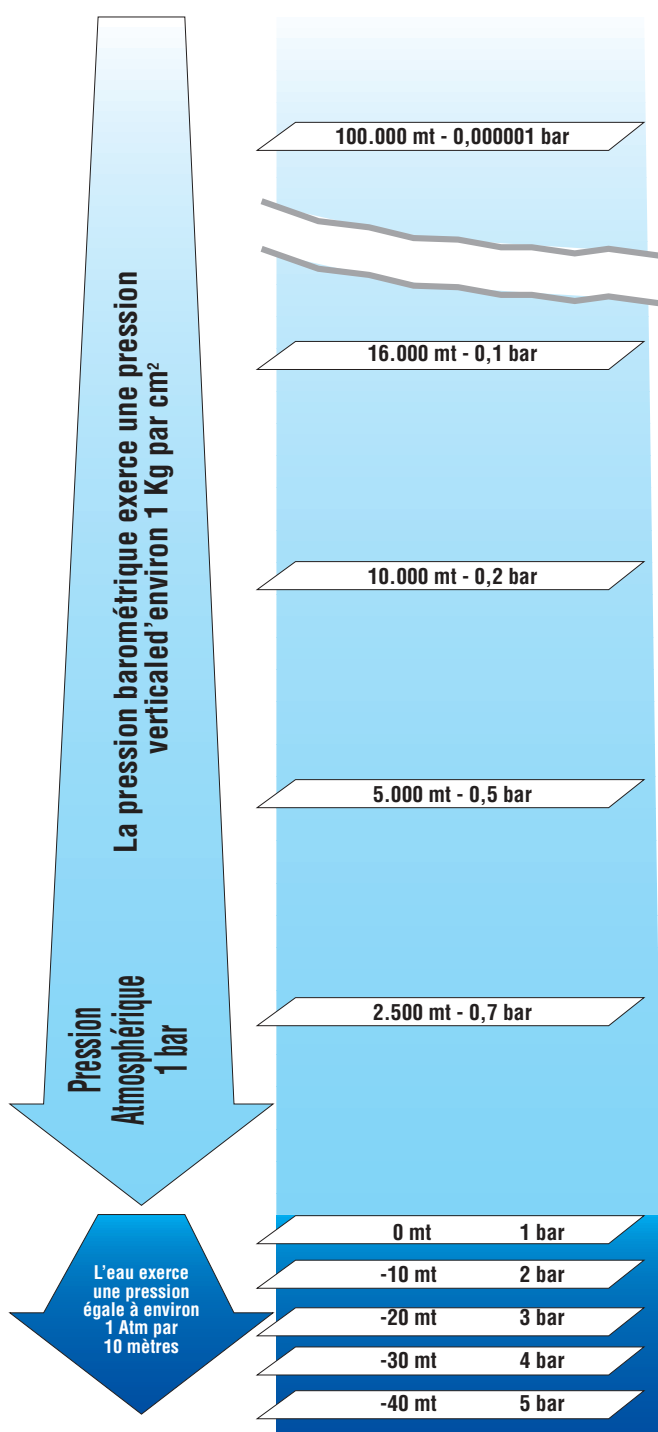
Physique élémentaire

LOI DE TORRICELLI

La terre est recouverte d'un manteau gazeux, appelé atmosphère qui peut s'élever jusqu'à 20.000 mètres. Tout gaz ayant un certain poids, ce manteau exerce donc une certaine pression sur la surface du globe. Cette pression est connue sous le nom de pression barométrique ou atmosphérique dont l'unité est l'atmosphère ($1 \text{ Bar} = 1 \text{ kg/cm}^2$). Cette pression varie en fonction de l'épaisseur du manteau et sera donc maximale au niveau de la mer où l'épaisseur du manteau est la plus grande. L'air étant un fluide compressible, sa densité sera plus grande dans les couches inférieures sur lesquelles s'appuient les couches supérieures. Les variations de la pression atmosphérique sont liées aux variations de la densité et donc du poids de l'air qui sont directement proportionnels aux variations de l'épaisseur de la couche d'air. Les variations de la pression en fonction de l'altitude ne sont donc ni constantes ni linéaires.

Sous eau par contre, l'eau étant incompressible, la variation de pression en fonction de la profondeur est

une constante égale à 1 bar (1 kg/cm^2) par 10 mètres. Pour ce motif, on différenciera, en matière de plongée, pression atmosphérique et pression hydrostatique, la somme des deux représentant la pression absolue.

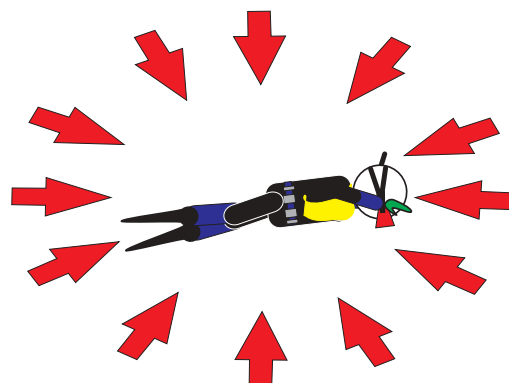


LOI DE PASCAL

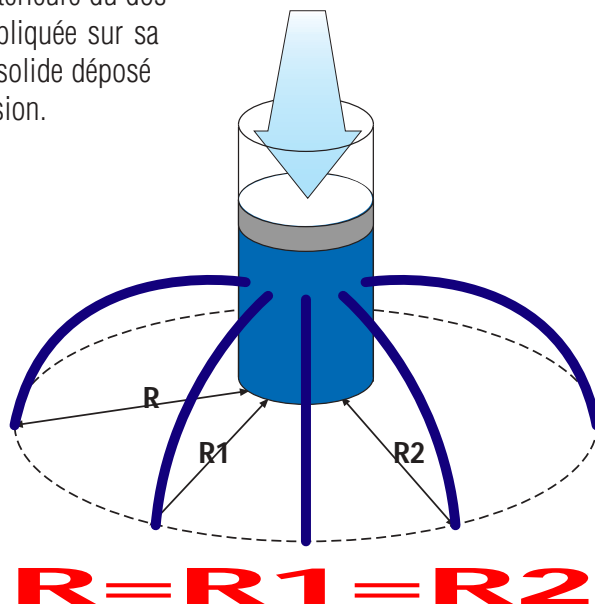
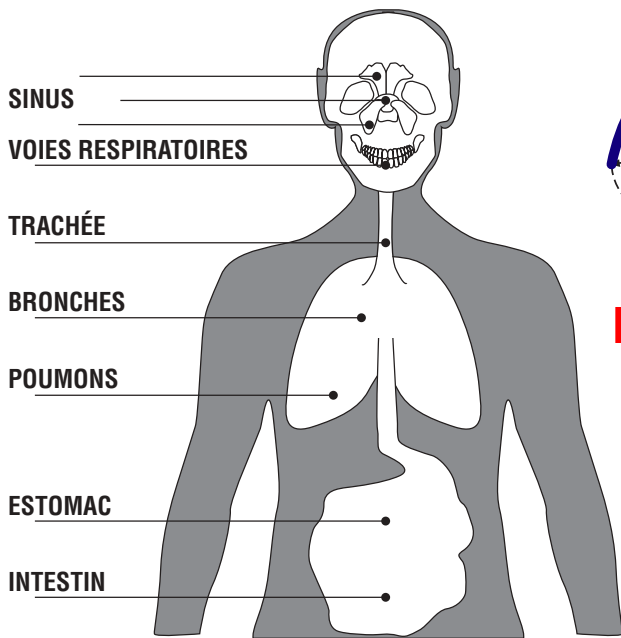
En vase clos, la pression appliquée à la surface d'un fluide se transmet également dans toutes les directions et cette pression s'applique perpendiculairement aux parois. En plongée,

...la pression de l'air inspiré se transmettra donc dans toutes les directions et dans toutes les cavités avec la même intensité...

Le corps du plongeur sera soumis à une certaine pression qui se répartira avec la même valeur sur toute la surface de celui-ci quelle que soit sa position dans l'eau, ce qui lui permet de supporter des pressions de plusieurs kilos par cm^2 . En effet, si cette



pression ne devait s'appliquer que sur la surface postérieure du dos sans être balancée par une pression équivalente appliquée sur sa surface inférieure, ce qui serait le cas avec un corps solide déposé sur cette surface, le corps serait écrasé par cette pression.



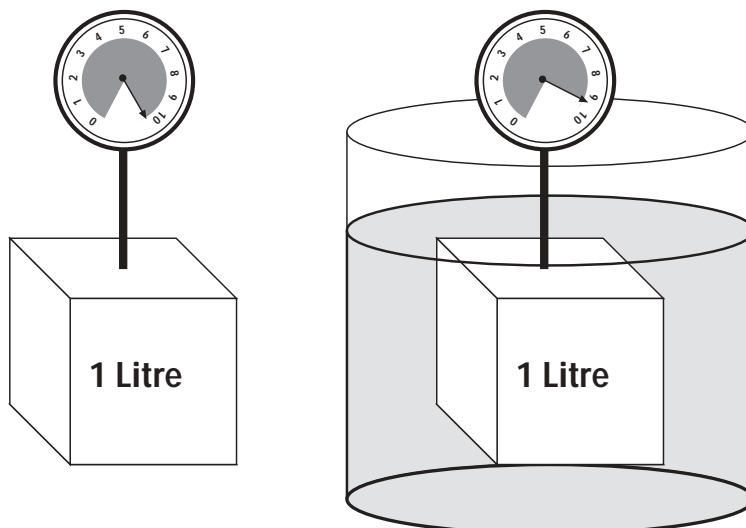
PRINCIPE D'ARCHIMEDE

“ Tout corps plongé dans un fluide subit une pression verticale dirigée de bas en haut et égale au poids du volume du fluide déplacé ”.

Ce principe est la base même de l'une des procédures les plus importantes appliquées en matière de plongée, procédure qui doit devenir un automatisme pour le plongeur à savoir, le contrôle et l'obtention de l'équilibre hydrostatique en fonction du rapport poids/volume. Cet équilibre est primordial en matière de sécurité et de confort.

Il est donc nécessaire, pour arriver à cet équilibre de prendre en considération

- le volume et le poids du corps
- la densité du liquide (eau douce / eau salée)
- le vêtement en néoprène dont le poids spécifique est inférieur à celui du corps.



FLOTTABILITE DANS L'EAU

C'est la tendance du corps à flotter en surface par l'action de la poussée décrite dans le principe d'Archimède. La flottabilité est dite

POSITIVE

si le corps immergé flotte en surface

NEUTRE

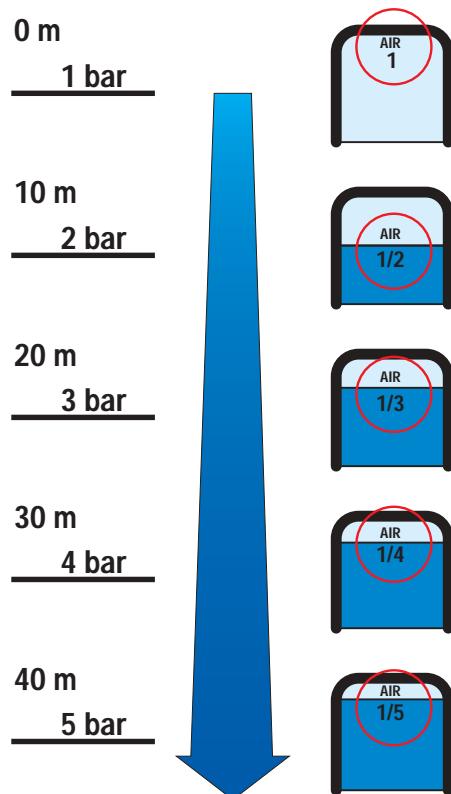
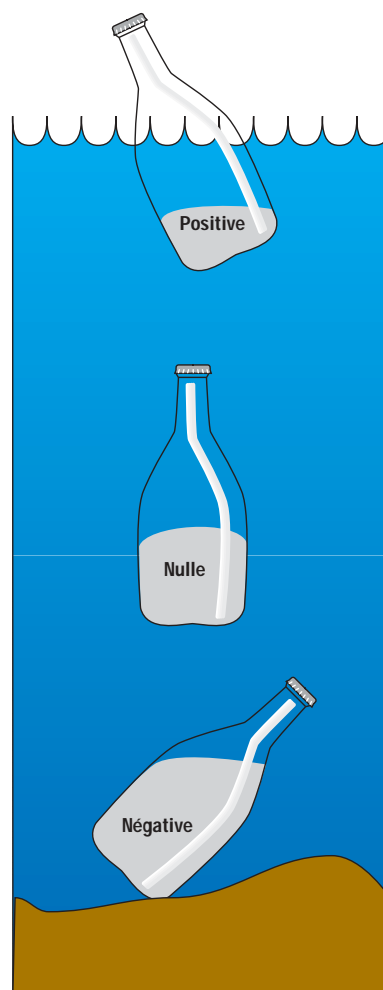
si le corps immergé ne flotte ni ne coule

NÉGATIVE

si le corps immergé coule

En plongée, la flottabilité peut être modifiée par

- le lestage dont l'augmentation entraînera une flottabilité négative par augmentation du poids
- l'inspiration qui modifie le volume de la cage thoracique et entraînant une augmentation de la poussée d'Archimède dans le premier cas et une diminution de celle-ci dans le second. A noter que de variation de volume peuvent entraîner des modifications de la flottabilité : une inspiration profonde augmente de 3 litres le volume de la cage thoracique, ce qui représente une augmentation de la poussée d'Archimède équivalente à 3 kg/cm^2
- le gonflage ou la vidange du gilet, technique régulièrement employée dans le but de contrôler sa flottabilité à toutes les circonstances afin d'obtenir un confort maximum.



LOI DE BOYLE ET MARIOTTE

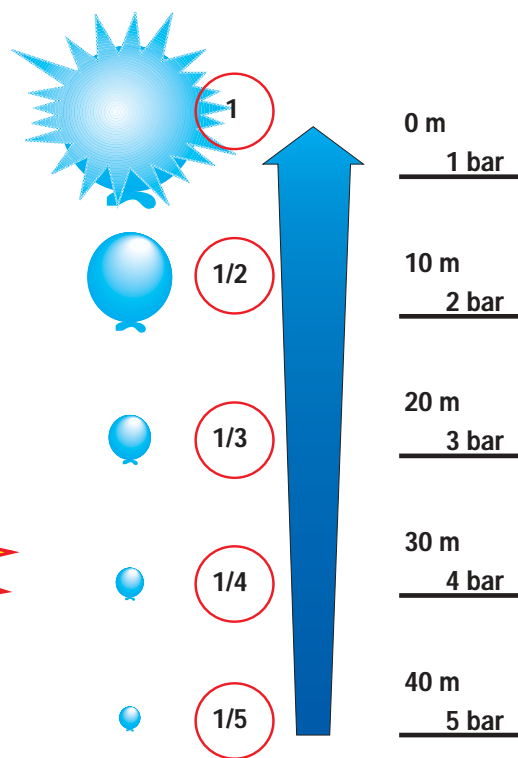
“ A température constante, les variations de volume et de densité d'un gaz sont respectivement inversement et directement proportionnelles aux variations de la pression absolue du gaz. ”
Démonstration :

Placer à la surface de l'eau, fond vers le haut, un récipient transparent rempli d'air et le descendre dans cette position à une profondeur de 10 mètres où la pression absolue est égale à 2 bar (1 bar pression atmosphérique + 1 bar pression hydrostatique) : l'air n'occupe plus que la moitié supérieure du récipient, la moitié inférieure étant rempli d'eau. La pression appliquée au gaz a été multipliée par 2 et son volume a été divisé par le même facteur 2. Si on descend le verre à des profondeurs de plus en plus grandes, la pression hydrostatique augmentant de 1bar tous les 10 mètres, le volume occupé par l'air se réduira progressivement. Les variations de pression et de volume sont donc inversement proportionnelles. Le phénomène inverse se produira à la remontée, car la pression hydrostatique diminuant progressivement au cours de celle-ci, les gaz des cavités aériennes du corps vont se dilater et vouloir occuper un volume de plus en plus grand, l'importance de cette dilatation par rapport à la distance restant à parcourir étant de plus en plus grande au fur et à mesure



que l'on se rapproche de la surface. Ce phénomène est particulièrement important au niveau des poumons qui constituent une des cavités aériennes les plus importantes de notre corps. Or ils ne sont pas indéfiniment extensibles et ils ne pourront faire face à cette augmentation de volume qui devra être compensée par un vidage du volume en excès via l'expiration. A défaut d'expirer, on risque donc des lésions pulmonaires graves.

**NE JAMAIS
REMONTER
SANS EXPIRER**



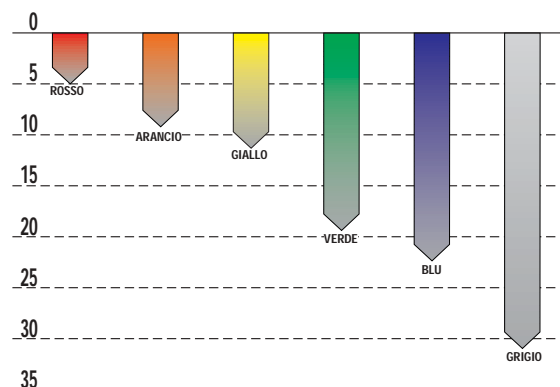
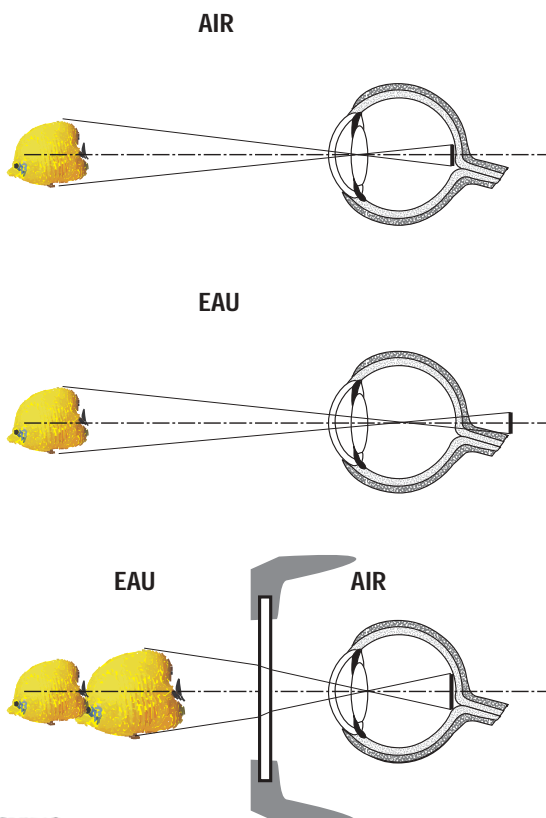
En conséquence, il est indispensable d'expirer normalement durant toute la remontée et de ne jamais bloquer l'expiration.

VISION

L'œil n'est pas à même de compenser la différence importante qui existe entre les indices de réfraction de l'eau et de l'air et ne peut donc plus focaliser correctement sur la rétine les rayons lumineux qui le traversent ce qui rend toute vision nette impossible. La vue sous eau sera donc nécessairement trouble. Il est donc nécessaire, pour récupérer une vision nette d'interposer entre l'eau et l'œil un volume d'air qui ramène l'œil dans des conditions de fonctionnement habituelles.

Cette correction est apportée par le masque. Si le masque corrige la vision, il entraîne cependant des modifications de celle-ci par rapport à la vision dans l'air :

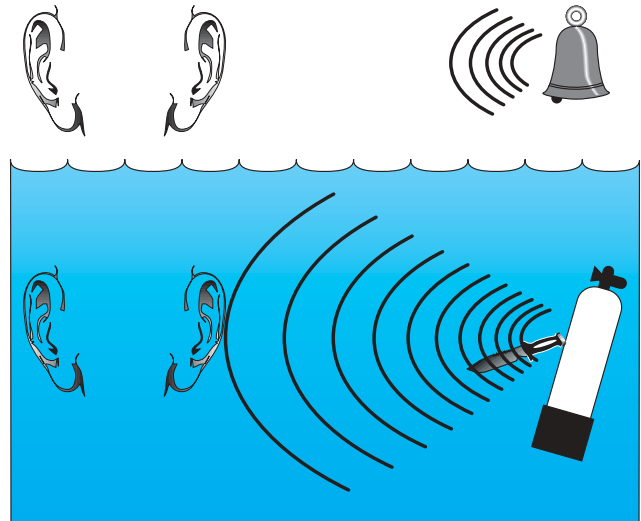
- altérations mineures liées au passage obligé des rayons lumineux au travers de divers milieux à indice de réfraction différents (eau / verre / air)
- réduction du champs de vision
- rapprochement des objets
- agrandissement des objets d'1/3



La vision des couleurs sera modifiée par le fait que l'eau absorbe de façon différente les différentes couleurs du spectre constituant la lumière, certaines couleurs étant absorbées de façon plus importantes que d'autres, entraînant la modification et la disparition progressive des couleurs en fonction de la profondeur. A titre d'exemple, la couleur rouge perdra son éclat dès la profondeur de 5 mètres pour devenir très sombre à 15 mètres. Les autres couleurs affectées sont, dans l'ordre : l'orange, le jaune, le vert et le bleu. Pour restituer les couleurs naturelles, il est nécessaire d'utiliser une lampe.

PROPAGATION DES SONS DANS L'EAU

Vu la plus forte densité de l'eau, les sons se propagent dans l'eau salée à une vitesse de 1.500 m / sec contre 330 m / sec dans l'air. Les sons porteront donc plus loin et seront plus intenses, mais il sera impossible au système auditif de reconnaître de quelle direction et de quelle distance ils proviennent. Quand le son se propage à une vitesse de 1.500 m / sec, la différence de temps, qui s'écoule entre l'enregistrement du son par l'une et l'autre oreille, devient tellement infime, que le notre cerveau n'est plus capable de la discriminer. Le plongeur aura donc toujours l'impression d'être cerné par un bruit dont il ne pourra définir la provenance.



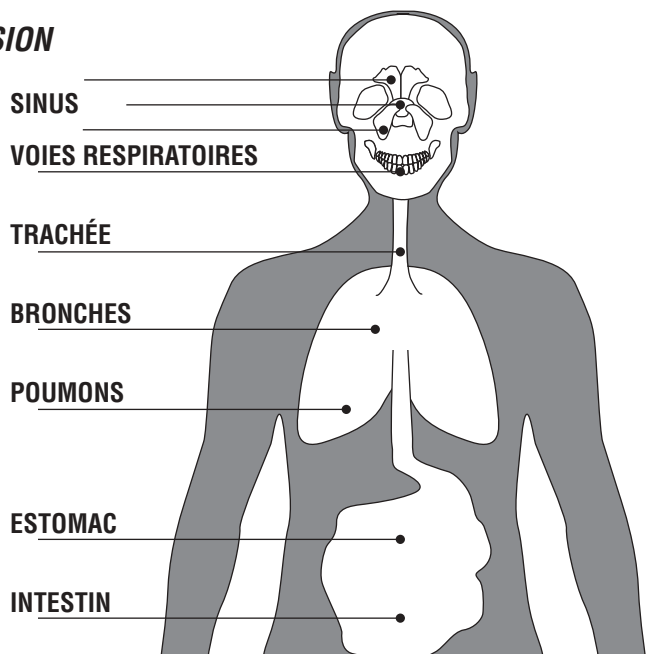
EQUILIBRAGE

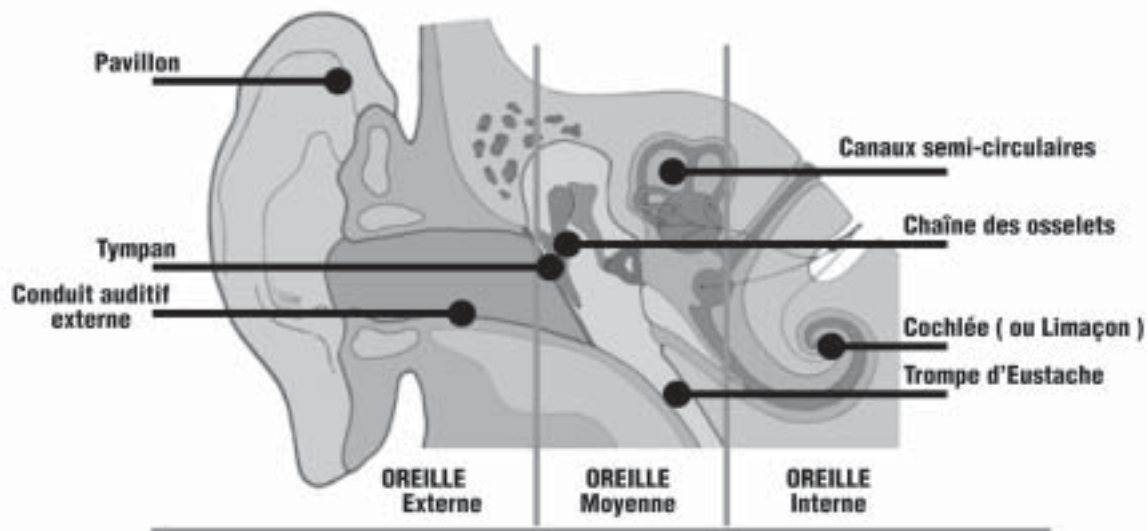
Un récipient déformable rempli de gaz aura tendance à se déformer s'il est soumis à une augmentation de la pression appliquée sur sa paroi sauf si cette augmentation de pression externe est contrebalancée par une augmentation de la pression du gaz à l'intérieur du récipient. Cette augmentation de la pression interne représente ce que l'on appelle l'équilibrage. Notre organisme comprend un certain nombre de cavités aériennes qui sont soumises à des variations de volume liées à des variations de pression en application de la loi de Boyle et Mariotte. Ces variations peuvent être compensées de deux façons différentes :

- soit en corrigeant l'inégalité de pression
- soit en corrigeant le volume

CORRECTION DE L'INEGALITE DE PRESSION

Si la pression ambiante augmente et si de l'air est introduit, à la pression ambiante, dans nos cavités aériennes l'équilibrage se fait et il n'y aura donc, dans ce cas, aucune variation de volume. Si la pression ambiante diminue, l'air compris dans ces cavités aura tendance à se dilater et s'il peut s'échapper librement il y aura également équilibrage et le volume restera inchangé. Les variations de volumes générées au niveau de nos voies aériennes et de nos poumons sont ainsi directement équilibrée par le fait que l'air que l'on respire au travers du détendeur est délivré à une pression égale à la pression ambiante.



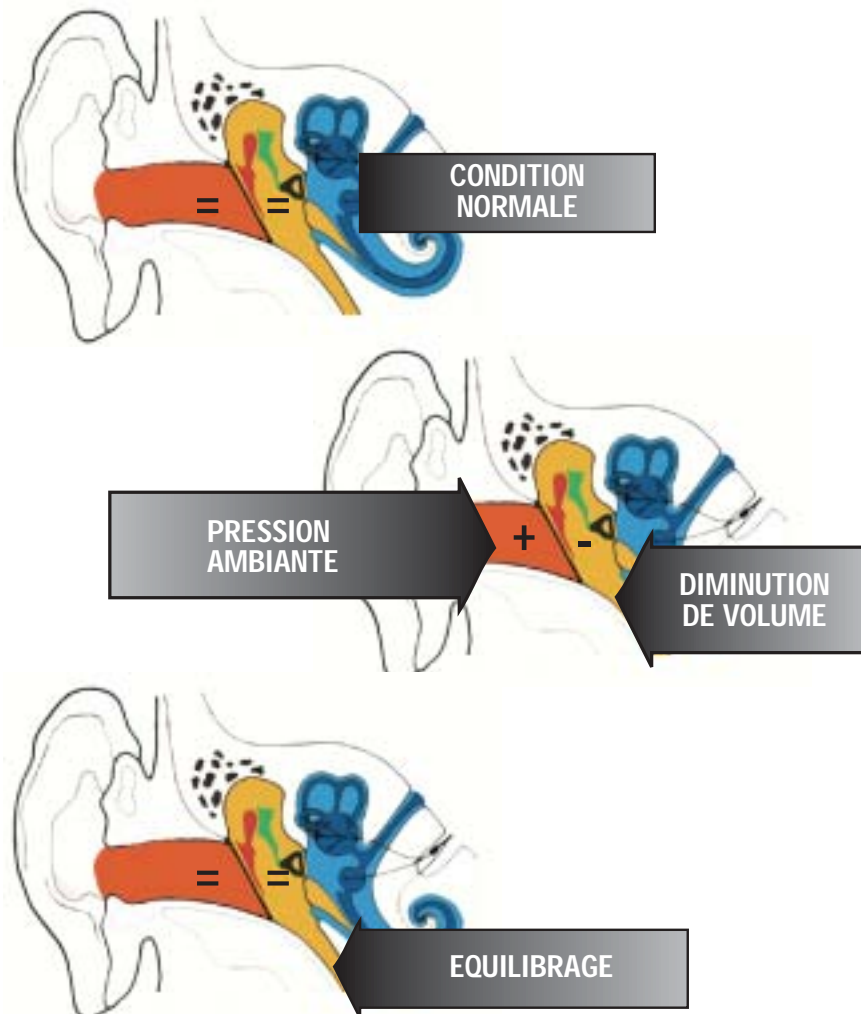


DIMINUTION DE VOLUME

L'augmentation de pression exercée au niveau des organes creux (estomac, intestin, oreille moyenne) entraîne une diminution du volume d'air qu'ils renferment, diminution de volume facilement équilibrée au niveau du tube digestif, mais pas de l'oreille moyenne.

En effet, l'oreille moyenne est en connexion avec l'arrière gorge via la trompe d'Eustache, dont la forme anatomique est celle d'un bec de canard : l'air en sort facilement, mais y pénètre difficilement. La pression exercée sur la face externe du tympan par la pression ambiante ne peut donc être automatiquement équilibrée

par une augmentation de pression dans l'oreille moyenne et il existera donc une différence de pression qui fera bomber le tympan vers l'oreille moyenne et cet étirement du tympan sera à l'origine de douleurs importantes. Il sera impératif de corriger cet état de chose en rétablissant l'équipression entre les deux volumes que sépare le tympan. La manœuvre la plus commune pour rétablir cette équipression sont la manœuvre de Valsalva (expiration forcée les narines et la bouche étant fermées hermétiquement) et la manœuvre de Marcante-Odaglia (Compression d'air dans la partie postérieure du pharynx). La manœuvre de Valsalva



est facile à apprendre, mais nécessite la mise en œuvre de tous les muscles intervenant dans l'expiration. Celle de Mercante-Odaglia se fait en fermant les narines et en faisant de la langue des mouvements vers le haut et l'arrière de la gorge. Elle est très efficace, car elle mobilise les parois pharyngiennes ce qui facilite l'ouverture des trompes d'Eustache. Elle ne met pas en jeu des muscles importants, elle requiert un minimum d'effort et comme elle ne nécessite pas d'hyperpression intra thoracique elle n'interfère en rien sur la circulation sanguine. Son seul inconvénient est qu'elle est plus difficile à réaliser et donc à apprendre.

Quelle que soit la technique utilisée, il faut équilibrer avant que les douleurs d'oreille n'apparaissent. Attendre la douleur pour équilibrer rend cette manœuvre beaucoup plus difficile à réaliser, l'équilibrage devant être plus important, sans oublier le risque de lésion traumatique du tympan si l'équipression n'est pas rapidement rétablie.

EQUILIBRAGE AU NIVEAU DE L'EQUIPEMENT

Il est nécessaire d'équilibrer le placage du masque qui entraînera un effet de succion au niveau des tissus mous de la face en expirant par le nez à la descente de façon à garder un volume constant. La diminution, lors de la descente, du volume d'air enfermé dans le gilet devra régulièrement être équilibrée de façon à garder une flottabilité nulle.



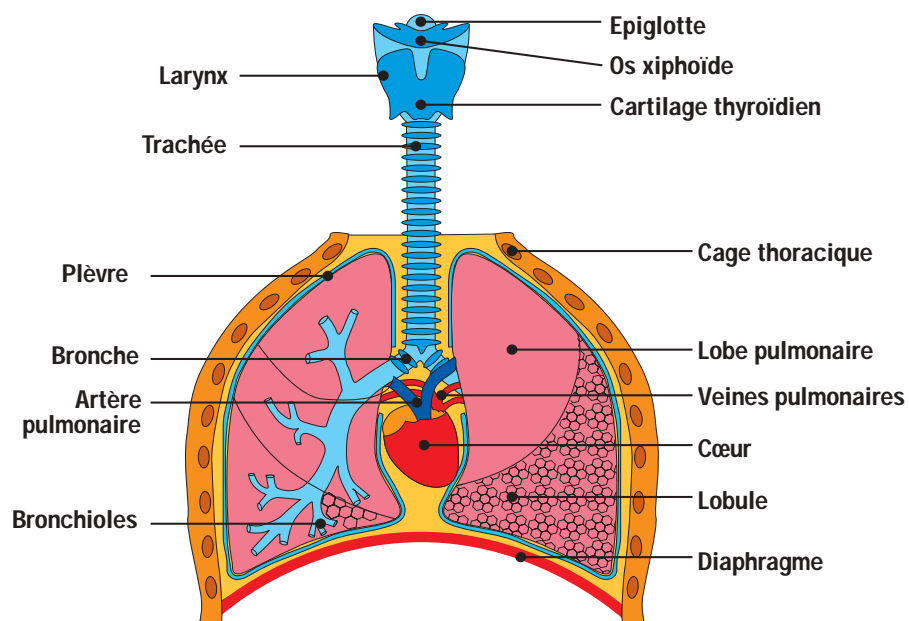
Anatomie

Le corps humain est constitué de cellules de forme et de fonction différentes qui ont en commun le besoin d'être alimentées continuellement en oxygène afin de produire l'énergie nécessaire à leur maintien et à leur fonction. L'oxygène est l'un des constituants essentiels de l'air qui pénètre dans l'organisme via le système respiratoire et qui est véhiculé vers les différents organes via le système circulatoire.

LE SYSTEME RESPIRATOIRE

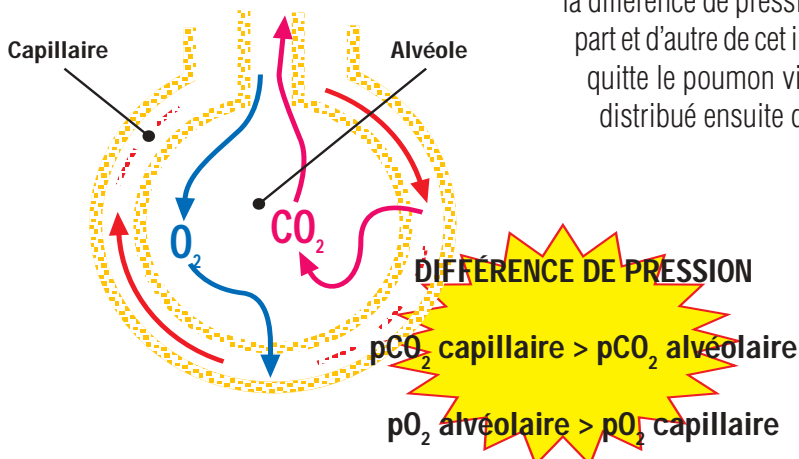
La fonction du système respiratoire est d'assurer les échanges gazeux entre le corps humain et l'air ambiant via les structures suivantes :

- les voies aériennes qui mettent en communication les poumons et le milieu extérieur. On distingue
 - les voies aériennes supérieures qui comprennent la bouche, le pharynx, le larynx et les sinus dont la fonction est de purifier et d'humidifier l'air inspiré
 - les voies aériennes inférieures qui comprennent les bronches et leurs multiples divisions
 - les alvéoles pulmonaires où se feront les échanges gazeux entre le sang et l'air contenu dans les alvéoles
 - les vaisseaux pulmonaires qui assurent la circulation dans les poumons.



ALVEOLES ET CIRCULATION

Alvéoles et capillaires représentent l'interface au niveau duquel se feront tous les échanges gazeux et la surface de cet interface est énorme puisqu'il varie de 40 à 100 m² chez l'homme adulte. Le transfert de l'oxygène et du dioxyde de carbone se fait via cet interface entre le compartiment sanguin et le compartiment alvéolaire, par simple diffusion, c'est à dire en fonction de la différence de pression qui existe pour chacun d'eux de part et d'autre de cet interface. Le sang chargé en oxygène quitte le poumon via les veines pulmonaires pour être distribué ensuite dans tout l'organisme.



SYSTEME CARDIO CIRCULATOIRE

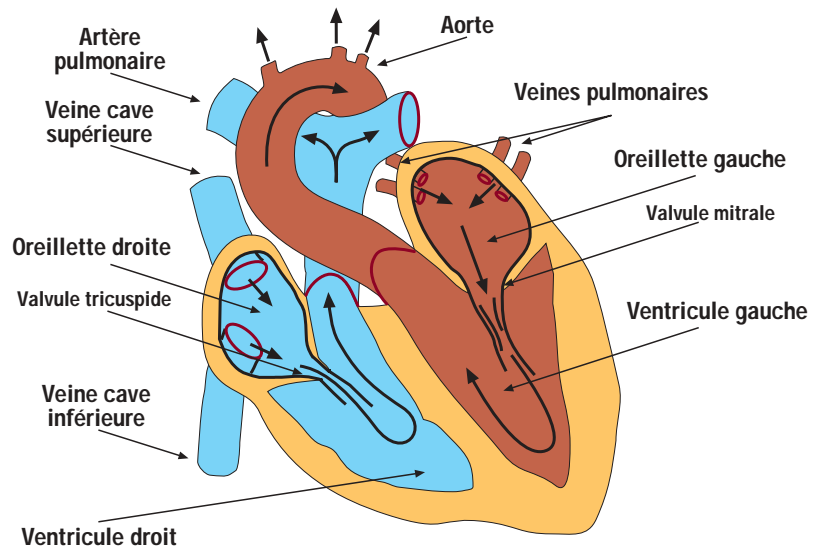
Sa fonction est le transport et la distribution d'oxygène et l'évacuation des résidus du métabolisme dont le CO₂. Le cœur, qui constitue la pompe du système est divisé verticalement en:

- cœur gauche qui assure la circulation du sang chargé et riche en oxygène
- cœur droit qui assure la circulation du sang pauvre en oxygène et chargé du dioxyde de carbone à évacuer

horizontalement en:

- oreillettes gauche et droite pour la partie supérieure et qui assurent une fonction réservoir
- ventricules gauche et droit pour la partie inférieure et dont les parois très musclées assurent la fonction "pompe" du cœur.

Le ventricule droit envoie le sang dans les poumons via l'artère pulmonaire et ce sang revient oxygéné vers l'oreillette gauche d'où il passe dans le ventricule gauche pour être envoyé via l'aorte et les artères vers tous les organes du corps d'où il reviendra vers l'oreillette droite via le système veineux.

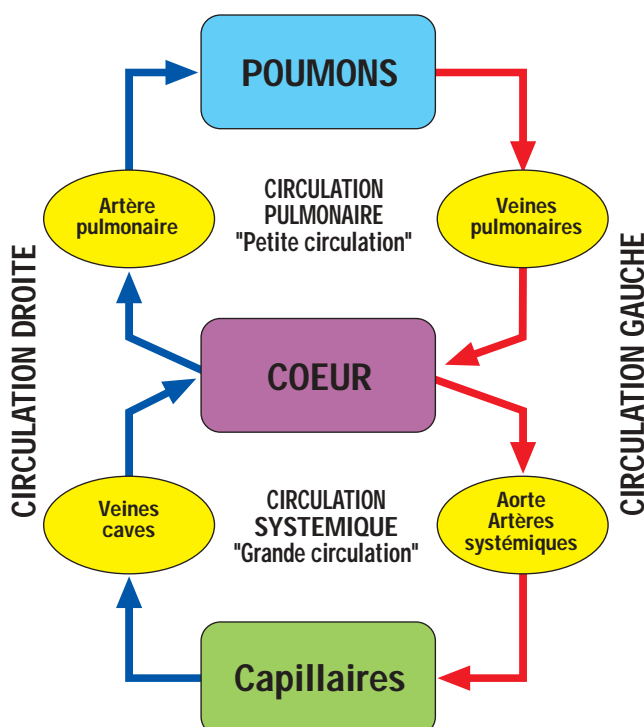


On distingue dans les mouvements du muscle cardiaque

- la systole (= contraction) qui chasse le sang hors du cœur via les artères
- la diastole (= relaxation) qui permet au cœur de se remplir de façon à ne pas se contracter sur un ventricule vide.

Le rythme cardiaque est de 60 à 80 battements par minute, mais est plus rapide chez les enfants et les personnes âgées.

Le sang circule du cœur vers la périphérie dans le système artériel composé du centre vers la périphérie et par divisions des:



- artères larges à paroi épaisse résistant aux pressions élevées
- artérioles à paroi plus mince et qui régulent le débit vers chaque organe en fonction des besoins
- capillaires artériels (identiques au capillaires pulmonaires) où les échanges gazeux se feront suivant les mêmes règles entre les cellules et les capillaires
- de la périphérie vers le cœur via le système veineux composé de la périphérie vers le centre et par confluence progressive des:
 - capillaires veineux qui font suite aux capillaires artériels
 - veinules
 - veines
 - veines caves inférieures et supérieures qui s'abouchent toutes deux dans l'oreillette droite



Metabolisme

Toute activité entraîne une consommation d'énergie qui requiert, pour y faire face, une modification du métabolisme cellulaire dans le but de faire face à cette demande. Ainsi, la mise en tension d'un muscle dans le but d'effectuer un certain mouvement entraîne

- une augmentation des besoins en oxygène afin de pouvoir produire l'énergie nécessaire ce qui entraînera si l'effort est intense, une augmentation de la respiration dans le but d'optimiser l'oxygénation du sang et l'élimination du CO₂.

- une accélération du rythme cardiaque afin d'accélérer en l'optimisant le transport de l'oxygène
- une augmentation de la température du corps directement liée à l'augmentation du métabolisme.

Si l'un de ces mécanismes est défaillant, diverses situations de crises peuvent s'ensuivre entraînant des accidents qui peuvent se regrouper en :

- accidents liés à une teneur excessive en CO₂ (Essoufflement)
- accidents liés à une carence en oxygène (Hypoxie)
- accidents liés à la température de l'eau (hyper ou hypothermie)
- accidents liés au fait que le plongeur respire de l'air sous pression (embolies gazeuses)

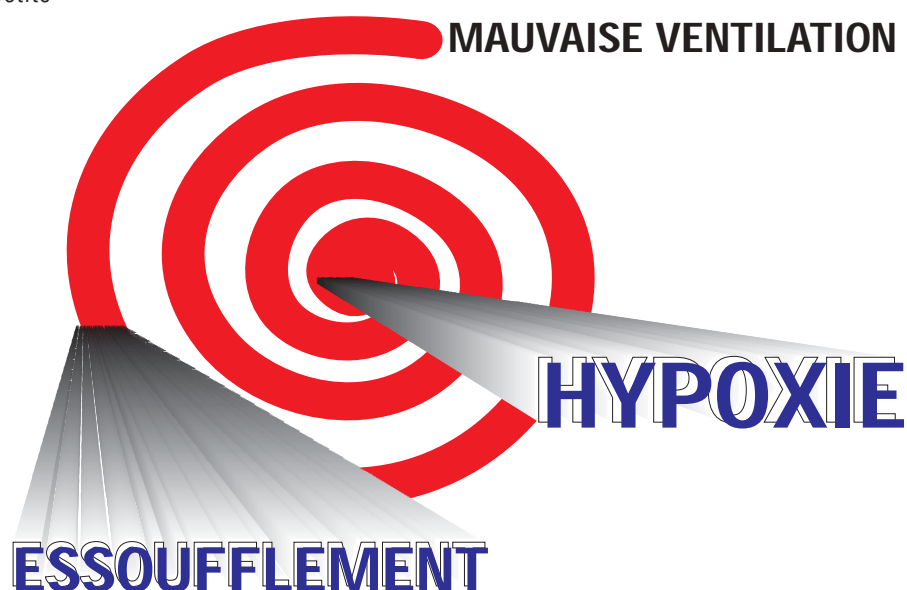
ESSOUFFLEMENT

Un effort soutenu et important ou une tension émotionnelle excessive peuvent entraîner un essoufflement caractérisé par une ventilation superficielle qui ne permet plus de faire face à une demande de l'organisme en oxygène. La respiration sous eau demande un effort accru lié à l'augmentation de la densité de l'air respiré (air sous pression et donc plus dense), aux résistances mécaniques inhérentes au détendeur et à la diminution de la température qui à eux seuls peuvent générer un essoufflement.

L'essoufflement est généralement précédé d'une accélération du rythme respiratoire. Si aucun remède n'y est apporté, la ventilation va s'accélérer de plus en plus et devenir inefficace et générer un sentiment de panique et d'anxiété avec risque majeur d'accident par perte de tout self control. Pour éviter ce risque, une ventilation calme et régulière (10 à 12 inspirations par minute) doit être maintenue avec des temps d'inspiration et d'expiration égaux. Le plongeur qui ressent les premiers signes d'essoufflement doit immédiatement arrêter toute activité physique, se calmer et essayer de récupérer un rythme respiratoire normal permettant une petite

apnée en fin de chaque mouvement respiratoire.

Le compagnon de palanquée doit être averti aussitôt que possible et ils doivent remonter ensemble vers la surface en faisant le moins d'effort possible.



HYPOXIE

L'hypoxie se définit comme étant la situation dans laquelle l'apport en oxygène est insuffisant pour couvrir les besoins énergétiques nécessaires à l'activité ou la survie de la cellule.

En plongée, elle peut être

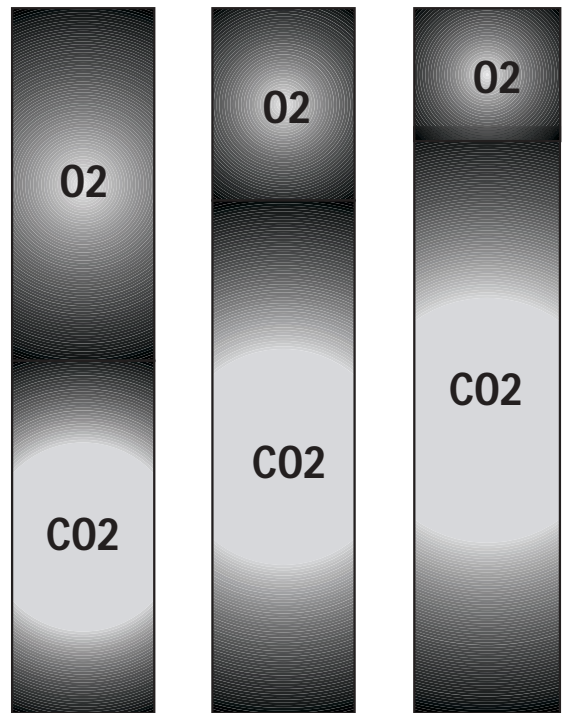
- brutale en cas d'arrêt de la distribution d'air suite à un mauvais fonctionnement de l'équipement ou épuisement des réserves, choses qui ne devraient pas se produire si la plongée a été bien programmée
- se développer progressivement en cas de manque d'oxygène lié à une ventilation non adéquate ou à un effort violent.

Les symptômes de l'hypoxie sont la diminution ou la perte des capacités de concentration et l'incoordination motrice. En cas d'hypoxie, le plongeur doit être remonté au plus vite en surface, traité par l'oxygène et si nécessaire réanimé en pratiquant la ventilation artificielle.

L'hypoxie s'accompagne souvent d'hypercapnie (taux de CO₂ excessif).

VENTILATION

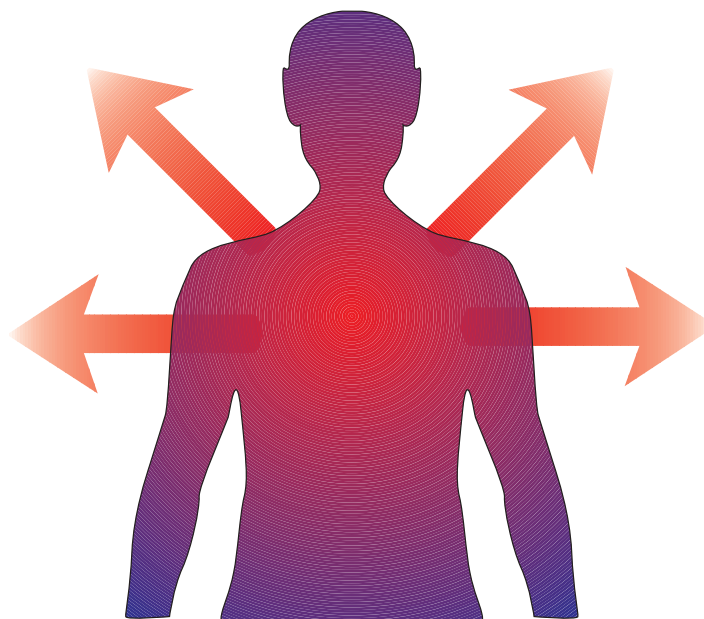
ESSOUFFLEMENT HYPOXIE



HYPOTHERMIE

Si le corps est exposé à une déperdition calorifique (thermolyse) il se défend en essayant de maintenir constante sa température centrale. En cas de déperdition excessive, la température centrale ne peut plus être maintenue et l'on parle d'hypothermie si elle descend en dessous des 30° centigrades. Elle entraîne

- une augmentation de la fréquence cardiaque (le sang chauffé au niveau des poumons fonctionnant comme un chauffage central) qui sera rapidement remplacée dès les 34° par une diminution de la fréquence avec troubles du rythme sévère sous les 30°.
- une diminution de la fréquence respiratoire avec
- une diminution de l'activité cérébrale avec
- anxiété, désorientation et coma



Il est donc très important de s'équiper correctement mais aussi et surtout d'avoir un comportement cohérent. Le traitement consiste avant tout à éviter toute déperdition calorifique supplémentaire en sortant le plongeur de l'eau, en le déshabillant, en le séchant et en le recouvrant sur toutes ses faces (y compris en dessous de lui) de couvertures. Il est dangereux de donner des boissons alcoolisées à un hypotherme, car la vasodilatation qu'entraîne la prise d'alcool risque de propager l'hypothermie vers les zones centrales du corps.



Accidents de plongée

EMBOLIES

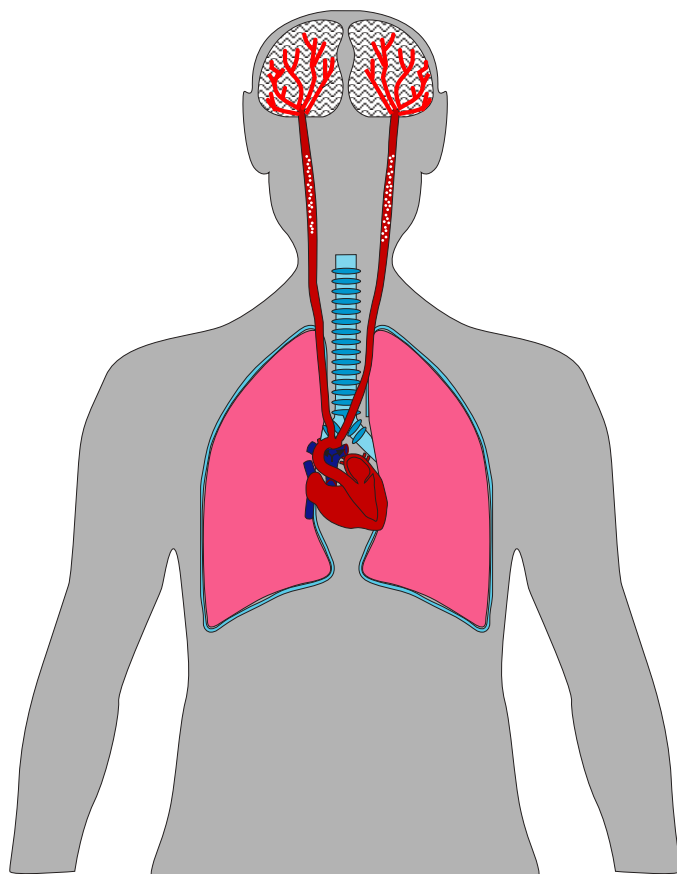
Lors de la remontée, l'air enfermé dans les poumons va se dilater. Si pour une raison ou une autre l'expiration est bloqué, cette dilatation du volume gazeux va entraîner une distension progressive des alvéoles pulmonaires jusqu'à rupture de celles-ci [barotraumatisme pulmonaire (traumatisme lié à la pression)] et des capillaires accolés à leur paroi avec irruption en plus ou moins grande quantité de bulles d'air dans le courant sanguin. Le risque est maximum dans les dix derniers mètres avant la surface, là où les variations de pression et donc de volume sont les plus grandes en fonction des variations de profondeur. En effet, de 10 mètres à la surface, la pression tombe de 2 à 1 bar entraînant une augmentation de volume de 50% tandis que de 20 à 10 mètres, la pression tombe de 3 à 2 bar ce qui n'entraîne qu'une augmentation de volume de 33,3% pour une variation de profondeur identique. Il est donc impératif d'expirer en remontant et ceci est d'autant plus impératif que l'on se rapproche de la surface. Cet accident sera évidemment plus grave si l'on dépasse le stade de la distension alvéolaire pour arriver au stade de la déchirure alvéolaire.

La gravité de cet accident est lié au passage d'air dans le courant sanguin communément appelé aéroembolisme.

Par ailleurs, les déchirures alvéolaires peuvent être à l'origine de pneumothorax, d'emphysème médiastinal ou sous cutané.

AERO EMBOLISME

L'air qui a pénétré le courant sanguin au travers des déchirures alvéolo-capillaires sera acheminé vers le cœur gauche et de là véhiculé dans tout l'organisme où, sous forme de bulles d'air il obturera les petits vaisseaux et entraînera la mort par anoxie des tissus situés en aval.



Symptômes

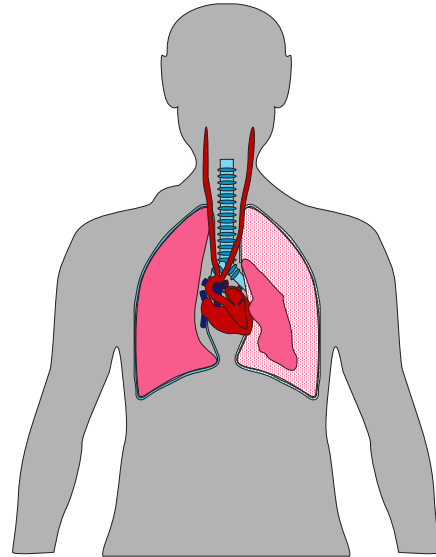
Les symptômes se manifesteront au cours de la remontée et au plus tard lors de l'arrivée en surface. Le plongeur remontant en position verticale, tête vers le haut, les bulles d'air auront tendance à s'engouffrer (voir dessin) dans les grosses artères à destination du cerveau (dont le trajet à leur origine est quasi vertical) entraînant des lésions cérébrales avec vertiges, troubles de la vision, arrêt respiratoire, troubles du rythme ou arrêt cardiaque et paralysies.



PNEUMOTHORAX

Si la rupture alvéolaire se situe à la surface du poumon, il y a entrée d'air dans la plèvre entraînant un affaissement plus ou moins important du poumon qui perdra de ce fait tout ou partie de sa fonctionnalité.

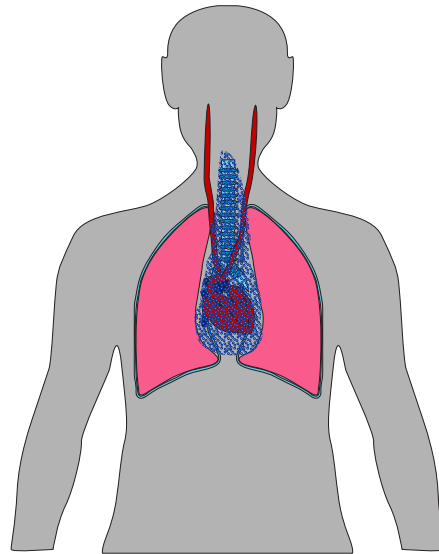
Les symptômes en sont la douleur thoracique, la détresse respiratoire, la toux et les expectorations sanglantes



EMPHYSEME MEDIATIONAL

Si la rupture alvéolaire se situe sur le versant interne des poumons, dans la région voisine du cœur et des gros vaisseaux, (région appelée médiastin) l'irruption d'air va entraîner une compression des grosses veines avec diminution du retour du sang veineux vers le cœur.

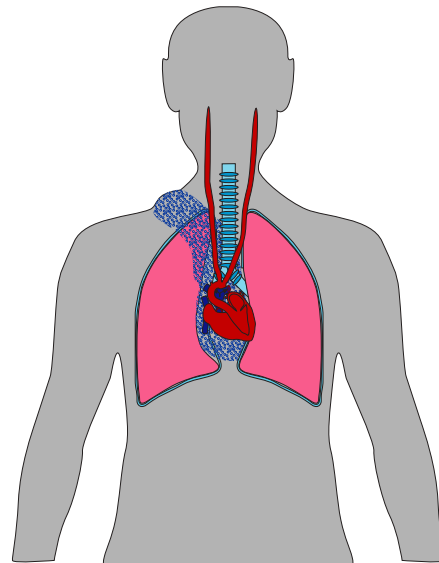
Les symptômes en sont une douleur située en arrière du sternum, une détresse respiratoire avec possibilité de syncope, cette dernière liée au mauvais retour du sang veineux vers le cœur.



EMPHYSEME SOUS CUTANE

Si l'air qui a envahi le médiastin s'échappe vers le cou, il s'ensuit une dilatation du cou et de la face.

Les symptômes en sont, modification de la voix (compression laryngée), et crépitation neigeuse (lorsque l'on écrase gentiment la peau du cou, on ressent une sensation identique à celle que l'on ressent en écrasant de la neige et qui est due à l'éclatement des bulles d'air sous la pression des doigts).



TRAITEMENT

Le seul traitement adéquat est la recompression immédiate en chambre hyperbare et l'hydratation adéquate de l'accidenté. L'administration d'oxygène et la respiration artificielle sont à appliquer au titre de premiers secours et durant l'évacuation de l'accidenté.



Dans l'eau

ENTREE ET SORTIE DE L'EAU

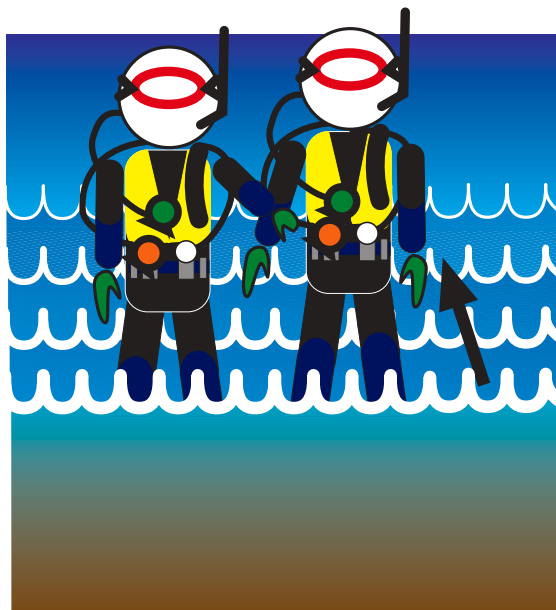
Plusieurs techniques existent et l'usage de l'une ou de l'autre dépend du point de départ (du bord ou d'un bateau), des conditions de la mer, des vagues ou du courant. Elles ont toutes été développées dans le but d'apporter une sécurité maximale lors de la mise à l'eau.

DU BORD

Dans toutes les mers du monde, le meilleur point de départ est un rocher ou un banc de corail. Malheureusement il n'est pas rare de rencontrer des vagues, du courant et des remous qui ne facilitent guère l'entrée et la sortie de l'eau et il convient d'être prudent.

Entrée

Choisir une zone d'entrée libre d'obstacles (rochers, constructions). Eviter d'emporter du matériel photo qui se briserait en cas de chute. Chausser gants et bottillons en mer coralliennes pour éviter de se couper. Mettre ses palmes avec l'aide d'un compagnon, son masque, son détendeur en bouche et gonfler légèrement son gilet (flottabilité légèrement positive), avancer à reculons avec son compagnon jusqu'à une zone suffisamment profonde pour pouvoir palmer. Si les conditions sont plus faciles, procéder de même, mais les palmes peuvent être chaussées à la dernière minute.



Sortie

Avant de sortir de l'eau rechercher le meilleur site de sortie. S'en approcher en se laissant si possible porter par les vagues. Se mettre en position de bout dès que la profondeur de l'eau le permet et avancer vers le rivage à reculons en s'aidant mutuellement. Retirer les palmes en faisant attention de ne pas offrir son dos au choc des vagues (chute). Garder son masque de façon à garder une vision correcte si l'on tombe à l'eau

D'UN ROCHER

La plongée aux alentours d'un rocher offre une meilleure visibilité permettant une meilleure observation de la vie marine vu l'absence de sable. Se déplacer tout équipé sur une telle surface peut cependant être dangereux et une prudence extrême s'impose. Observer attentivement le mouvement et l'intensité des vagues sur le rocher pour rechercher le meilleur point.

Entrée

Utiliser des chaussons avec semelle qui offrent une meilleure adhérence sur ce type de surface. S'approcher le plus près possible de la zone choisie pour point d'entrée, garder les mains libres quitte à



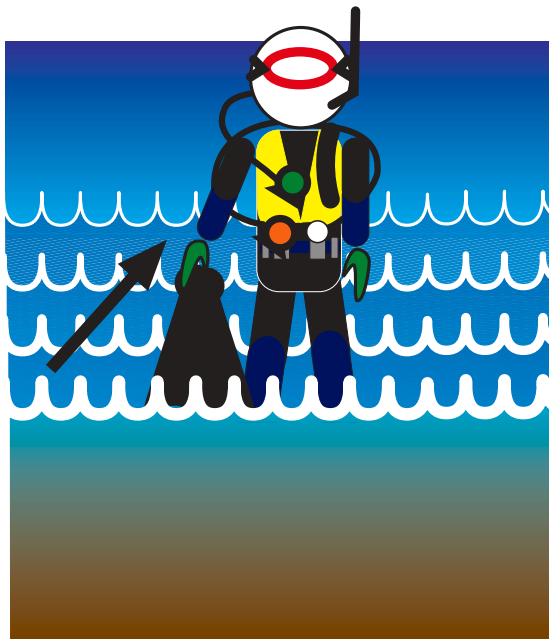
effectuer le transport du matériel en plusieurs fois. S'asseoir sur une surface dure et mettre ses palmes et son masque. Ne pas faire de saut, même si la clarté et la profondeur semblent le permettre. Il vaut mieux progresser assis jusqu'à ce que les palmes soient dans l'eau. Mettre son tuba et tenant le masque et le tuba d'une main, se pousser dans l'eau. Palmer immédiatement et vigoureusement sur le dos de façon à se mettre au plus tôt à l'abri du flux. Si la mer est agitée, il vaut mieux effectuer cette manœuvre dans le haut des vagues, de façon à être emporté le plus vite loin du rocher par le reflux.

Sortie

Ne pas emprunter les canaux qui peuvent se trouver entre les rochers, car les vagues et les mouvements de la mer y sont plus forts. Profiter des vagues hautes pour sortir et éviter les zones chargées d'écume, car la flottabilité y est diminuée.

DE LA PLAGE

S'équiper complètement à l'exception du masque et des palmes et avancer dans l'eau jusqu'à ce que celle-ci atteigne la hauteur des genoux. Mettre ses palmes avec l'aide d'un compagnon (main droite pour la palme gauche et vice et versa). Avancer alors à reculons en évitant les obstacles jusqu'à une profondeur permettant de palmer correctement et progresser ensuite en palmant en surface vers le site de plongée.



Sortie

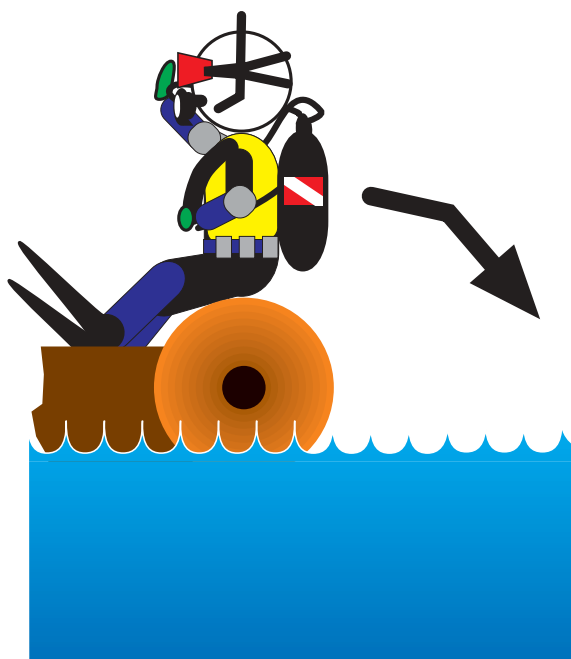
Palmer jusqu'à une zone où vous avez pied et qui est suffisamment calme que pour vous permettre d'enlever vos palmes en vous aidant mutuellement avec votre compagnon. Si le courant est ascendant, laisser vous porter le plus loin possible en évitant les obstacles.

D'UN PNEUMATIQUE

S'ils offrent un espace limité, les pneumatiques permettent une entrée facile et rapide dans l'eau.

Entrée

S'asseoir sur le bord et se laisser tomber en arrière que l'on soit équipé ou non. Dans le premier cas, tenir masque et tuba d'une main et la boucle de la ceinture de lestage de l'autre. Dans le second, arrimer l'équipement flottant dans l'eau à un bout attaché au pneumatique et s'équiper après l'entrée dans l'eau.



Sortie

Gonfler son gilet. Enlever la ceinture de lestage en premier et la déposer dans le pneumatique. Enlever le reste de l'équipement et le placer à bord ou le fixer au bout et monter à bord en s'usant des mains et d'un palmage vigoureux.



D'UN BATEAU

Plonger d'un grand bateau est plus facile, mais une attention particulière est à apporter pour sa sécurité personnelle et celle des autres lors des déplacements pour atteindre la zone de mise à l'eau, le roulis du bateau pouvant entraîner des pertes d'équilibre.

Entrée

Faire un saut droit en faisant un grand pas en avant du bord en position verticale jusqu'à l'entrée dans l'eau. Si la hauteur entre le niveau du saut et le niveau de l'eau (est supérieure à un mètre), ramener les jambes l'une contre l'autre de façon à éviter de descendre trop profondément. Dans tous les cas, tenir masque et détendeur d'une main, ceinture et sangle du gilet de l'autre de façon à éviter que le dessus de la bouteille ne vienne cogner l'arrière de la tête.

Sortie

Une échelle de poupe est en général prévue. Enlever la ceinture puis les palmes et les déposer sur le plat bord et monter à l'échelle en gardant le reste de l'équipement.





Les signes

SIGNES DE PLONGÉE



OK - Je suis OK - Es-tu OK?



Descendre



Remonter



OK - Je suis OK - Es-tu OK?



Descendre



Remonter



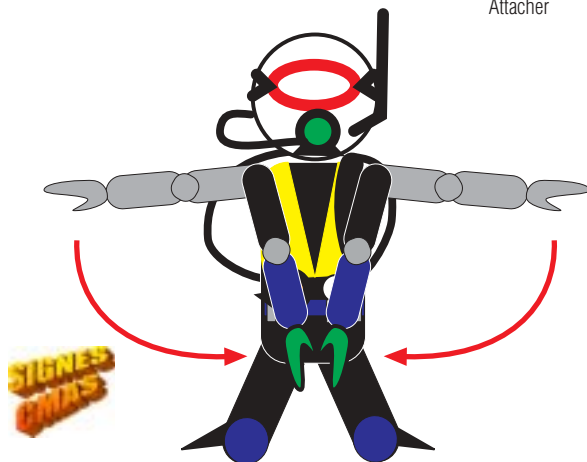
Je n'ai plus d'air



Attacher



Ouvre ma réserve



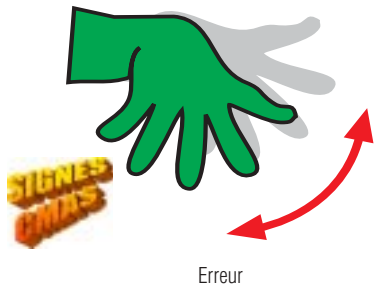
Rassemblement



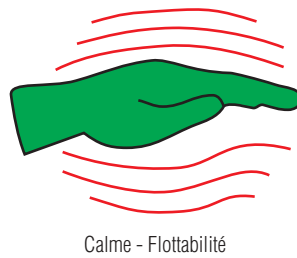
Vertiges



SIGNES DE PLONGÉE



Erreur



Calme - Flottabilité



Je ne comprends pas



50 bar



Gonfler le gilet



Vous



Moi



Direction



Attention - Stop



Ralentir



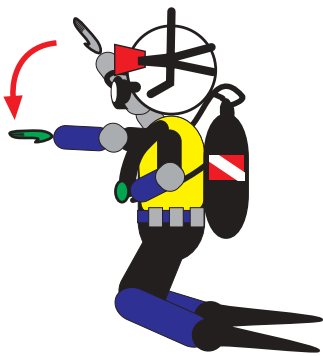
SIGNES DE PLONGÉE



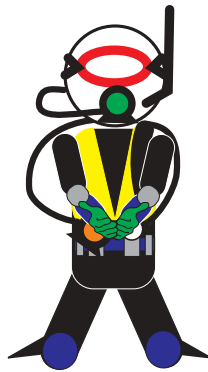
Non



Acceleration



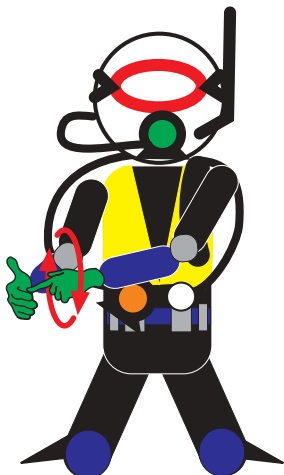
Regarder



Bateau



Crampes



Pression



1/2 pression



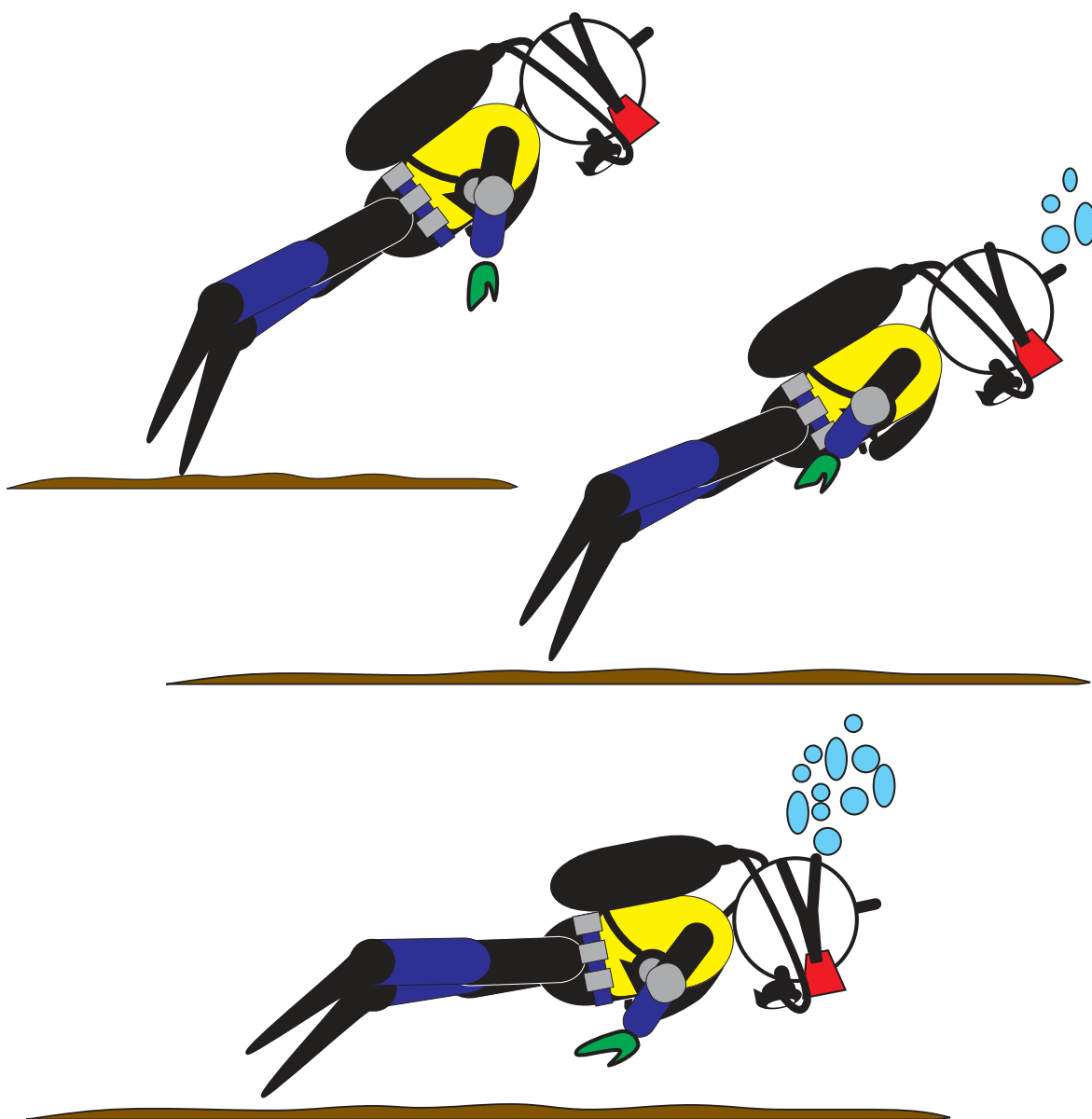
Echange d'embout



Flottabilité

CONTRÔLE DE FLOTTABILITÉ

Durant la plongée, une attention particulière doit être apportée à la flottabilité qui doit rester neutre. Un bon exercice qui peut être effectué en piscine également consiste à se placer en position horizontale près du fond avec une flottabilité légèrement négative. Gonfler légèrement le gilet pour obtenir une flottabilité neutre. Celle-ci est atteinte si l'expiration la rend négative tandis que l'inspiration la rend positive. Cet exercice a pour but de donner à l'élève la perception de cette flottabilité ce qui lui permettra de compenser correctement toute variation de flottabilité. Ne pas oublier, lors de la recherche d'une flottabilité neutre que la respiration ne doit jamais être bloquée.



Procédures de sécurité

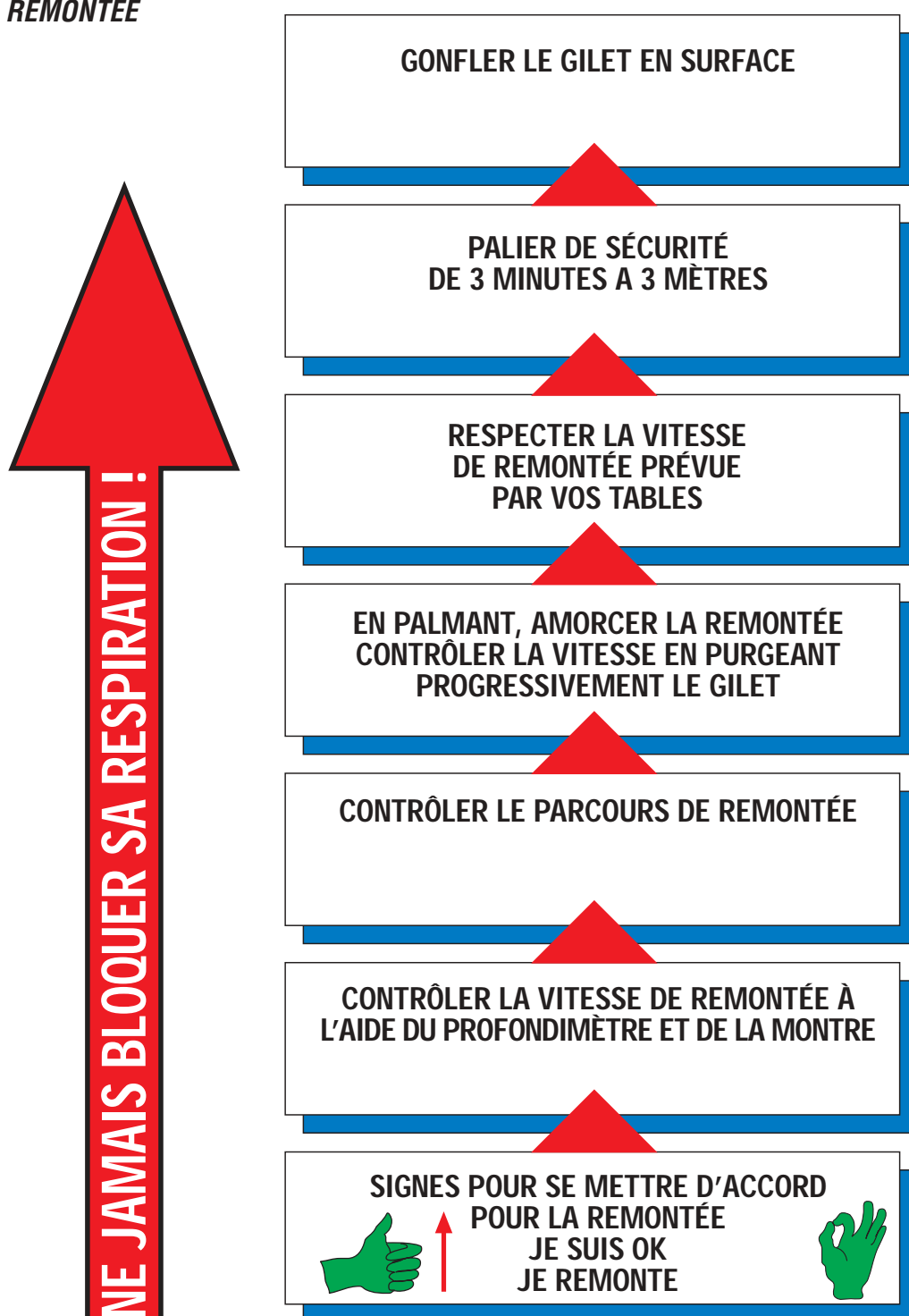
Lors de la remontée, il est très impératif de contrôler sa vitesse de remontée. Le gilet doit être progressivement dégonflé, car l'air enfermé dans le gilet va se dilater au cours de la remontée augmentant d'autant la flottabilité et donc la vitesse de remontée jusqu'à la rendre incontrôlable si l'on n'y prend pas garde.

Il est tout aussi impératif de ne jamais bloquer l'expiration lors de la remontée.

A l'approche de la surface, contrôler l'absence de tout obstacle.

Au cours du briefing précédant la plongée, ces procédures doivent être clairement exposées comme règles à suivre pour éviter tout problème dû à une mauvaise interprétation ou compréhension.

REMONTÉE



EXPIRER SANS LE DETENDEUR EN BOUCHE

UNE FOIS LA SITUATION SOUS CONTRÔLE,
AMORCER LA REMONTÉE



APRÈS DEUX CYCLES RESPIRATOIRES LE
DONNEUR RETEND LE DÉTENDEUR À SON
ASSISTÉ

APRÈS DEUX CYCLES RESPIRATOIRES LE
DONNEUR PREND LE DÉTENDEUR À SON
ASSISTE, APRÈS UNE CONFIRMATION DE LA
PART DE CE DERNIER

LE DONNEUR PRÉSENTE SON DÉTENDEUR
PRINCIPAL À SON COÉQUIPIER EN DÉTRESSE

LE RECEVEUR ENTRE EN CONTACT
AVEC LE DONNEUR

LE PLONGEUR QUI A ENCORE DE L'AIR
(DONNEUR)
S'APPROCHE DE CELUI QUI N'EN A PLUS
(RECEVEUR)



SIGNES POUR AVISER
SON COÉQUIPIER
JE N'AI PLUS D'AIR
DONNE-MOI DE L'AIR



NE JAMAIS BLOQUER SA RESPIRATION !

UNE FOIS LA SITUATION SOUS CONTRÔLE,
AMORCER LA REMONTÉE



LES DEUX PLONGEURS CONTRÔLENT LA
VITESSE DE REMONTÉE DE LA MAIN
GAUCHE

LE DONNEUR PRÉSENTE SON DÉTENDEUR
DE SECOURS À SON COÉQUIPIER
EN DÉTRESSE

LE RECEVEUR ENTRE EN CONTACT AVEC
LE DONNEUR

LE PLONGEUR QUI A ENCORE DE L'AIR
(DONNEUR)
S'APPROCHE DE CELUI QUI N'EN A PLUS
(RECEVEUR)

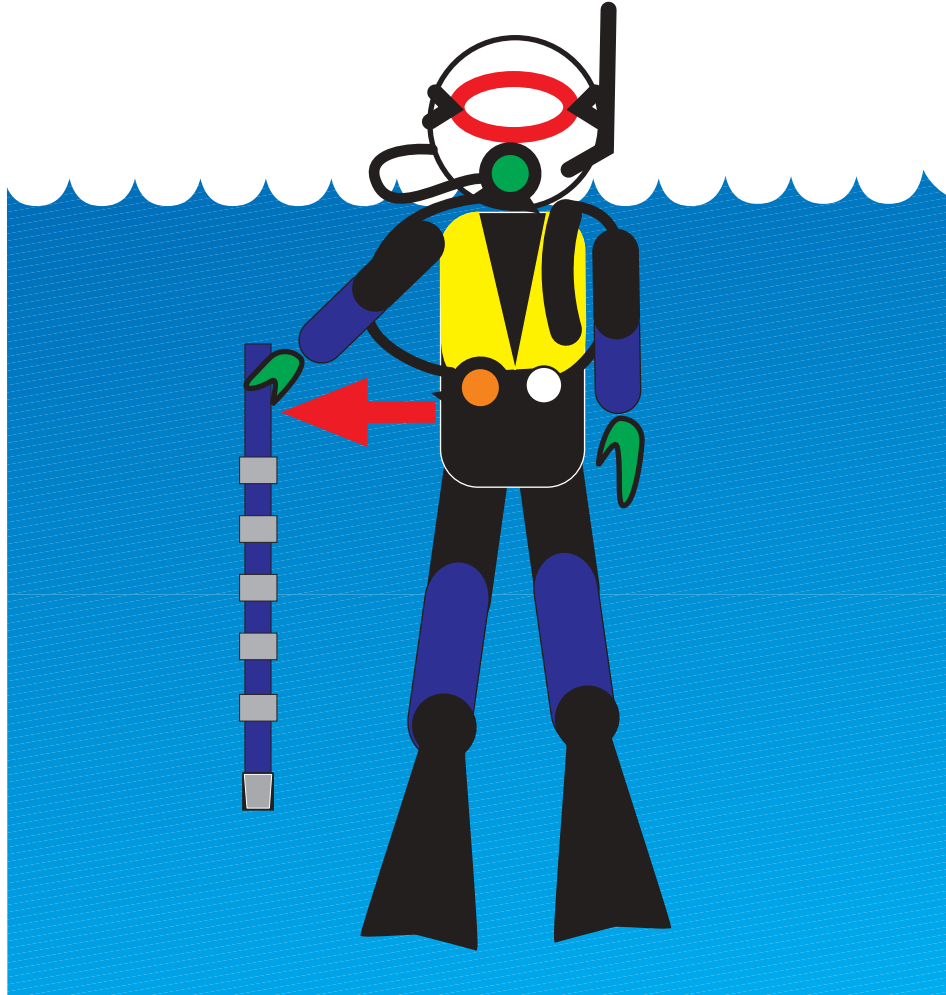


SIGNES POUR AVISER
SON COÉQUIPIER
JE N'AI PLUS D'AIR
DONNE-MOI DE L'AIR



LARGAGE DE LA CEINTURE

Lorsque l'on fait surface, il peut parfois être nécessaire de larguer rapidement sa ceinture de lestage afin d'obtenir tout aussi rapidement une flottabilité positive ou pour sortir de l'eau plus facilement. Repérer la position de la boucle, la débloquer de la main droite tout en tenant l'autre extrémité de la ceinture de la main gauche pour éviter de la perdre. Si elle doit être abandonnée, la lâcher après avoir écarté le bras du corps.





LEÇON 3



CMAS

CONFEDERATION MONDIALE des ACTIVITES SUBAQUATIQUES

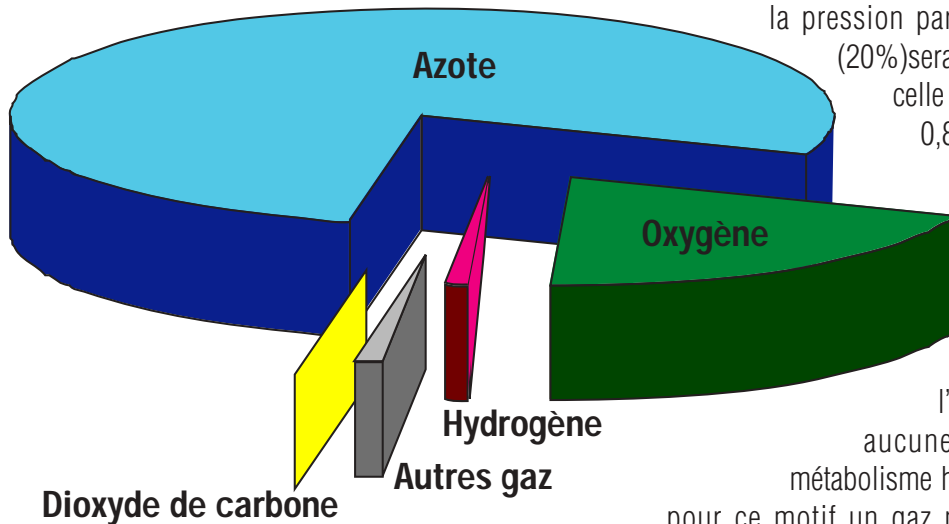


Dissolution des gaz dans le corps humain

COMPOSITION DE L'AIR EN SURFACE

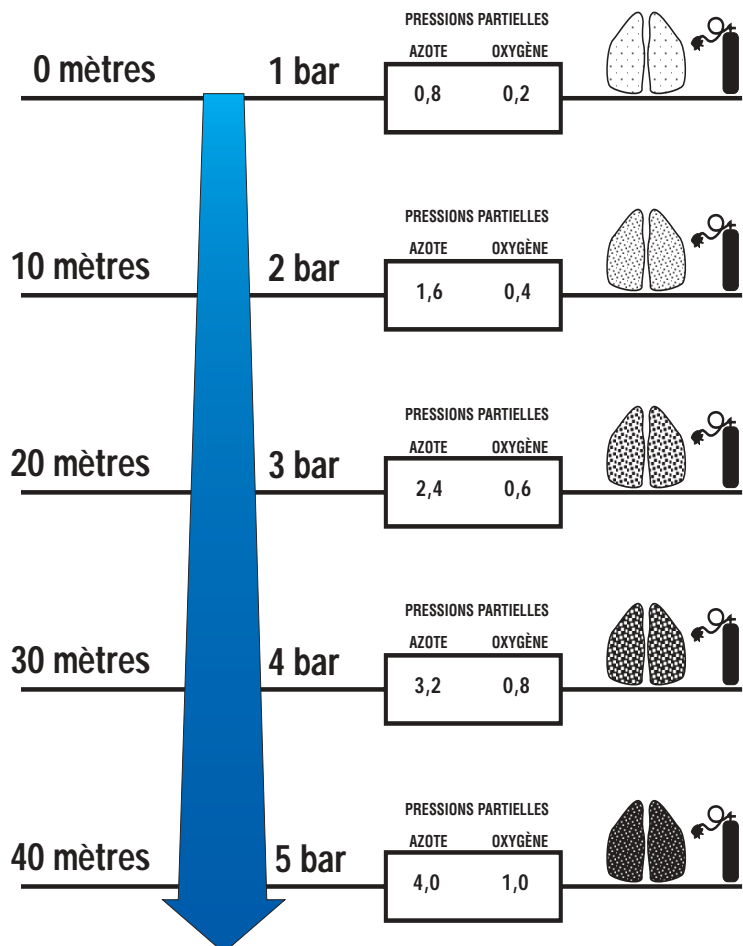
L'air est un mélange gazeux composé essentiellement de 20% d'oxygène et 80% d'azote. La loi de Dalton stipule que " la pression exercée par un mélange gazeux est égale à la somme des pressions qu'exercerait chacun des gaz le composant s'il occupait seul le volume considéré "

Au niveau de la mer où la pression est de 1 bar, la pression partielle de l'oxygène (20%) sera donc de 0,2 bar et celle de l'azote (80%) de 0,8 bar.



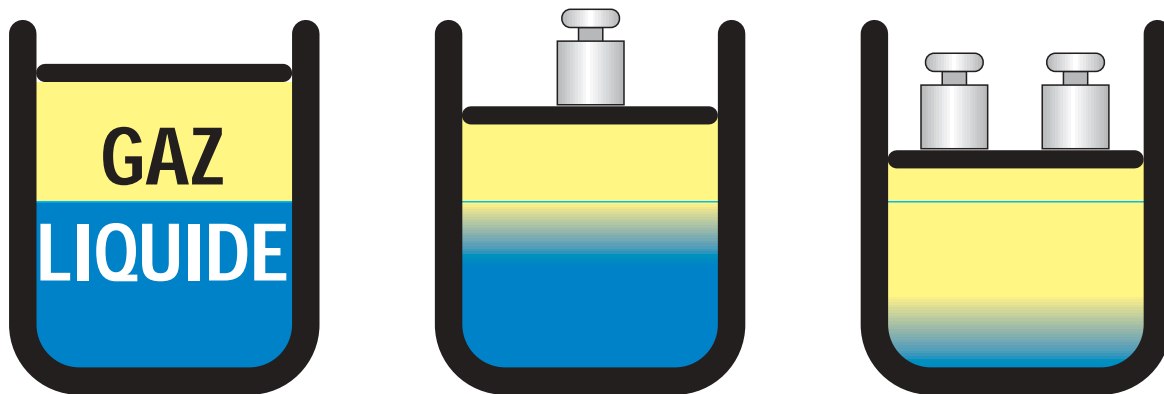
L'oxygène est métabolisé par l'organisme et sera transformé en CO_2 tandis que l'azote n'intervient en aucune façon dans le métabolisme humain et est appelé pour ce motif un gaz neutre. Il est donc

simplement présent sous forme dissoute dans le courant sanguin à une tension de 0,8 bar. Composition de l'air en cours de plongée. En plongée, le plongeur respire de l'air sous pression ou, plus exactement, de l'air à la pression ambiante. A 10 mètres, la pression intrapulmonaire sera équivalente à la pression ambiante soit 2 bar. Le volume pulmonaire ne variant pas, ceci entraîne une augmentation équivalente de la densité et la masse d'air enfermée dans le même volume pulmonaire qui aura donc doublé. Si la pression de l'air augmente, la pression partielle de ses composants augmente dans le même sens et celles de l'oxygène et de l'azote seront donc dans ce cas également doublées. A ce stade intervient une autre loi physique, dite loi de Henry qui stipule que : " A température constante, la quantité de gaz dissoute dans un liquide est directement proportionnelle à la pression partielle de ce gaz appliquée à la surface du



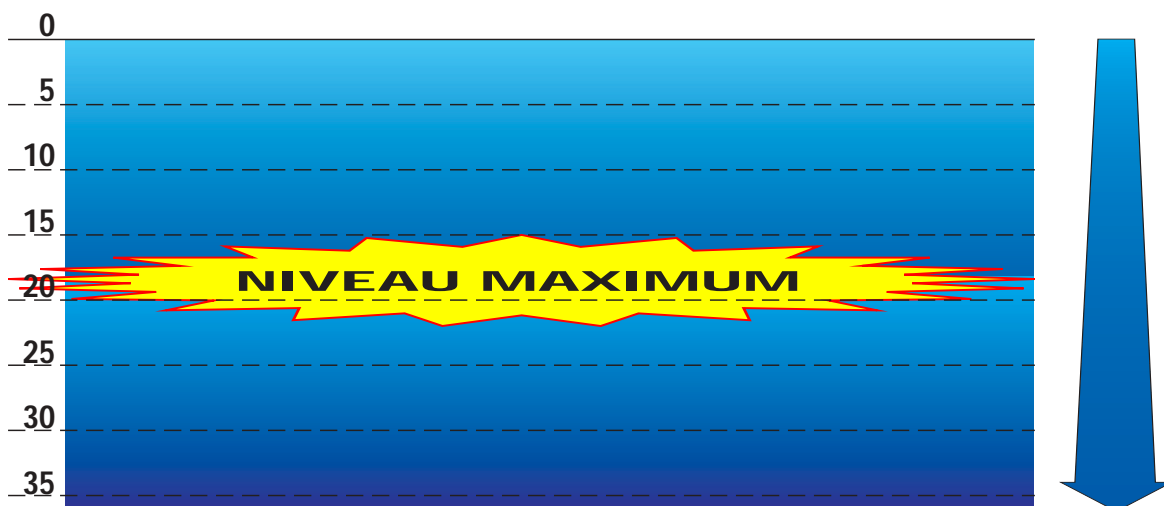
liquide et est fonction du coefficient de solubilité dudit gaz dans le liquide considéré ”.

En conséquence, plus le plongeur descend, plus la pression de l'air intrapulmonaire augmente et plus la quantité d'oxygène et d'azote dissous dans le sang et les tissus augmente. Si l'augmentation de la pression partielle de l'oxygène dissout pose peu de problème à des profondeurs raisonnables, il n'en est pas de même pour le gaz neutre azote dont la concentration est quatre fois supérieure à celle de l'oxygène et qui pourra être responsable d'une narcose ou d'un accident de décompression.



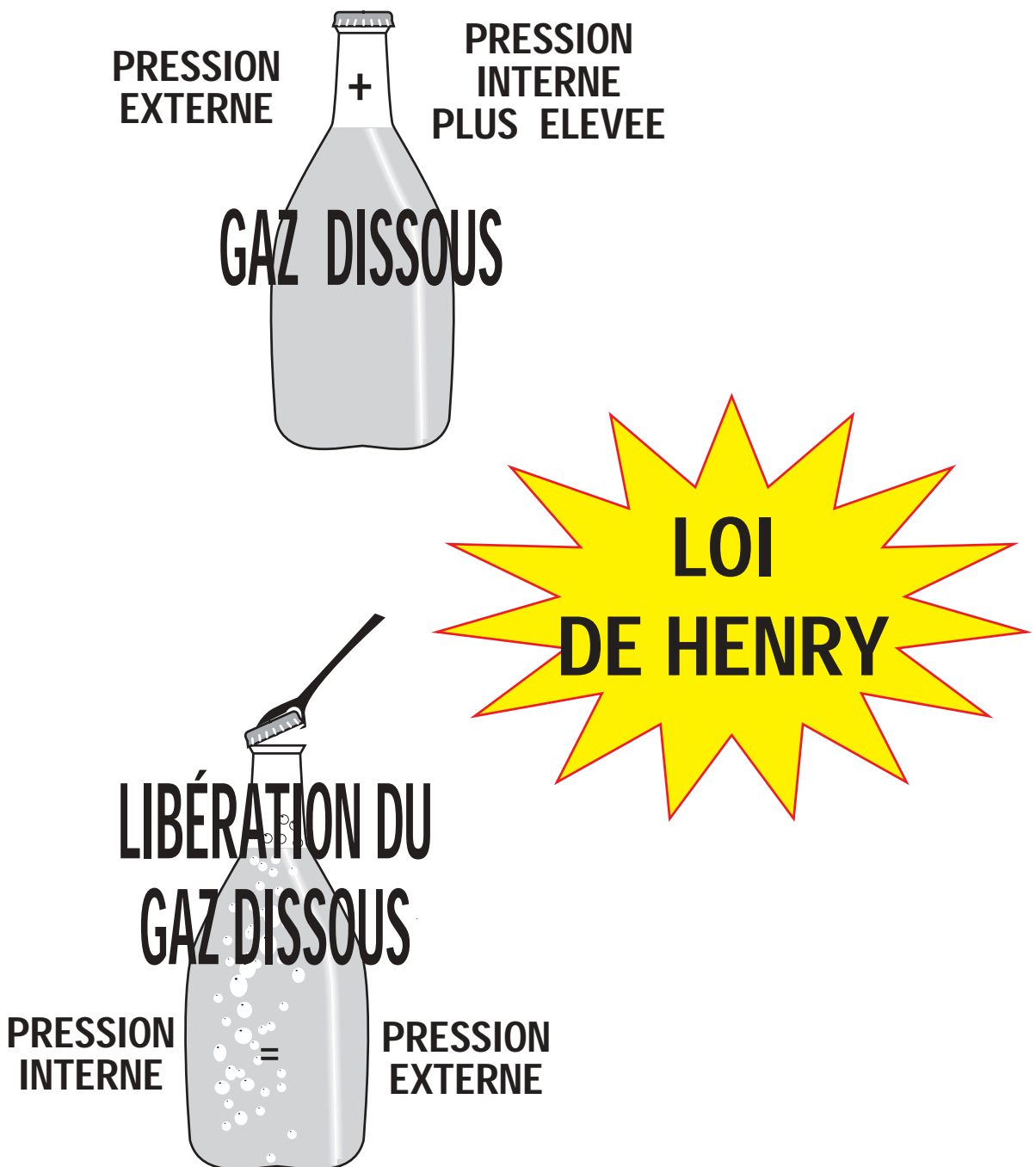
NARCOSE À L'AZOTE OU IVRESSE DES PROFONDEURS

Dès le milieu du siècle passé, il est apparu que l'homme placé en ambiance hyperbarique pouvait avoir un comportement d'homme ivre, d'où le nom d'ivresse des profondeurs actuellement appelée narcose à l'azote. Dès le début de la descente, la pression partielle de l'azote ($pp\ N_2$) augmente et les premiers signes peuvent être ressentis. Mineurs et légers en surface, ces signes vont s'aggraver pendant la descente en affectant le comportement, l'état d'éveil et la concentration du plongeur. Le danger est que le plongeur mis dans cet état aura un comportement identique à celui d'une personne ivre qui n'admet jamais son état ni avoir trop bu. L'azote affecte le fonctionnement des cellules cérébrales ce qui altère des activités normales telles la lecture des instruments, la communication, l'orientation, la localisation de la surface, autant d'altérations qui perturbent le comportement jusqu'à engendrer des initiatives dangereuses. La sensibilité à cette narcose varie d'un plongeur à l'autre et même d'un jour à l'autre chez le même plongeur en fonction notamment de sa condition physique, des conditions de la plongée et du milieu. Il est donc difficile de définir une profondeur prédictive pour l'apparition des symptômes. Une étude a pu montrer que la fréquence de cet accident est rare si on ne dépasse pas la profondeur de 18 mètres. La seule solution pour atténuer ou faire disparaître ces symptômes est de diminuer la $pp\ N_2$ en remontant.



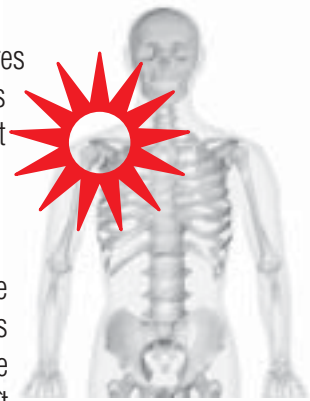
Accident de décompression

Lors de la descente, la pression ambiante augmente entraînant une augmentation de la pression partielle des gaz respirés avec augmentation des pressions partielles des gaz dissous dans le sang et les tissus (Loi de Henry). Cette augmentation sera proportionnelle aux variations de la profondeur et du temps qui y sera passé. A la remontée, c'est l'inverse qui se produit et l'azote en excès sera éliminé par les poumons si la vitesse de remontée est respectée. A défaut, il s'ensuivra une sursaturation en azote qui entraînera la formation et la circulation dans l'organisme de bulles d'azote responsables de l'apparition d'un accident de décompression. Les symptômes en seront variables en fonction des tissus atteints et les symptômes apparaissent en général dans les 15 minutes à deux heures qui suivent la sortie de l'eau. Le délai d'apparition des symptômes peut être beaucoup plus long et un vol en avion peut entraîner leur apparition.



ACCIDENT DE DECOMPRESSION CUTANEE

Irritation cutanée, peau sèche avec papules (peau surélevée comme dans les piqûres d'ortie ou d'animaux urticants). Ces signes sont liés à l'obstruction des capillaires sous cutané par des bulles d'azote et ils disparaissent en général spontanément s'ils ne sont pas accompagnés d'autres symptômes



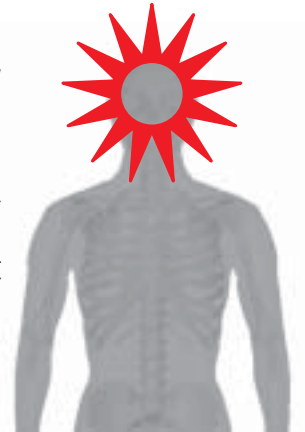
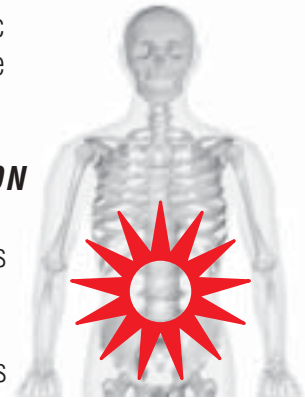
ACCIDENT DE DECOMPRESSION OSTEO-ARTICULAIRE

Il s'agit de douleurs continues ou augmentées par le mouvement portant surtout sur les grosses articulations (épaules, genoux, hanches) et la région lombaire liée à l'obstruction des capillaires osseux. Ce type apparaît surtout après des plongées longues avec hyperactivité au niveau de l'une ou l'autre articulation qui sera en général celle atteinte.



ACCIDENT DE DECOMPRESSION MEDULLAIRE

La moelle épinière, comme tous les tissus neurologiques, est très peu résistante à l'anoxie. Les lésions sont dues à la formation de bulles d'azote dans le tissu lui-même ou à des bulles d'azote apportées par le torrent sanguin. Les symptômes dépendront du niveau de la lésion. Si celle-ci affecte la partie inférieure de la moelle, il y aura paraplégie (paralysie complète des membres inférieurs) ou paraparésie (perte de force musculaire plus ou moins marquée des membres inférieurs). Si la lésion affecte la moelle haute (région cervicale) il y aura tétraplégie (paralysie des quatre membres avec ou sans paralysie des muscles du cou). Il peut également y avoir des paresthésies (sensation de picotements ou de piqûres) des anesthésies (perte de sensibilité avec sensation de jambes mortes), une fatigabilité excessive, des difficultés. Une lésion située très haut (extrémité supérieure de la moelle), peut entraîner des troubles respiratoires.



ACCIDENT DE DECOMPRESSION CEREBRAL

Si la lésion est située au niveau du cerveau, les symptômes dépendront de sa localisation et de son étendue avec hémiparésie (paralysie de la moitié gauche ou droite du corps), troubles du langage, troubles de l'équilibre et de la marche, troubles de la vision.



PREMIERS SOINS

Alerter le centre le plus proche. Administrer de l'oxygène au plus tôt et pendant l'évacuation vers un centre hyperbare. Administrer de l'oxygène pur garantir une meilleure oxygénation du sang et protéger ainsi les tissus à la limite de l'anoxie évitant ainsi l'extension des lésions. Ceci facilite aussi l'élimination de l'azote par le poumon en se substituant à lui au niveau de l'air alvéolaire, augmentant ainsi le gradient de pression d'azote de part et d'autre de l'interface d'échange pulmonaire et accélérant de ce fait son évacuation du sang via les alvéoles. Hydrater l'accidenté en le faisant boire s'il est conscient 1 à 2 litres d'eau en attendant les secours ce qui améliorera son état circulatoire.



Prévention des accidents

La plongée doit être considérée comme une activité agréable et apaisante. Elle doit se faire en état de bonne condition physique, avec un équipement entretenu et ne pas dépasser la profondeur de 20 mètres. Ceci élimine quasi complètement le risque d'accident de décompression. Une visite médicale d'aptitude permettra de rechercher l'existence de pathologies contre-indiquant la pratique de la plongée (épilepsie latente ou avérée, diabète etc.). Pour le reste, les règles pour la prévention de ce type d'accident peuvent être regroupées comme suit

Avant la plongée

- *Eviter l'usage d'alcool qui entraîne une déshydratation et des problèmes de diurèse (activité du rein et production d'urine)*
- *S'hydrater correctement avant de plonger, en été notamment*
- *Eviter le stress et les efforts physiques importants*
- *Eviter la prise de médicaments ou autres drogues*

Pendant la plongée

- *Respecter les tables et la vitesse de remontée*
- *Eviter de se fatiguer (accélération de la respiration et donc de la charge en azote)*
- *Eviter les changements continus de profondeur*
- *Eviter le froid qui entraîne vasoconstriction, déshydratation et stress*

Pendant la remontée

- *Ne pas dépasser une vitesse ascensionnelle de 10 mètres à la minute ou respecter les alarmes données par vos instruments*
- *Toujours effectuer un palier de 3 minutes à 3 mètres (Palier de sécurité)*

Après la plongée

- *Eviter toute activité physique excessive*
- *Proscrire la plongée libre*
- *Ne pas prendre d'avion*
- *Récupérer une température correcte*



DIVE LETTER GROUP	DEPTH (metres)															DIVE LETTER GROUP	DEPTH (metres)														
	3	4.5	6	7.5	9	10.5	12	15	18	21	24	27	30	33	36			39	42	45											
A	60	35	25	20	15	5	5												A	0.10	1.00	1.10	1.20	1.30	1.40	1.50	1.60	1.70	1.80	1.90	2.00
B	120	70	50	35	30	15	15	10	10	5	5	5	5						B	0.10	1.00	1.10	1.20	1.30	1.40	1.50	1.60	1.70	1.80	1.90	2.00
C	210	110	75	55	45	25	25	15	15	10	10	10	7	5	5	5	5	5	C	0.10	1.00	1.10	1.20	1.30	1.40	1.50	1.60	1.70	1.80	1.90	2.00
D	300	160	100	75	60	40	30	25	20	15	15	12	10	10	10	8	7		D	0.10	1.00	1.10	1.20	1.30	1.40	1.50	1.60	1.70	1.80	1.90	2.00
E		225	135	100	75	50	40	30	25	20	20	15	15	13	12	10	10		E	0.10	1.00	1.10	1.20	1.30	1.40	1.50	1.60	1.70	1.80	1.90	2.00
F		350	180	125	95	60	50	40	30	30	25	20	20	15	15			F	0.10	1.00	1.10	1.20	1.30	1.40	1.50	1.60	1.70	1.80	1.90	2.00	
G			240	160	120	80	70	50	40	35	30	25	22	20				G	0.10	1.00	1.10	1.20	1.30	1.40	1.50	1.60	1.70	1.80	1.90	2.00	
H			325	195	145	100	80	60	50	40	35	30	25					H	0.10	1.00	1.10	1.20	1.30	1.40	1.50	1.60	1.70	1.80	1.90	2.00	
I				245	170	120	100	70	55	45	40							I	0.10	1.00	1.10	1.20	1.30	1.40	1.50	1.60	1.70	1.80	1.90	2.00	
J				315	205	140	110	80	60	50								J	0.10	1.00	1.10	1.20	1.30	1.40	1.50	1.60	1.70	1.80	1.90	2.00	
K					250	160	130	90										K	0.10	1.00	1.10	1.20	1.30	1.40	1.50	1.60	1.70	1.80	1.90	2.00	
L						310	190	150	100									L	0.10	1.00	1.10	1.20	1.30	1.40	1.50	1.60	1.70	1.80	1.90	2.00	
M							220	170										M	0.10	1.00	1.10	1.20	1.30	1.40	1.50	1.60	1.70	1.80	1.90	2.00	
N							270	200										N	0.10	1.00	1.10	1.20	1.30	1.40	1.50	1.60	1.70	1.80	1.90	2.00	
O							310											O	0.10	1.00	1.10	1.20	1.30	1.40	1.50	1.60	1.70	1.80	1.90	2.00	

NEW DIVE LETTER GROUP	O	N	M	L	K	J	I	H	G	F	E	D	C	B	A
07	241	213	187	161	138	116	101	87	73	61	49	37	25	17	7
15	160	142	124	111	99	87	79	66	56	47	39	29	21	13	6
21	117	107	97	88	79	71	61	52	44	36	30	24	17	11	5
24	96	87	80	72	64	57	50	42	37	31	26	20	15	9	4
27	80	73	66	61	54	48	43	36	32	28	23	18	13	8	4
30	67	64	58	53	47	43	38	33	29	24	20	16	11	7	3
33	57	57	52	48	43	38	34	30	26	22	18	14	10	7	3
36	50	51	47	42	38	34	31	27	24	20	16	13	10	6	3
39	46	46	43	39	35	32	29	25	21	18	15	12	9	6	3
42	44	43	39	35	31	28	25	22	19	16	13	10	7	5	2

REPEATING DIVE DEPTH (metres)	07	15	21	24	27	30	33	36	39	42	45				
07	241	213	187	161	138	116	101	87	73	61	49	37	25	17	7
15	160	142	124	111	99	87	79	66	56	47	39	29	21	13	6
21	117	107	97	88	79	71	61	52	44	36	30	24	17	11	5
24	96	87	80	72	64	57	50	42	37	31	26	20	15	9	4
27	80	73	66	61	54	48	43	36	32	28	23	18	13	8	4
30	67	64	58	53	47	43	38	33	29	24	20	16	11	7	3
33	57	57	52	48	43	38	34	30	26	22	18	14	10	7	3
36	50	51	47	42	38	34	31	27	24	20	16	13	10	6	3
39	46	46	43	39	35	32	29	25	21	18	15	12	9	6	3
42	44	43	39	35	31	28	25	22	19	16	13	10	7	5	2

BASED ON
U.S. NAVY
DIVE TABLES
SAFETY STOP
3mt/3min

Mt.	Min	9	6	3	Gr	Mt.	Min	9	6	3	Gr	Mt.	Min	9	6	3	Gr	
12	210			2	N	27	40			7	J	39	15			1	F	
	230			7	N		50			18	L		20			4	H	
	250			11	O		60			25	M		25			10	J	
15	110			3	L		70			7 30	N		30			3 18	M	
	120			5	M		80			13 40	N		40			10 25	N	
	140			10	M	30	30			3	I		50	3	21	37	O	
	160			21	N		40			15	K	42	15			2	G	
18	70			2	K		50			2 24	L		20			6	I	
	80			7	L		60			9 28	N		25			2 14	J	
	100			14	M		70			17 39	O		30			5 21	K	
	120			26	N		80			23 48	O		40	2	16	26	N	
21	60			8	K	33	25			3	H	45	10			1	E	
	70			14	L		30			7	J		15			3	G	
	80			18	M		40			2 21	L		20			2 7	H	
	90			23	N		50			8 26	M		25			4 17	K	
	100			33	N		60			18 36	M		30			8 24	L	
24	50			10	K	36	20			2	H		40	5	19	33	N	
	60			17	L		25			6	I							
	70			23	M		30			14	J							
	80			2 31	N		40			5 25	L							
	90			7 39	N		50			15 31	N							

Table de plongée

Pour effectuer une plongée en toute sécurité, l'azote dissout doit pouvoir être éliminé sans former de bulles de dimension ou en quantité telles qu'elles entraînent un accident de décompression. La règle primordiale est de ne jamais dépasser à la remontée une vitesse ascensionnelle supérieure à 10 mètres par minute de façon à amorcer, pendant la remontée, l'élimination de l'azote en sursaturation. Une précaution supplémentaire consiste à effectuer un palier de sécurité de 3 minutes à 3 mètres. Il est également prudent d'effectuer ses plongées en restant dans les limites de la courbe de sécurité

Au fil des années, différentes tables de plongée ont été proposées. Sont à conseiller les tables du british sub aqua club, celles de la marine nationale française, celles de buehlmann, mais la référence en la matière est donnée par les tables de l'us navy.

Pendant des années, les tables ont été le seul moyen pour les plongeurs de calculer leurs paliers. Malgré l'évolution et la diffusion rapide des ordinateurs de plongée au cours de ces dernières années, les tables restent sans doute le système le plus communément employé, surtout pour les débutants qui préfèrent réserver leur budget à d'autres équipements.

The image shows a U.S. Navy Dive Tables chart. The chart is a grid where the vertical axis represents the 'DIVE LETTER GROUP' (A through O) and the horizontal axis represents 'DEPTH (metres)' (3, 4.5, 6, 7.5, 9, 10.5, 12, 15, 18, 21, 24, 27, 30, 33, 36, 39, 42, 45). The cells in the grid contain numbers representing the maximum depth for that letter group and time combination. A diagonal line of red numbers indicates the decompression schedule. At the bottom left, there is a box with the text: 'BASED ON U.S. NAVY DIVE TABLES SAFETY STOP 3mt/3min'. At the bottom right, there is a box with the text: 'REPEATING DIVE DEPTH (metres)'. The chart is tilted at an angle.



Terminologie

VITESSE DE DESCENTE

Vitesse à laquelle le plongeur descend depuis la surface. Il est conseillé de ne pas dépasser les 30 mètres par minute.

PROFONDEUR MAXIMALE

C'est la plus grande profondeur atteinte quel que soit le temps qu'on y a séjourné fut-il de quelques secondes.

TEMPS DE PLONGÉE

C'est le temps écoulé entre le début de la plongée et le moment où on amorce la remontée à la vitesse requise.

VITESSE DE REMONTÉE

C'est la vitesse ascensionnelle qui doit être impérativement respectée que ce soit pour remonter en surface ou pour remonter à une profondeur moindre.

ETAT DE SURSATURATION

C'est l'état de sursaturation résiduelle des tissus en azote (tout l'azote en excès n'est pas éliminé au cours de la remontée et des paliers) à la sortie de l'eau. Il sert à calculer la pénalisation en cas de plongée successive. Il est représenté par une lettre capitale allant de A à O.

INTERVALLE

C'est le temps écoulé entre l'heure de sortie de l'eau d'une première plongée et l'heure d'immersion d'une seconde plongée.

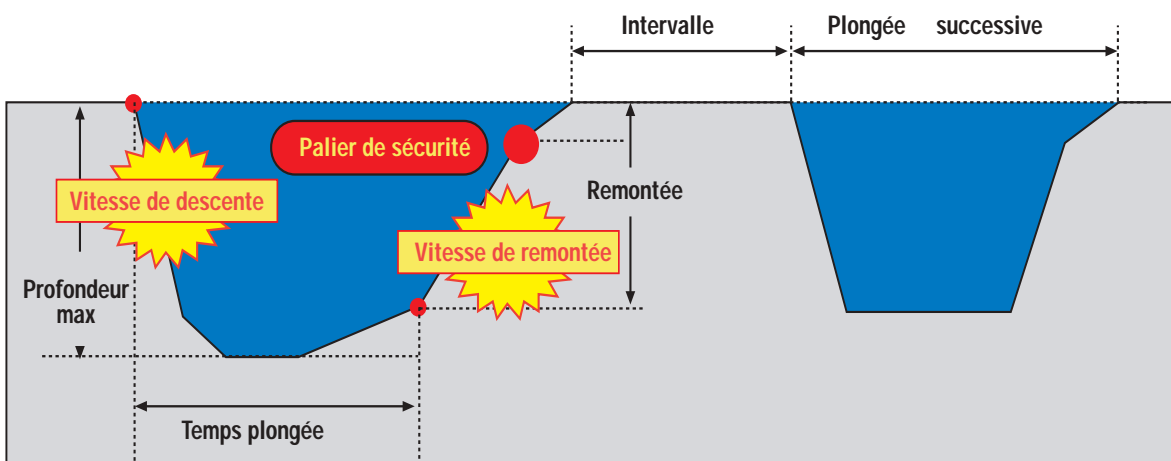
PLONGÉE DANS LA COURBE DE SÉCURITÉ

C'est une plongée dont les limites de temps et de profondeur n'entraînent pas de palier obligatoire. Il faut néanmoins respecter vitesse de remontée et palier de sécurité.

PLONGÉE SUCCESSIVE

C'est une seconde plongée qui se fait plus de 10 minutes et moins de 12 heures après une première plongée. Dans ce cas, l'azote excédentaire n'a pu être complètement éliminé et la deuxième plongée commence avec une " charge d'azote " entraînant une pénalisation de temps calculé par les tables.

Si la seconde plongée a lieu moins de 10 minutes après la première, l'ensemble de ces deux plongées doit être considéré comme une plongée unitaire, la seconde, y compris l'intervalle, s'ajoutant à la première.



Emploi des tables

Dans la table, temps et profondeur sont corrélés. A la partie supérieure de la table sont inscrites les profondeurs successives graduées de 3 en 3 mètres et ou de 1,5 en 1,5 mètres. Si la profondeur maximale atteinte ne correspond pas à une valeur exacte inscrite sur la table, il faut prendre en compte la profondeur immédiatement supérieure (par exemple : 12 mètres pour 11 mètres).

	3	6	9	12	15	18	24
	4,5	7,5	10,5	15	21		
A	60	35	25	20	15	10	5

La colonne située sous chaque profondeur reprend les temps de plongée en minutes.

Ici aussi il faudra prendre en compte le temps immédiatement supérieur au temps réel d'immersion si celui-ci ne correspond pas exactement à un temps repris sur la table. En se déplaçant vers l'extrême droite, on trouvera la lettre correspondant à l'état de sursaturation résiduelle en fin de plongée. Cette lettre lue, se reporter vers le bas de la table (nouveau groupe) à la colonne ayant la même lettre. Le point d'intersection entre la profondeur et le temps prévus pour la seconde plongée donnera la pénalisation à appliquer pour celle-ci.

5	5					
10	7	5	5	5	5	5
12	10	10	10	8	7	
15	15	13	12	10	10	E
20	20	15	15		F	0:10 0:45
25	22	20		G	0:10 0:40	0:41 1:15
30	25		H	0:10 0:36 1:00	0:10 0:36 1:00	0:41 1:15 1:07

	310	190	150	100		L	0:10 0:26	0 0
		220	170			M	0:10 0:25	0:26 0:42
		270	200		N	0:10 0:24 0:39	0:25 0:40 0:54	0 1 1
		310		O	0:10 0:23 0:36	0:24 0:37 0:51	0:37 0:52 1:07	1 1 1

DIVE LETTER GROUP

	O	N	M
12	241	213	
15	160	142	124
18	117	107	97
21	96	87	80
24	80	73	68

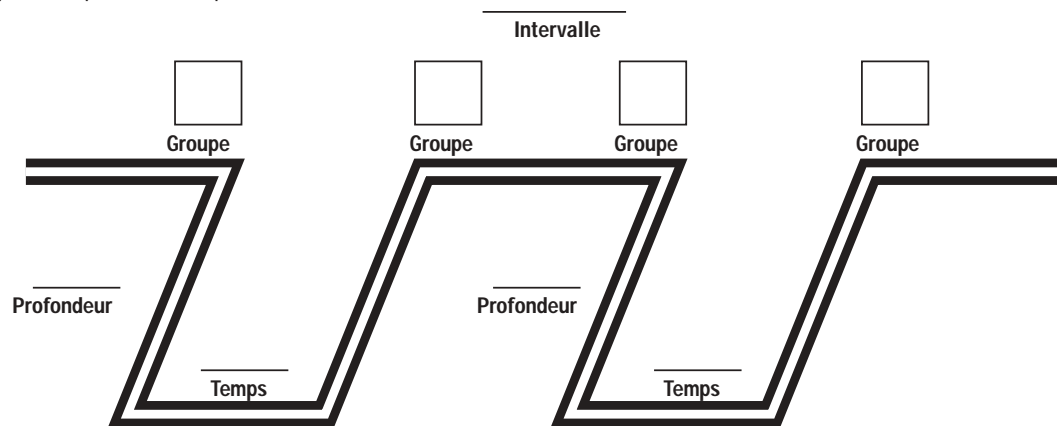
BASED ON U.S. NAVY DIVE TABLES

DIVE DEPTH (meters)



Exemple de calcul à l'aide des tables

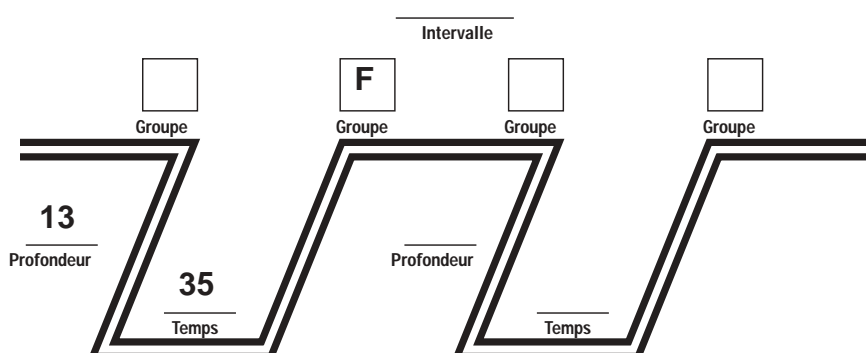
Il est nécessaire avant la plongée, de programmer celle-ci en utilisant le schéma ci-dessous reprenant le temps et la profondeur prévus.



Grâce à ce schéma, on réalise le profil de la plongée prévue. Définir en premier la profondeur prévue pour la plongée et prenons pour exemple 13 mètres. Cette profondeur n'étant pas reprise, prendre la profondeur immédiatement supérieure soit 15 mètres.

12	15	18	21	24	27	30	33	36	39	42	45	D (m)
5	10	10	5	5	5	5						
15	15	15	10	10	10	7	5	5	5	5	5	A
25	20	20	15	15	12	10	10	10	8	7		B
30	25	25	20	20	15	15	13	12	10	10		C
40	30	30	30	25	20	20	15	15				D
50	40	40	35	30	25	22	20					E
60	50	50	40	35	30	25	22	20				F
70	60	60	50	40	35	30	25	22	20			G

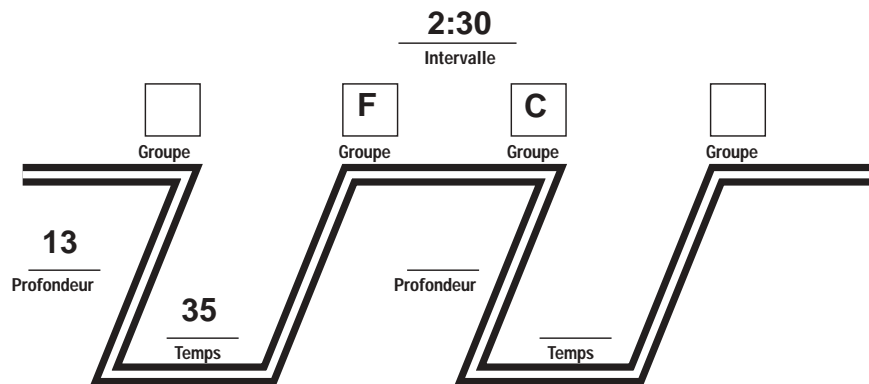
En descendant la colonne des 15 mètres, on trouve le temps maximal pour une plongée sans palier soit 100 minutes. Si la durée de plongée est programmée pour 35 minutes, descendre dans la colonne des 15 mètres jusqu'à ce temps ou jusqu'au temps immédiatement supérieur soit 40 minutes dans ce cas. En se portant vers la droite sur cette ligne des 40 minutes, on obtient l'état de sursaturation à la fin de la plongée, soit F dans ce cas.



Planifions maintenant une plongée successive 2heures et 30 minutes après la fin de la première. En se déplaçant vers la droite à hauteur de la lettre f précédemment définie nous trouvons un intervalle compris entre 2:29 et 3:57 et en descendant le long de cette colonne nous arrivons, en bas de cette colonne sur la lettre c qui définit votre état de sursaturation résiduelle.

20	15	15	13	12	10	10	E	0:54	1:57	3:22	5:32	12:00	
25	20	20	15	15		F	0:10	0:46	1:30	2:29	3:58	7:06	
30	25	22	20			G	0:10	0:41	1:16	2:00	2:59	4:26	7:36
35	30	25			H	0:10	0:37	1:07	1:42	2:24	3:21	4:50	8:00
40				I	0:10	0:34	1:00	1:30	2:03	2:45	3:44	5:13	8:22
			J	0:10	0:32	0:50	1:20	1:48	2:21	3:05	4:03	5:41	8:41
		K	0:10	0:29	0:50	1:12	1:36	2:04	2:39	3:22	4:20	5:49	8:59
	L	0:10	0:27	0:46	1:05	1:26	1:50	2:20	2:54	3:37	4:36	6:03	9:13
0:10	0:26	0:45	1:04	1:25	1:49	2:19	2:53	3:36	4:36	6:02	9:12	12:00	
0:25	0:42	0:59	1:18	1:39	2:05	2:34	3:08	3:52	4:49	6:18	9:28	12:00	
0:39	0:54	1:11	1:30	1:53	2:18	2:47	3:22	4:04	5:03	6:32	9:43	12:00	
0:51	1:07	1:24	1:43	2:04	2:29	2:59	3:33	4:17	5:16	6:44	9:54	12:00	
M	L	K	J	I	H	G	F	E	D	C	B	A	
187	161	138	116	101	87	73	61	49	37	25	17	7	

Ceci est lié au fait que pendant les 2 heures et 30 minutes passées en surface votre organisme a continué à éliminer l'azote excédentaire, ramenant votre état de sursaturation de F à C.

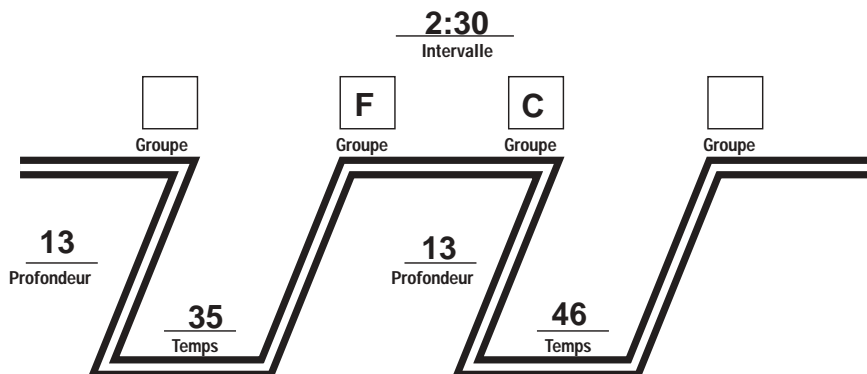


Ayant trouvé notre état de sursaturation résiduelle au départ de la deuxième plongée nous pouvons donc la planifier en tenant compte du fait de cette seconde plongée ne peut être plus profonde que la première. Planifions une plongée de 25 minutes à 13 mètres. Etant donné que nos tissus ne sont pas totalement désaturés, nous partons donc avec une charge d'azote restant à éliminer et nous devons donc tenir compte de cette charge en réduisant le temps de la seconde plongée. Pour connaître cette pénalité, descendons la colonne c jusqu'au croisement avec la ligne correspondant à la profondeur de 15 mètres (profondeur immédiatement supérieure à 13 mètres) où nous trouvons comme valeur 21 minutes.

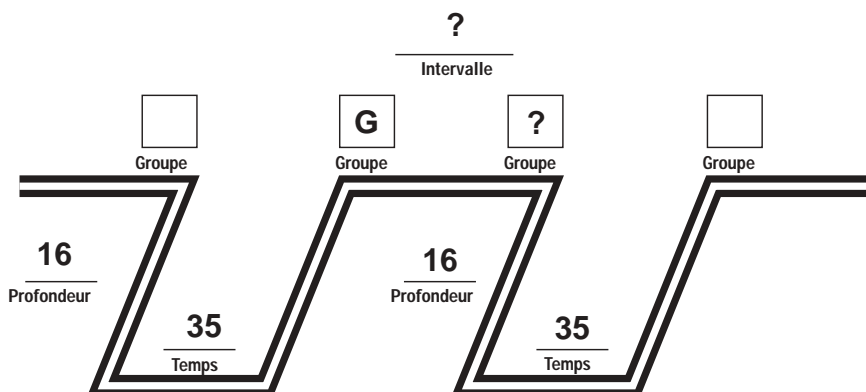
	0:23	0:36	0:51	1:07	1:24	1:43	2:04	2:29	2:59	3:33	4:17	5:16	6:44	9:54
	O	N	M	L	K	J	I	H	G	F	E	D	C	B
12	241	213	187	161	138	116	101	87	73	61	49	37	25	17
15	160	142	124	111	99	87	76	66	56	47	38	29	21	13
18	117	107	97	88	79	70	61	52	44	36	30	24	18	11
21	96	87	80	72	64	57	50	43	37	31	26	20	15	9
24	80	73	68	61	54	48	43	38	32	28	23	18	13	8

Cette plongée devra donc être calculée non comme une plongée de 25 minutes, mais bien comme une plongée de 25 + 21 soit 46 minutes.

Temps de plongée réel	25	+
Majoration	21	=
Total	46	



Grâce aux tables, il est également possible de calculer l'intervalle que l'on doit attendre pour pouvoir effectuer une seconde plongée de x minutes à y mètres sans paliers.

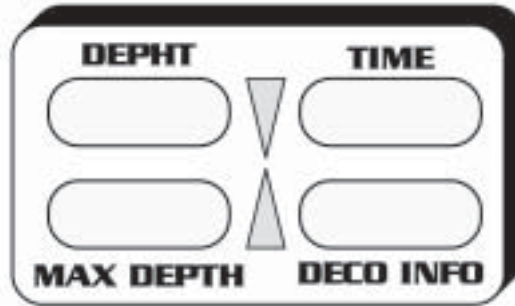


Ordinateur de plongée

Les progrès de la technologie ont permis l'apparition sur le marché d'ordinateurs de plongée faciles d'emploi et fiables, raison pour laquelle ceux-ci font de plus en plus partie de l'équipement du plongeur.

Il importe de faire remarquer qu'un ordinateur si sophistiqué et si performant et précis soit-il ne pourra jamais se substituer au corps humain.

Prudence et bon sens ne pourront jamais être remplacés par un instrument.



	3	6	9	12	18	24	30	36	42	DEPTH (metres)																														
	4,5	7,5	10,5	15	21	27	33	39	45																															
A	60	35	25	20	15	5	5			A	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100											
B	120	70	50	35	30	15	15	10	10	5	5	5	5		B	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100						
C	210	110	75	55	45	25	25	15	15	10	10	10	7	5	5	5	5	5	5		C	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
D	300	160	100	75	60	40	30	25	20	15	15	12	10	10	10	8	7			D	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	
E		225	135	100	75	50	40	30	25	20	20	15	15	13	12	10	10			E	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	
F		350	180	125	95	60	50	40	30	30	25	20	20	15	15					F	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	
G			240	160	120	80	70	50	40	35	30	25	22	20						G	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	
H			325	195	145	100	80	60	50	40	35	30	25							H	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	
I				245	170	120	100	70	55	45	40									I	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	
J				315	205	140	110	80	60	50										J	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	
K					250	160	130	90												K	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	
L					310	190	150	100												L	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	
M						220	170													M	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	
N							270	200												N	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	
O								310												O	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	

NEW DIVE LETTER GROUP		O	N	M	L	K	J	I	H	G	F	E	D	C	B	A
10	261	213	187	161	138	116	101	87	75	67	61	56	51	47	43	40
15	180	142	124	111	94	81	70	61	54	48	44	40	37	34	31	29
20	117	97	87	78	68	60	53	47	42	38	35	32	29	27	25	23
25	80	67	60	53	46	40	35	31	28	25	23	21	19	17	16	14
30	60	51	45	39	33	29	25	22	19	17	15	14	12	11	10	9
35	50	43	38	32	27	24	21	18	16	14	13	11	10	9	8	7
40	44	38	33	28	24	21	18	16	14	12	11	10	9	8	7	6

BASED ON U.S. NAVY DIVE TABLES
SAFETY STOP 3mt/3min
REPETITIVE DIVE DEPTH (metres)

COMMENT UTILISER UN ORDINATEUR DE PLONGÉE

Aucun ordinateur ne peut définir votre état exact de saturation, car il le fait sur la base de calculs théoriques qui ne tiennent pas compte de certains paramètres tels l'obésité, l'âge, la fatigue, la consommation de cigarettes etc. L'ordinateur ne vous donne donc qu'une approximation théorique, serrée, mais théorique.



Définissons les cinq points principaux nécessaires pour optimiser l'utilisation d'un ordinateur de plongée:

**TOUJOURS SE REFERER AU MANUEL
D'UTILISATION AVANT D'UTILISER UN ORDINATEUR**
Chaque ordinateur à ses caractéristiques propres

**CHAQUE PLONGEUR DOIT
UTILISER SON ORDINATEUR**
Il est possible que les données fournies par chaque
ordinateur des membres d'une même
palanquée soient quelque peu différentes
même si la profondeur atteinte
est identique pour tous

RESPECTER LA VITESSE DE REMONTEE
Ceci est primordial et essentiel

**NE JAMAIS COMPARER TABLES
ET ORDINATEUR**
On fait usage des tables ou de l'ordinateur et
jamais les deux à la fois

**LA PROFONDEUR MAXIMALE DOIT ETRE
ATTEINTE EN DEBUT DE PLONGEE**
On doit atteindre la profondeur maximale au début
de la plongée et poursuivre celle-ci en remontant



Dans l'eau

REMONTÉE A DEUX SUR UN DÉTENDEUR



APRÈS DEUX CYCLES RESPIRATOIRES
LE DONNEUR RETEND LE DÉTENDEUR
À SON ASSISTÉ

APRÈS DEUX CYCLES RESPIRATOIRES LE
DONNEUR REPREND LE DÉTENDEUR À SON
ASSISTÉ, APRÈS UNE CONFIRMATION DE LA
PART DE CE DERNIER



CONTRÔLER LA VITESSE
ET LE PARCOURS DE REMONTÉE

PURGER LE DÉTENDEUR
À CHAQUE ÉTAPE

DONNEUR PRÉSENTE SON DÉTENDEUR
PRINCIPAL À SON COÉQUIPIER EN DÉTRESSE

LE RECEVEUR ENTRE EN CONTACT
AVEC LE DONNEUR



UNE FOIS LA SITUATION
SOUS CONTRÔLE LA REMONTÉE
PEUT ÊTRE ENTAMÉE



NE JAMAIS BLOQUER SA RESPIRATION

CONTRÔLER LE PARCOURS DE REMONTÉE

LES DEUX PLONGEURS CONTRÔLENT LA VITESSE DE REMONTÉE DE LA GAUCHE



UNE FOIS LA SITUATION CONTRÔLÉE, LA REMONTÉE PEUT ÊTRE ENTAMÉE

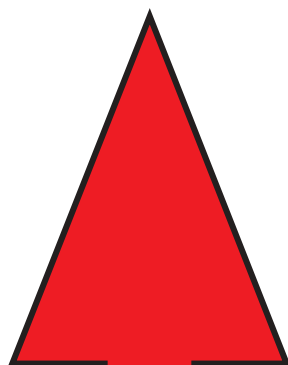
LE DONNEUR PRÉSENTE LE DÉTENDEUR DE SECOURS À SON COÉQUIPIER EN DÉTRESSE

LE RECEVEUR ENTRE EN CONTACT VISUEL AVEC LE DONNEUR

LE PLONGEUR QUI A ENCORE DE L'AIR (DONNEUR) S'APPROCHE DE CEUX QUI N'EN A PLUS (RECEVEUR)



SIGNES POUR AVISER SON COÉQUIPIER
JE N'AI PLUS D'AIR
DONNE-MOI DE L'AIR



NE JAMAIS BLOQUER L'EXPIRATION

AU MOMENT DU RETOUR À LA SURFACE,
LARGUER LA CEINTURE DE PLOMB POUR
ASSURER UNE FLOTTABILITÉ POSITIVE

CONTRÔLER LE PARCOURS DE REMONTÉE

DE LA MAIN DROITE
REPÉRER LA BOUCLE
DE LA CEINTURE DE LESTAGE

CONTINUER À RESPIRER
DE FAÇON RÉGULIÈRE

EN PALMANT, AMORCER LA REMONTÉE ET
PURGER LE GILET AFIN DE CONTRÔLER LA
VITESSE



SIGNES POUR AVISER
SON COÉQUIPIER
JE N'AI PLUS D'AIR
JE REMONTE



LE COÉQUIPIER EST TROP LOIN
POUR LUI DEMANDER DE L'AIR

**ERREUR À NE PAS
COMMETTRE**





RÉDUIRE LA VITESSE
À L'APPROCHE DE LA SURFACE

CONTRÔLER LE PARCOURS DE REMONTÉE

PURGER LE GILET
AFIN DE CONTRÔLER LA VITESSE

CONTINUER À RESPIRER
DE FAÇON RÉGULIÈRE

LARGUER LA CEINTURE DE PLOMB POUR
OBTENIR UNE FLOTTABILITÉ POSITIVE

 SIGNES POUR AVISER
SON COÉQUIPIER
JE N'AI PLUS D'AIR
JE REMONTE 

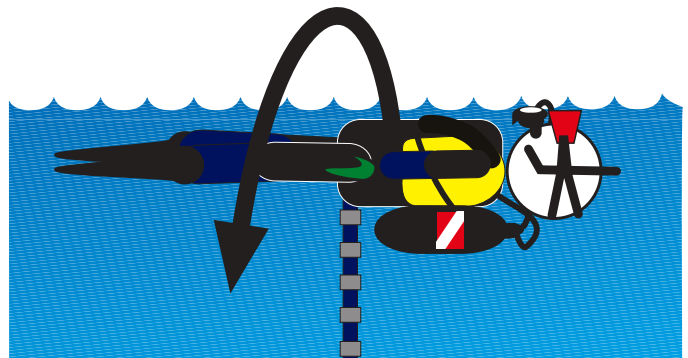
LE COÉQUIPIER EST TROP LOIN
POUR LUI DEMANDER DE L'AIR

ERREUR À NE PAS
COMMETTRE

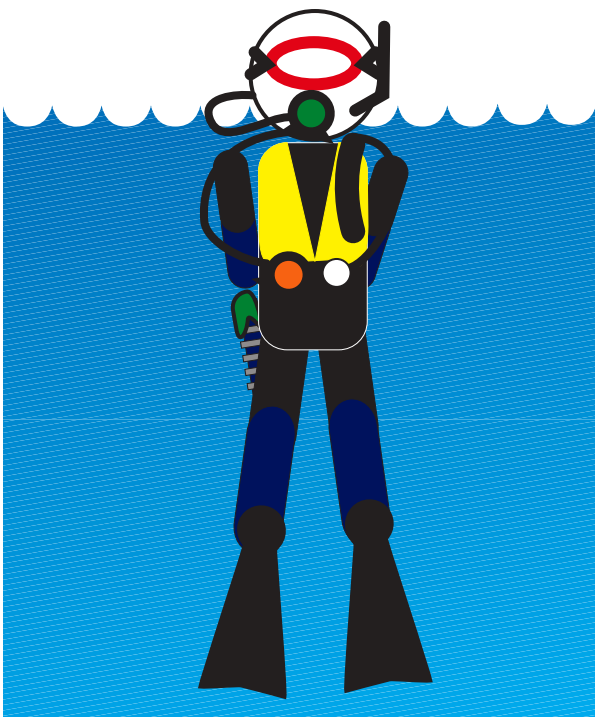


EQUIPEMENT DE LA CEINTURE DE PLOMBS DANS L'EAU

Rotation



Passage arriere





LEÇON 4



CMIAS

CONFEDERATION MONDIALE des ACTIVITES SUBAQUATIQUES



Équipement de sécurité

Un groupe de plongeurs, plongeant ensemble aura toujours à portée de main un petit kit de premiers soins et une bouteille d'oxygène et ils devront bien sûr, savoir s'en servir. Si la plongée se fait au départ d'un bateau, une personne devra rester à bord. Elle aidera les autres à s'équiper, coordonnera les entrées et sorties de l'eau et devra pouvoir appeler les secours en cas d'urgence via une radio VHF. Si le bateau qui suit les plongeurs n'a pas de bouée à la traîne, un plongeur équipé d'un gilet devra être prêt à intervenir.

PROCEDURES DE SECURITE

En cas d'accident, les premiers soins doivent être immédiats. Il est nécessaire de savoir où se trouve le téléphone le plus proche, comment y accéder, comment l'utiliser et avoir sous la main le numéro de l'hôpital le plus proche équipé d'une caisson de recompression et le numéro de D.A.N. .

- Remonter au plus tard quand la pression de la bouteille est descendue à 50 bar
- S'il y a du courant, toujours commencer la plongée à contre courant qui sera plus faible au fond
- En plongée de nuit porter sur le gilet une lampe jaune à éclats visible à 200 mètres
- Une gueuse immergée sous le bateau sera toujours utile
- En cas de plongée au départ d'un bateau, il est utile pour chaque plongeur d'avoir un bout avec un crochet pour y accrocher le matériel, pour s'y agripper en cas de nécessité ou de courant.
- Si avant de remonter sur le bateau ou un rocher, le plongeur passe sa bouteille pour la remonter, celui qui reçoit la bouteille doit se faire aider.

BRIEFING

Faire un briefing avant chaque plongée dans lequel le chef de palanquée ou l'instructeur doit mentionner les points suivants :

SÉCURITÉ :

- Respirer normalement, éviter l'hyperventilation, équilibrer correctement, regarder s'il n'y a pas de danger

TYPE DE PLONGÉE :

- Description du site et points remarquables
- Exercice à faire, plongée promenade, exploration etc.
- Méthode d'entrée dans l'eau

EQUIPEMENT :

- Contrôler équipement, pression des bouteilles, contrôler le gilet, procédure de sécurité
- Signaux à utiliser en plongée et en surface

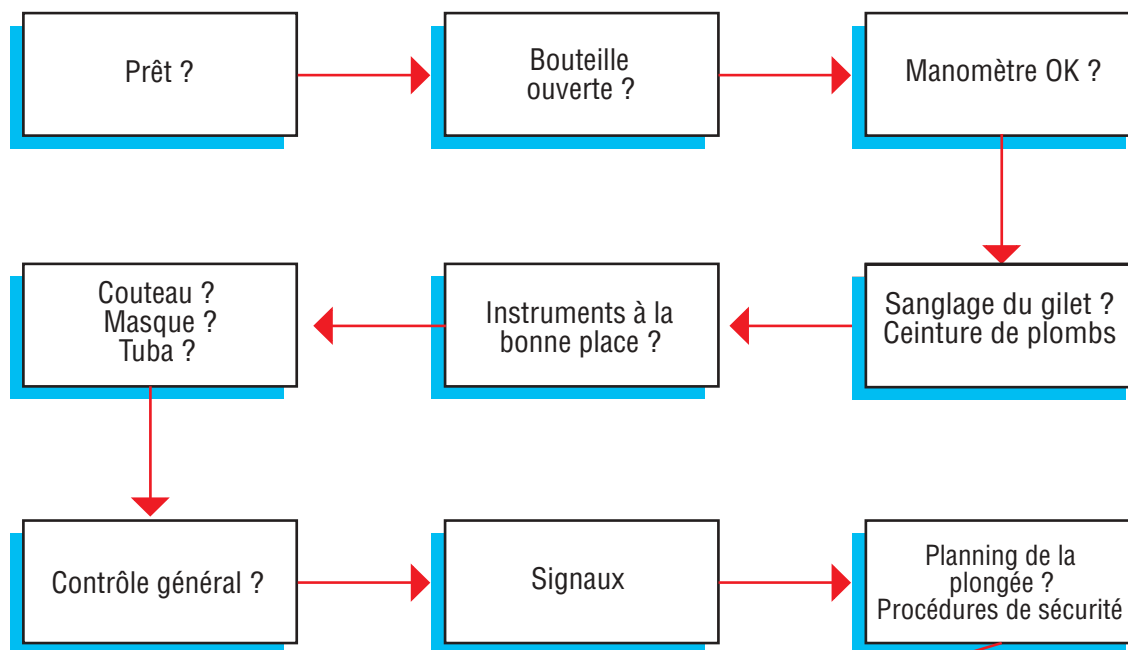
BUDDY SYSTEM

Avant la plongée, juste avant de se mettre à l'eau se contrôler mutuellement avec son compagnon, s'aider mutuellement à s'équiper. Les procédures et signaux de sécurité définis pendant le briefing doivent être parfaitement possédés.

PREPARATION POUR L'ENTREE DANS L'EAU

Mettre la ceinture, contrôler le fonctionnement de sa boucle, ouvrir la robinetterie de la bouteille et s'équiper avec l'aide éventuelle de son compagnon. Mettre le masque, tuba et les gants. Tout est prêt pour se mettre à l'eau comme prévu dans le briefing.





PLONGEE

Une fois dans l'eau, effectuer un dernier contrôle et s'assurer que la purge rapide du gilet est à portée de main. Contrôler la pression de la bouteille après 3 inspirations sur chaque détenteur. Mettre à zéro l'aiguille traînante du profondimètre et placer la couronne externe de la montre en position ad hoc. Laisser passer un peu d'eau dans la cagoule. Si la descente se fait le long de l'ancre, vérifier son arrimage une fois le fond atteint. De même, vérifier avant la remontée si elle ne risque pas de rester coincée. La ligne de maillage doit idéalement être terminée par quelques mètres de chaîne. Une descente dans le bleu peut être fascinante, mais peut aussi être à l'origine de problèmes d'équilibrage et de vertiges. Pour les débutants, il est préférable de descendre le long d'un tombant ou de la corde d'ancre qui servira de guide. Descendre ou remonter dans les bulles d'un plongeur plus profond peut entraîner des vertiges, donc éviter de suivre ces bulles du regard.



SORTIE DE L'EAU

La première chose à enlever est toujours la ceinture de lestage en la tenant par le bout opposé à celui de la boucle. Cette manœuvre assurera une flottabilité positive. S'aider mutuellement pour se déséquiper. Pour aider quelqu'un à remonter sur un bateau ou sur un rocher, se prendre mutuellement et fermement par le poignet. L'équipement est enlevé et rangé de façon à ne pas gêner les plongeurs suivants qui remontent. Rincer l'équipement dans l'eau douce et le sécher dans un endroit sec, à l'ombre et le ranger. Après la plongée, se décontracter et ne pas faire de plongée libre. Avant de quitter le bateau ou le site de plongée, s'assurer que rien n'a été oublié

INSCRIPTION DE LA PLONGEE AU CARNET

Toute plongée sera répertoriée dans un carnet de plongée en reprenant la date, la profondeur, le temps, et tout autre information concernant par exemple l'état de la mer, le but de la plongée, la consommation et les informations nécessaires pour le calcul d'une plongée successive. Un carnet de plongée bien tenu est un document qui atteste mieux que le brevet de l'expérience acquise.

The diagram shows a detailed layout of a dive log page. At the top, there are fields for 'Insc. n°' and 'Date'. Below that is 'Lieu/Pl.' and a depth profile diagram with 'Prof.' and 'Temps.' labels. Further down are two columns for gas cylinders, each with 'NIT' and 'AIR' labels and 'litres' and 'bar' sub-labels. A central section lists equipment types: 'Bouteille', 'Scaphandre', 'Manteau', 'Cintre', 'Conteneur', 'Palmes', and 'Palmes'. Below this is a 'Température' section with 'Surficie' and 'Profondeur' labels, and a 'Variables' section with 'Météo' and three circular indicators. At the bottom, there are fields for 'Responsable immersion', 'Collaborateur', 'Observateur', and 'Compagnon'.

The image shows two identical simplified versions of a dive log page side-by-side. Each page has fields for 'N°' and 'Date/Fecha', followed by 'Lieu/Place/Sede'. The main part of the page features a depth profile diagram with a vertical axis labeled 'Max.' and a horizontal axis labeled 'Tot.'. The diagram includes an hourglass icon and the text 'Majoration/Extension/Aumentacion'. To the right of the diagram are three rectangular boxes labeled '3 m', '6 m', and '9 m'. Below the diagram are fields for 'Commentaires/Comments/Comentarios' and 'Compagnons/Dive Buddy/Compañeros de buceo'.



Comment réussir ses premières plongées

Les premiers pas en plongée sont excessivement importants, car l'expérience qu'on en retirera conditionnera le comportement futur du plongeur. Les difficultés que l'on peut rencontrer durant ses premières expériences de plongée sont

Mon vêtement sert, je suffoque !

***Que de matériel et d'instrument,
serais-je à même de m'en servir !***

***Quid si j'ai le mal de mer ?
Mon masque est rempli de buée !***

Ma flottabilité n'est pas correcte !

***Où est mon compagnon, vais-je le retrouver !
Il fait si froid ! Etc...***

Ces soucis génèrent anxiété et crainte qui détournent l'attention du plongeur qui ne prend plus garde à ce qui l'entoure.

La réponse à inculquer est

Pas d'affolement avant ni pendant la plongée

Il faut informer

Toujours suivre les instructions données par l'instructeur

S'équiper correctement avec soin

Avoir un bon équipement

Savoir utiliser son équipement et ses instruments

***Ne pas se sentir tout à fait à l'aise est normal
au début et il faut l'accepter***



Regardons autour de nous

Lorsque tout le monde s'est regroupé en surface, le ok de l'instructeur donne enfin le signal de la descente. La conscience de ce nouveau milieu se fait jour. Le plongeur, après avoir vérifié son équipement, trouvé une flottabilité correcte est prêt, avec son compagnon, à suivre l'instructeur à la découverte de ce monde unique et merveilleux.

A ce stade, le plongeur impressionnable, comme le plongeur relax se demandent

Quelles sont les règles et comment dois-je me comporter dans ce milieu inhabituel et fragile ?

FLOTTABILITE HORIZONTALE ET NEUTRE

Ne pas se surplomber. Le plongeur surplombé tend à coller au fond et risque d'endommager les fonds marins avec ses palmes ou son corps. Garder une position horizontale, naturelle et plus facilement contrôlable dans l'eau, en restant bien au dessus du fond. Il est inutile de se retourner sur le dos pour regarder autour de vous, car vous risquer de cogner les autres plongeurs ou le fond avec votre bouteille.

Palmes

Palmer correctement protège l'environnement. Eviter de palmer énergiquement près du corail fragile pour ne pas le casser. Ne pas palmer sur le fond et se maintenir à une distance correcte du fond, même s'il est sableux.

Souvenirs

Les meilleurs souvenirs sont ceux qui restent dans votre mémoire et non les coquillages ou coraux fussent ils morts, car même morts, ils peuvent servir d'abri à une autre vie marine. Ne pas respecter cette règle dans un site protégé conduit à de graves ennuis.

Appareils

Manomètre, console, détendeur de réserve, sont connectés au premier étage par des tuyaux plus ou moins longs qui peuvent s'accrocher au fond, mettre le plongeur en danger et détruire les fonds marins si on palme sur le fond. S'assurer que tous ces appareils sont bien accrochés sur le gilet et qu'ils ne pendent pas.

Ceinture de lestage

La ceinture doit avoir une boucle facilement largable, mais qui ne peut se défaire. Perdre sa ceinture est dangereux et sa chute sur le corail a des effets dévastateurs.





Quand et où regarder

***Quand et où regarder pour
voir quelque chose durant la plongée***

Conseils

Point n'est besoin de descendre profond pour trouver de la vie:

***Elle se développe essentiellement là où
la lumière arrive (0 – 30 mètres)***

***Regardez attentivement dans les fissures et les trous et
découvrez une foule de choses
(éponge, pieuvres, algues...)***

***Regardez assez souvent dans le bleu vous
y verrez peut-être passer un poisson inhabituel
ou un banc de poissons***

***Déplacez-vous doucement si vous voulez
approcher un poisson***

Ne déplacez rien

***Rappelez-vous que si la vie est abondante, elle est faite
de petites entités difficile à identifier***

Regardez attentivement

***Gardez en mémoire ce que vous avez vu et une fois sortie
de l'eau demandez des renseignements à votre instructeur
ou consultez un livre de biologie marine***

Dire je n'ai rien vu équivaut à dire je n'ai rien cherché



Que faut-il éviter

Quels sont les dangers les plus communs ?

Généralement, un animal se défend en mordant ou en projetant des substances dangereuses si on le touche

Les poissons peuvent blesser avec des aiguillons et des épines

***Ne prenez pas appui de la main sur les rochers et les coraux,
Vous pourriez vous y frotter à un poisson pierre***

Les animaux qui projettent des substances toxiques ou urticantes sont généralement munis de tentacules plus ou moins visibles

Soyez prudents devant toute vie fixée ou en mouvement ayant des genres de tentacules comme méduses, anémones, corail de feux

***Le meilleur conseil : Regarder et ne pas toucher
Observez la nature et respectez la***



INSCRIPTION DE L'ÉLÈVE



CMAS

CONFÉDÉRATION MONDIALE des ACTIVITÉS SUBAQUATIQUES

Elève

Nom – Prénom

Né(e) le à

Résidant(e) à

code postal

Adresse

Remarques

Instructeur

Nom - Prénom

Brevet no





DECLARATION D'ACCEPTATION

Je soussigné(e) _____ déclare sous ma responsabilité :

1) ne pouvoir avancer aucune prétention contre l'organisation à moins que ne se vérifie de sa part une négligence évidente et démontrable ; j'affirme savoir nager, j'affirme avoir passé le dernier examen médical d'aptitude à la plongée sous-marine le _____ ;

je suis informé et conscient du fait que la plongée sous-marine entraîne de la fatigue physique et qu'elle demande de l'attention et de la concentration.

2) ne souffrir d'aucun des troubles excluant la pratique de la plongée sous-marine suivants :
épilepsie, difficultés de équilibrer, vertiges ou évanouissements, problèmes mentaux ou émotifs, problèmes cardiaques, tuberculose, troubles circulatoires, troubles coronaires, diabète, problèmes nasaux et sinusite, problèmes des voies respiratoires, prédispositions aux maladies, calculs rénaux ;

3) être responsable de tout l'équipement et appareillage qui m'est confié par l'organisation pour effectuer le cours.
En cas de détérioration ou de perte due à ma négligence ou inexpérience, je rembourserai le montant du dommage causé ;

4) connaître les dangers liés à la pratique de la plongée après :
avoir trop mangé, avoir été trop longtemps au soleil, avoir bu des boissons alcoolisées, avoir pris des médicaments ou des stupéfiants, et, le cas échéant, lorsque je ne me sens pas bien.

5) que je paierai les frais d'éventuels traitements médicaux, de sauvetage et de transport d'urgence. Si je suis inconscient, j'autorise l'instructeur, ou le responsable du club ou du centre de plongée, à prendre les décisions qui lui semblent opportunes pour ma sauvegarde. Je paierai les frais qui en découleront ;

6) avoir été informé sur les règles de sécurité en vigueur concernant les sports aquatiques par l'instructeur/instructrice

_____ et assumer la responsabilité de les respecter ;

7) que je respecterai les instructions du personnel, de l'instructeur et du chef de groupe.

Date _____ Lieu _____

Elève _____ Instructeur _____

Signature _____ Signature _____

SI L'ELEVE EST MINEUR

Je soussigné(e) en qualité de

autorisé à fréquenter le cours de plongée libre ou avec appareil respiratoire autonome tenu par l'instructeur/instructrice

Date _____ Lieu _____

RESPONSABLE Signature _____

INSTRUCTEUR Signature _____

Pour approbation expresse des points 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7

Nom, prénom _____ Signature _____

Traitement des données personnelles

Donne mon autorisation afin que les informations et les données indiquées dans la présente demande puissent être l'objet de traitement et de diffusion de la part de pour ses objectifs sociaux.

Date _____ Lieu _____





FICHE DE PRESENCE

<i>THEORIE</i>	<i>EAUX LIMITEES</i>	<i>EAUX LIBRES</i>
P3.1	1 Sh	1 Op
Date	Date	Date
Elève	Elève	Allievo
Instructeur	Instructeur	Instructeur
P3.2	2 Sh	2 Op
Date	Date	Date
Elève	Elève	Allievo
Instructeur	Instructeur	Instructeur
P3.3	3 Sh	3 Op
Date	Date	Date
Elève	Elève	Allievo
Instructeur	Instructeur	Instructeur
P3.4	4 Sh	4 Op
Date	Date	Date
Elève	Elève	Allievo
Instructeur	Instructeur	Instructeur
P3.5	5 Sh	5 Op
Date	Date	Date
Elève	Elève	Allievo
Instructeur	Instructeur	Instructeur
P3.6	6 Sh	6 Op
Date	Date	Date
Elève	Elève	Allievo
Instructeur	Instructeur	Instructeur





SOMMAIRE

INTRODUCTION
HISTORIQUE
LES FÉDÉRATIONS OU ASSOCIATIONS DE LA C.M.A.S.
FÉDÉRATIONS
O.C.C. - CMAS DIVING CENTER
RECONNAISSANCES / AFFILIATIONS
BUREAU
COMITES

DECOUVRIR LA PLONGÉE
EQUIPEMENT DE BASE
LE MASQUE
TUBA
CEINTURE DE PLOMBES
PALMES
VÊTEMENT
GANTS ET BOTTILLONS
EQUIPEMENT POUR LA PLONGÉE LIBRE
COUTEAU
MATÉRIEL DE SIGNALISATION
SAC
EQUIPEMENT DU MATÉRIEL DE BASE
ADAPTATION AU MILIEU
FLOTTABILITÉ
MANŒUVRE D'EQUILIBRAGE
VUE
AUDITION
TOUCHER
ODORAT
ACCIDENTS SOUS EAU
SYNCOPE
CAS 1
CAS 2
PREMIERS SECOURS
REMARQUES
POUR AUGMENTER LES PERFORMANCES
PLANIFIER LA PLONGÉE TUBA
DANS L'EAU
ENTRÉE DANS L'EAU
POSITION
RESPIRATION
MASQUE ET TUBA
PALMAGE EN SURFACE
CHOIX DU PARCOURS
SIGNAUX DE PLONGÉE
SIGNAUX ÉLÉMENTAIRES EN SURFACE
CANARD
PENDANT LA PLONGÉE
REMONTÉE
PROCÉDURE DE SÉCURITÉ
SORTIE DE L'EAU
ENTRETIEN DU MATÉRIEL

LEÇON 1
EQUIPEMENT DE BASE
LE MASQUE
TUBA
CEINTURE DE PLOMBES
PALMES
VÊTEMENT COMBINAISON
GANTS ET BOTTILLONS
EQUIPEMENT DE PLONGÉE
BOUTEILLE
DETENDEUR
RESERVES D'AIR ALTERNATIVE
SECOND ETAGE " OCTOPUS "
DETENDEUR DE RESERVE
INFLATEUR
SOURCE INDEPENDANTE
MANOMETRE
CONTRÔLE DE FLOTTABILITÉ (BOUÉE / GILET / LIFE JACKET)
AUTRES EQUIPEMENTS
PROFONDIMETRE
MONTRE
COUTEAU
BOUÉE
LAMPE DE PLONGÉE
BOUSSOLE
SIFFLET
SAC
BOÎTE DE RESERVE
PRÉPARATION ET MONTAGE DU MATÉRIEL
BOUTEILLE
GILET

DETENDEUR
EQUIPEMENT
EQUIPEMENT EN POSITION DEBOUT
EQUIPEMENT EN POSITION ASSISE
EQUIPEMENT DANS L'EAU
ENTRÉE DANS L'EAU
D'UN POINT BAS
D'UN POINT HAUT
SIGNAUX DE PLONGÉE
SIGNAUX DE BASE À UTILISER EN SURFACE
ADAPTATION AU MILIEU
MANŒUVRE D'EQUILIBRAGE
VUE
AUDITION
TOUCHER
ODORAT
DANS L'EAU
CONTRÔLE DE FLOTTABILITÉ
RESPIRER SUR LE DETENDEUR
VIDAGE DE MASQUE
TUBA
DESCENTE
PALMAGE SOUS EAU
PERTE DU DETENDEUR
REMONTÉE
SORTIE DE L'EAU
MAINTENANCE DE L'EQUIPEMENT

LEÇON 2
PHYSIQUE ÉLÉMENTAIRE
LOI DE TORRICELLI
LOI DE PASCAL
PRINCIPE D'ARCHIMEDE
FLOTTABILITÉ DANS L'EAU
LOI DE BOYLE ET MARIOTTE
VISION
PROPAGATION DES SONS DANS L'EAU
EQUILIBRAGE
CORRECTION DE L'INEGALITÉ DE PRESSION
DIMINUTION DE VOLUME
EQUILIBRAGE AU NIVEAU DE L'EQUIPEMENT
ANATOMIE
LE SYSTEME RESPIRATOIRE
ALVEOLES ET CIRCULATION
SYSTEME CARDIO CIRCULATOIRE
METABOLISME
ESSOUFFLEMENT
HYPOXIE
HYPOTHERMIE
HYPERTHERMIE
ACCIDENTS DE PLONGÉE
AÉRO EMBOLISME
PNEUMOTHORAX
EMPHYSEME MEDIATIONAL
EMPHYSEME SOUS CUTANÉE
TRAITEMENT
DANS L'EAU
ENTRÉE ET SORTIE DE L'EAU
DU BORD
D'UN ROCHER
DE LA PLAGE
D'UN PNEUMATIQUE
D'UN BATEAU
LES SIGNES
SIGNES DE PLONGÉE
FLOTTABILITÉ
CONTRÔLE DE FLOTTABILITÉ
PROCÉDURES DE SÉCURITÉ
REMONTÉE
RESPIRER A DEUX
RESPIRER SUR LE DETENDEUR DE RESERVE
LARGAGE DE LA CEINTURE

LEÇON 3
DISSOLUTION DES GAZ DANS LE CORPS HUMAIN
COMPOSITION DE L'AIR EN SURFACE
NARCOSE À L'AZOTE OU IVRISSE DES PROFONDEURS
ACCIDENT DE DÉCOMPRESSION
ACCIDENT DE DÉCOMPRESSION CUTANÉE
ACCIDENT DE DÉCOMPRESSION OSTÉO-ARTICULAIRE
ACCIDENT DE DÉCOMPRESSION MÉDULLAIRE
ACCIDENT DE DÉCOMPRESSION CÉRÉBRAL
PREMIERS SOINS
PRÉVENTION DES ACCIDENTS

TABLE DE PLONGÉE
TERMINOLOGIE
EMPLOI DES TABLES
EXEMPLE DE CALCUL À L'AIDE DES TABLES
ORDINATEUR DE PLONGÉE
COMMENT UTILISER UN ORDINATEUR DE PLONGÉE
DANS L'EAU
REMONTÉE A DEUX SUR UN DETENDEUR
REMONTÉE AVEC LE DETENDEUR DE RESERVE
REMONTÉE EN URGENCE A L'AIDE DES PALMES ET DU GILET
REMONTÉE EN URGENCE SANS CEINTURE
EQUIPEMENT DE LA CEINTURE DE PLOMBES DANS L'EAU

LEÇON 4
EQUIPEMENT DE SÉCURITÉ
PROCÉDURES DE SÉCURITÉ
BRIEFING
BUDDY SYSTEM
PRÉPARATION POUR L'ENTRÉE DANS L'EAU
PLONGÉE
SORTIE DE L'EAU
INSCRIPTION DE LA PLONGÉE AU CARNET
COMMENT RÉUSSIR SES PREMIÈRES PLONGÉES
REGARDONS AUTOUR DE NOUS
FLOTTABILITÉ HORIZONTALE ET NEUTRE
QUAND ET OÙ REGARDER
QUE FAUT-IL ÉVITER
INSCRIPTION DE L'ÉLÈVE



DEMANDE DE BREVET



CMAS

CONFEDERATION MONDIALE des ACTIVITES SUBAQUATIQUES

Instructeur

Nom - Prénom

Brevet no





CONFEDERATION MONDIALE des ACTIVITES SUBAQUATIQUES

DEMANDE DE BREVET

Elève

Nom – Prénom

Né(e) le _____ à _____

Résidant(e) à _____ code postal _____

Adresse

<i>P1</i>	<i>P2</i>	<i>P3</i>	<i>AUTRE</i>
<i>NOUVELLE ADMISSION</i>		<i>COURS</i>	<i>PONT-PASSERELLE-EQUIVALENCE</i>

Cours

Début du cours	Fin du cours	Sortie du cours
Intr. cours		
Nombre leçons théorie	Nombre leçons piscine	Visite médicale

Pont

Brevet précédent	Brevet no	délivré le
Brevet CMAS précédent	Brevet no	délivré le

Remarques

Date

L'instructeur _____ Le responsable des cours _____

Le brevet qui sera délivré à l'élève doit contenir les indications suivantes :

- nom et prénom de l'élève, ville et pays
- nom de l'organisation et du centre agréé CMAS
- date, numéro du brevet

www/xxx/zz/00/000000

www : indique la nationalité du centre qui a délivré le brevet, par exemple ITA indique l'Italie

xxx : indique le numéro de la Fédération ou de l'O.C.C. communiqué par CMAS

zz : abréviation du niveau du brevet :

P1, P2, P3, P4 indiquent le niveau des plongeurs

M1, M2, M3 indique le niveau des instructeurs

00 : année de délivrance du brevet en deux chiffres

000000 : numérotation chronologique du brevet

ex : ITA•001•P3•99•000026

signifie qu'il s'agit du 26^e brevet 3 étoiles délivré en Italie en 1999, par l'O.C.C. italien no 1



MISE A JOUR DES APTITUDES



CMAS

CONFEDERATION MONDIALE des ACTIVITES SUBAQUATIQUES

Elève

Nom – Prénom

Né(e) le à

Résidant(e) à

code postal

Adresse

Remarques

Instructeur

Nom - Prénom

Brevet no

PT - 117





CMAS

CONFEDERATION MONDIALE des ACTIVITES SUBAQUATIQUES

MISE A JOUR DES APTITUDES

	ELEVE			INSTRUCTEUR		
	☹	☺	😊	☹	☺	😊
Préparation et montage du matériel						
POSITION DE LA BOUTEILLE						
GILET						
DETENDEUR						
Endosser l'équipement dans l'ordre						
EQUIPEMENT EN POSITION DEBOUT						
EQUIPEMENT EN POSITION ASSISE						
EQUIPEMENT DANS L'EAU						
Entrer dans l'eau						
DEPUIS UN CANOT OU UNE EMBARCATION						
DEPUIS UN BORD HAUT						
En surface						
CONTRÔLE DE FLOTTABILITE						
VIDER LE MASQUE						
PERTE DU DETENDEUR						
En plongée						
CONTRÔLE DE FLOTTABILITE						
VIDER LE MASQUE						
PERTE DU DETENDEUR						
PALMER EN PLONGEE						
FLOTTABILITE						
PENDULE						
SIGNAUX						
Procédures de sécurité						
RESPIRER A DEUX EN ALTERNANT						
RESPIRER A DEUX AVEC RESERVE D'AIR ALTERNATIVE						
LARGAGE DE LA CEINTURE DE PLOMB						
Procédures de remontée						
REMONTEE EN RESPIRATION A DEUX						
REMONTEE EN RESPIRATION A DEUX AVEC RESERVE D'AIR ALTERNATIVE						
REMONTEE D'URGENCE EN PALMANT						
REMONTEE D'URGENCE EN FLOTTABILITE POSITIVE						
MANŒUVRES AVEC CEINTURE DE PLOMB DANS L'EAU						
Equipement dans l'eau						
Endosser l'Equipement dans l'eau						
Echanger l'Equipement						
sortie de l'EAU						
entretien de l'equipement						



Sommaire P1

INTRODUCTION	1
<i>Historique</i>	5
LES FÉDÉRATIONS OU ASSOCIATIONS DE LA C.M.A.S.	7
FÉDÉRATIONS	7
O.C.C. - CMAS DIVING CENTER	9
RECONNAISSANCES / AFFILIATIONS	10
BUREAU	11
COMITES	12
DECOUVRIR LA PLONGEE	13
<i>Equipement de base</i>	15
LE MASQUE	15
TUBA	16
CEINTURE DE PLOMBS	16
PALMES	16
VÊTEMENT	17
GANTS ET BOTTILLONS	17
EQUIPEMENT POUR LA PLONGEE LIBRE	17
COUTEAU	18
MATERIEL DE SIGNALISATION	18
SAC	18
<i>Equipement du matériel de base</i>	19
<i>Adaptation au milieu</i>	20
FLOTTABILITE	20
MANŒUVRE D'EQUILIBRAGE	20
VUE	21
AUDITION	21
TOUCHER	21
ODORAT	21
<i>Accidents sous eau</i>	22
SYNCOPE	22
CAS 1	22
CAS 2	22
PREMIERS SECOURS	22
<i>Remarques</i>	23
POUR AUGMENTER LES PERFORMANCES	23
PLANIFIER LA PLONGÉE TUBA	24
<i>Dans l'eau</i>	25
ENTREE DANS L'EAU	25
POSITION	26
RESPIRATION	26
MASQUE ET TUBA	26
PALMAGE EN SURFACE	26
CHOIX DU PARCOURS	27
<i>Signaux de plongée</i>	28
SIGNAUX ELEMENTAIRES EN SURFACE	28
CANARD	29
PENDANT LA PLONGEE	29
REMONTEE	29
PROCEDURE DE SECURITE	30
SORTIE DE L'EAU	30
ENTRETIEN DU MATERIEL	30
LEÇON 1	31
<i>Equipement de base</i>	33
LE MASQUE	33
TUBA	34
CEINTURE DE PLOMBS	34
PALMES	35
VÊTEMENT COMBINAISON	35
GANTS ET BOTTILLONS	36



<i>Equipement de plongée</i>	37
BOUTEILLE	37
DETENDEUR	38
RESERVES D'AIR ALTERNATIVE	38
SECOND ETAGE " OCTOPUS "	38
DETENDEUR DE RESERVE	38
INFLATEUR	39
SOURCE INDEPENDANTE	39
MANOMETRE	39
CONTRÔLE DE FLOTTABILITE (BOUEE / GILET / LIFE JACKET)	40
<i>Autres équipements</i>	41
PROFONDIMETRE	41
MONTRE	41
COUTEAU	41
BOUEE	41
LAMPE DE PLONGEE	42
BOUSSOLE	42
SIFFLET	42
SAC	42
BOITE DE RESERVE	42
<i>Préparation et montage du matériel</i>	43
BOUTEILLE	43
GILET	43
DETENDEUR	43
<i>Equipement</i>	44
EQUIPEMENT EN POSITION DEBOUT	44
EQUIPEMENT EN POSITION ASSISE	44
EQUIPEMENT DANS L'EAU	44
<i>Entrée dans l'eau</i>	45
D'UN POINT BAS	45
D'UN POINT HAUT	45
<i>Signaux de plongée</i>	46
SIGNAUX DE BASE À UTILISER EN SURFACE	46
<i>Adaptation au milieu</i>	47
MANŒUVRE D'EQUILIBRAGE	47
VUE	47
AUDITION	47
TOUCHER	47
ODORAT	47
<i>Dans l'eau</i>	48
CONTRÔLE DE FLOTTABILITE	48
RESPIRER SUR LE DETENDEUR	48
VIDAGE DE MASQUE	48
TUBA	49
DESCENTE	49
PALMAGE SOUS EAU	49
PERTE DU DÉTENDEUR	49
REMONTEE	49
SORTIE DE L'EAU	49
MAINTENANCE DE L'EQUIPEMENT	50
LEÇON 2	51
<i>Physique élémentaire</i>	53
LOI DE TORRICELLI	53
LOI DE PASCAL	53
PRINCIPE D'ARCHIMEDE	54
FLOTTABILITE DANS L'EAU	55
LOI DE BOYLE ET MARIOTTE	55
VISION	56
PROPAGATION DES SONS DANS L'EAU	57
EQUILIBRAGE	57
CORRECTION DE L'INEGALITE DE PRESSION	57
DIMINUTION DE VOLUME	58
EQUILIBRAGE AU NIVEAU DE L'EQUIPEMENT	59
<i>Anatomie</i>	60



LE SYSTEME RESPIRATOIRE	60
ALVEOLES ET CIRCULATION	60
SYSTEME CARDIO CIRCULATOIRE	61
<i>Metabolisme</i>	62
ESSOUFFLEMENT	62
HYPOXIE	63
HYPOTHERMIE	63
HYPERTHERMIE	64
<i>Accidents de plongée</i>	65
AERO EMBOLISME	65
PNEUMOTHORAX	66
EMPHYSEME MEDIATIONAL	66
EMPHYSEME SOUS CUTANE	66
TRAITEMENT	66
<i>Dans l'eau</i>	67
ENTREE ET SORTIE DE L'EAU	67
DU BORD	67
D'UN ROCHER	67
DE LA PLAGE	68
D'UN PNEUMATIQUE	68
D'UN BATEAU	69
<i>Les signes</i>	70
SIGNES DE PLONGÉE	70
<i>Flottabilité</i>	73
CONTRÔLE DE FLOTTABILITÉ	73
<i>Procédures de sécurité</i>	74
REMONTEE	74
RESPIRER A DEUX	75
RESPIRER SUR LE DETENDEUR DE RESERVE	76
LARGAGE DE LA CEINTURE	77
LEÇON 3	79
<i>Dissolution des gaz dans le corps humain</i>	81
COMPOSITION DE L'AIR EN SURFACE	81
NARCOSE À L'AZOTE OU IVRESSE DES PROFONDEURS	82
<i>Accident de décompression</i>	83
ACCIDENT DE DECOMPRESSION CUTANEE	84
ACCIDENT DE DECOMPRESSION OSTEO-ARTICULAIRE	84
ACCIDENT DE DECOMPRESSION MEDULLAIRE	84
ACCIDENT DE DECOMPRESSION CEREBRAL	84
PREMIERS SOINS	84
<i>Prévention des accidents</i>	85
<i>Table de plongée</i>	87
<i>Terminologie</i>	88
<i>Emploi des tables</i>	89
<i>Exemple de calcul à l'aide des tables</i>	90
<i>Ordinateur de plongée</i>	93
COMMENT UTILISER UN ORDINATEUR DE PLONGÉE	93
<i>Dans l'eau</i>	95
REMONTEE A DEUX SUR UN DETENDEUR	95
REMONTEE AVEC LE DETENDEUR DE RESERVE	96
REMONTEE EN URGENCE A L'AIDE DES PALMES ET DU GILET	97
REMONTEE EN URGENCE SANS CEINTURE	98
EQUIPEMENT DE LA CEINTURE DE PLOMBS DANS L'EAU	99
LEÇON 4	101
<i>Equipement de sécurité</i>	103
PROCEDURES DE SECURITE	103
BRIEFING	103
BUDDY SYSTEM	103
PREPARATION POUR L'ENTREE DANS L'EAU	103
PLONGEE	104
SORTIE DE L'EAU	105
INSCRIPTION DE LA PLONGEE AU CARNET	105



<i>Comment réussir ses premières plongées</i>	106
<i>Regardons autour de nous</i>	107
FLOTTABILITE HORIZONTALE ET NEUTRE	107
<i>Quand et où regarder</i>	109
<i>Que faut-il éviter</i>	110
INSCRIPTION DE L'ELEVE	111
DEMANDE DE BREVET	115
MISE A JOUR	117

All rights reserved. No parts of this publication may be reproduced, stored in a retrieval system, or transmitted in any form or by any means, electronic, mechanical, photocopying, recording or otherwise, without the prior permission of the publishers.
(art. 171, L. 22 April 1941, n. 633)

Toute représentation ou reproduction intégrale ou partielle, faite sans le consentement de l'auteur, ou de ses ayants droit, ou ayants cause est illicite. Cette représentation ou reproduction, par quelque procédé que ce soit, constituerait une contrefaçon sanctionnée par les
(art. 171, L. 22 Avril 1941, n. 633)

Tutti i diritti sono riservati. Nessuna parte di questa pubblicazione può essere riprodotta, archiviata o trasmessa sia in versione elettronica, cartacea o riprodotta in fotocopia o altro, senza il permesso dell' Editore.
(art. 171, L. 22 Aprile 1941, n. 633)

Finito di stampare nel Aprile 2002

© 2002

Euro 12,91

Usd 15,00

