

1994-2024
30 ans

MZPLONGEE LA NEUVEVILLE

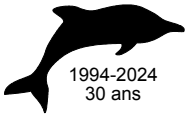
OPEN WATER SCUBA DIVER

ET

NITROX COMPUTER DIVER

COURS CONFORMES AUX STANDARDS DE FORMATION







LE PREMIER NIVEAU DE PLONGEUR

C'est par ce premier cours que commence une carrière de plongeur. Ce cours est conçu selon les standards de SDI, une organisation mondialement active et reconnue.

La certification **OPEN WATER SCUBA DIVER**, littéralement **PLONGEUR EN EAUX LIBRES** obtenue est reconnu par tous les organismes de formation et tous les centres de plongée de part le monde.

Elle permet à son titulaire d'effectuer des plongées jusqu'à -18m de profondeur, accompagné de plongeurs de même niveau, dans des conditions similaires à celle de la formation.

Le complément de formation sur la plongée avec du nitrox permet au nouveau plongeur de profiter pleinement des techniques actuelles et de plonger avec encore plus de sécurité et de confort.

POURQUOI PLONGER AVEC DU NITROX

Plonger avec du nitrox à la place de l'air comprimé a pour effet de diminuer la saturation de l'organisme en azote et donc de minimiser le risque d'accident de décompression. Cette pratique a un effet bénéfique contre la fatigue du plongeur.

Ce manuel a été conçu comme un support théorique et un guide pédagogique pour l'enseignement du premier niveau de plongeur. Il est utilisé par l'école de plongée MZPLONGEE à La Neuveville.

La matière est répartie en 6 séances distinctes de telle manière que seules les notions théoriques nécessaires à la leçon pratique qui suit sont abordées.

Ce support a été téléchargé sur le site www.mzplongee.ch et peut être librement utilisé à condition qu'aucune modification ne lui soit apportée.

Mauro Zürcher



TABLE DES MATIÈRES

LE PREMIER NIVEAU DE PLONGEUR	3
POURQUOI PLONGER AVEC DU NITROX	3
LES CERTIFICATIONS DU PLONGEUR	9
SDI OPEN WATER SCUBA DIVER	10
POUR OBTENIR LA CERTIFICATION OWSD IL FAUT :	10
APRÈS CETTE CERTIFICATION	10
POUR POURSUIVRE SA FORMATION :	10
OBJECTIFS DE LA PREMIÈRE SÉANCE	11
OBJECTIFS DE LA PREMIÈRE PLONGÉE	11
LA PRESSION	12
PRESSION ATMOSPHÉRIQUE	12
LA PRESSION DE L'EAU (PRESSION HYDROSTATIQUE)	12
LA PRESSION ABSOLUE	12
OU LA PRESSION S'EXERCE-T-ELLE	13
ÉQUILIBRER	13
AU NIVEAU DU MASQUE (4)	13
AU NIVEAU DE L'OREILLE (1)	14
AU NIVEAU DES SINUS (3)	15
AU NIVEAU DES POUMONS (2)	16
CE QUE RESPIRE LES PLONGEURS	17
LE NITROX	17
DÉFINITION	17
DÉSIGNATION	17
POUR FABRIQUER DES NITROX	17
LES DIFFÉRENTS TYPES DE NITROX	17
QUELQUES SIGNES POUR SE COMPRENDRE	18
LE MATÉRIEL DE BASE	19
LA COMBINAISON DE PLONGÉE	19
PROTECTION CONTRE LE FROID	20
LE GILET	20
LE DÉTENDEUR	21
DÉTENDEUR À 2 ÉTAGES	21
LE PREMIER ÉTAGE	21
LE DEUXIÈME ÉTAGE	21
LA BOUTEILLE D'AIR COMPRIME	22
LE COMPRESSEUR	23
LES INSTRUMENTS	23
MONTRE DE PLONGÉE	23
LE PROFONDIMÈTRE	23
INSTRUMENTS ÉLECTRONIQUES.	23
LES ORDINATEURS DE PLONGÉE	24
LE MANOMÈTRE IMMERGEABLE	24
LE COMPAS	24
LA CONSOLE	24



LE MATERIEL UTILISE POUR PLONGER AVEC DU NITROX	25
MARQUAGE DES BOUTEILLES	25
RÉVISION DES CONNAISSANCE PREMIÈRE PARTIE	26
PLONGEE NO 1	27
OBJECTIFS DE LA SECONDE SÉANCE	28
OBJECTIFS DE LA SECONDE PLONGÉE	28
LA LOI DE BOYLE / MARIOTTE	29
LE PRINCIPE D'ARCHIMÈDE	30
L'ÉQUILIBRAGE DU PLONGEUR	31
LA COMBINAISON DE PLONGÉE	31
LE GILET D'ÉQUILIBRAGE	32
LE BON LESTAGE	32
LE PRINCIPE DU POUMON-BALLAST	33
LES AVANTAGES DU NITROX	34
PRINCIPAUX MELANGES UTILISES	34
QUELQUES SIGNES POUR SE COMPRENDRE	35
RÉVISION DES CONNAISSANCES SECONDE PARTIE	36
PLONGEE NO 2	37
OBJECTIFS DE LA TROISIÈME SÉANCE	38
OBJECTIFS DE LA TROISIÈME PLONGÉE	38
LA RESPIRATION	39
LES ALVÉOLES PULMONAIRES	40
LA CIRCULATION SANGUINE	41
SATURATION ET DESATURATION	42
COMPORTEMENT DU PLONGEUR	43
ACCÈS/SORTIE	44
LA PLONGÉE	44
ENVIRONNEMENT	44
LES HABITANTS DU LAC	45
LA PERCHE	45
LE BROCHET	46
L'ÉCREVISSE	46
LA MOULE ZÉBRÉE	46
LE CHABOT	47
LA LARVE DE PHRYGANE	47
POUR EN SAVOIR PLUS SUR LA FAUNE ET LA FLORE D'EAU DOUCE.	47
CONTRÔLE DU POURCENTAGE D'OXYGÈNE DANS UN NITROX	48
IDENTIFICATION DES BOUTEILLES	48
L'ANALYSEUR D'OXYGENE	48
CALIBRATION DE L'ANALYSEUR	48



QUELQUES SIGNES POUR SE COMPRENDRE	49
JE N'AI PLUS D'AIR	49
TECHNIQUES DE MISE A L'EAU	50
RÉVISION DES CONNAISSANCES TROISIÈME PARTIE	51
PLONGÉE NO 3	52
OBJECTIFS DE LA QUATRIÈME SÉANCE	53
OBJECTIFS DE LA QUATRIÈME PLONGÉE	53
LES ACCIDENTS POUVANT SURVENIR	54
LES CONTRE-INDICATIONS A LA PLONGÉE	54
BAROTRAUMATISME DE L'OREILLE	55
BAROTRAUMATISME DES SINUS	56
SURPRESSION PULMONAIRE	57
ACCIDENTS DE DÉCOMPRESSION	59
PRÉVENTION DES ACCIDENTS DE DECOMPRESSION	60
FACTEURS FAVORISANTS	60
QUE FAIRE EN CAS D'ACCIDENT DE DÉCOMPRESSION ?	60
LES ATTEINTES BIOCHIMIQUES	61
CO ₂ (GAZ CARBONIQUE)	61
AZOTE	61
OXYGÈNE	62
RESPIRER DU NITROX EN CIRCUIT OUVERT	62
HYPEROXIE, NEUROTOXICITE	62
LA GRANDE CRISE HYPEROXIQUE	62
PNEUMOTOXICITE	62
LES PRESSIONS PARTIELLES	63
PROFONDEUR LIMITE	63
CALCUL DE LA PROFONDEUR MAXIMALE AVEC DU NITROX (O ₂)	63
LES INCIDENTS DUS AU MILIEU	64
LA PLONGÉE EN LAC	64
LA PLONGÉE DE NUIT	65
LA PLONGÉE EN MER	66
SÉCURITÉ SUR LE SITE DE PLONGÉE	67
ORGANISATION SUR LE SITE	68
LES INSTRUMENTS DE CONTRÔLE DE LA PLONGÉE	69
QUELQUES SIGNES POUR SE COMPRENDRE	70
SIGNALER 100 BAR AU MANOMÈTRE	71
LE PALMAGE	72
RÉVISION DES CONNAISSANCES QUATRIÈME PARTIE	73
PLONGÉE NO 4	74
OBJECTIF DE LA CINQUIÈME SÉANCE	75



OBJECTIFS DE LA CINQUIÈME PLONGÉE	75
POURQUOI LES TABLES DE DÉCOMPRESSION	76
DÉFINITIONS	77
CE QU'IL FAUT SAVOIR POUR ENTRER DANS LES TABLES	78
LA COURBE DE SÉCURITÉ (0-700M)	80
PLONGÉE SIMPLE HORS COURBE DE SÉCURITÉ	81
CALCUL DE CONSOMMATION D'AIR	82
PLONGÉES SUCCESSIVES	83
LE COEFFICIENT D'UNE PLONGÉE DANS LA COURBE DE SÉCURITÉ	84
TABLES BÜHLMANN	85
LA TABLE DE PLONGÉE PADI	88
TABLES DE PLONGEE AVEC DU NITROX	89
PRINCIPE DE LA PROFONDEUR EQUIVALENTE	89
ORDINATEURS	89
TABLEAU DES PROFONDEURS EQUIVALENTES E.A.D	90
RÉVISION DES CONNAISSANCES CINQUIÈME PARTIE	91
PLONGEE NO 5	92
OBJECTIF DE LA SIXIÈME SÉANCE	93
OBJECTIFS DE LA SIXIÈME PLONGÉE	93
REMONTÉE D'URGENCE	94
MALAISE DU PARTENAIRE (VERTIGES, FROID, CRAMPES, ETC.)	94
REMONTÉE ASSISTÉE	94
LA CHAÎNE DE SURVIVE :	95
COMMENT FAIRE EN CAS D'URGENCE	96
LES 3 S, SÉCURITÉ – SCÈNE – SITUATION	96
L'ETAT DE CONSCIENCE, ALARMER	96
AGIR SELON CAB	96
EVACUATION D'UN ACCIDENTÉ	98
EVACUATION D'UN PLONGEUR	98
PLONGER AVEC DU NITROX	99
COMPORTEMENT DU PLONGEUR CERTIFIÉ	100
PROFONDEUR MAXIMALE	100
QUE FAIRE SI :	100
LE DÉTENDEUR SE MET EN DÉBIT CONTINU :	100
PERTE DU PARTENAIRE :	100
REMONTÉE EN CATASTROPHE	100
MALAISE APRÈS LA PLONGÉE	100
RÉVISION DES CONNAISSANCES SIXIÈME PARTIE	101
PLONGEE NO 6	102
LES ASSOCIATIONS UTILES POUR LE PLONGEUR.	103
LA FSSS	103
LES AVANTAGES	103



REGA	103
DAN	103
IMPACT DU PLONGEUR SUR L'ENVIRONNEMENT	104
RÉSUMÉ DES RÈGLES DE SÉCURITÉ	105
LA PHOTOGRAPHIE SOUS-MARINE	106
PHOTO NUMÉRIQUE	106
TECHNICAL DIVING	107
LES AGENCES DE CERTIFICATION	108
EVALUATION DU COURS	111
TEST FINAL DES CONNAISSANCE OWSD	113
TEST FINAL DES CONNAISSANCE NITROX COMPUTER DIVER	118



LES CERTIFICATIONS DU PLONGEUR

Voici toutes les possibilités de formations à disposition du plongeur...

Promenade PMT / Snorkler - Apnéiste de base / Basic Free diver

P* CMAS

SDI Open Water Scuba Diver

Cours de spécialités

Maîtrise avancée de la flottabilité / Advanced Boyancy Control

Orientation sous-marine / Underwater Navigation Diver

Plonger depuis un bateau / Boat Diver

Plonger de nuit / Night-Limited Visibility Diving

Plonger en combinaison étanche / Dry suit Diver

FRTI Premiers Secours / FRTI First Aid

Plonger nitrox avec un ordinateur / Computer Nitrox Diver.

Plonger sur épaves / Wreck Diver

Recherche récupération d'objets / Search and Recovery Diver

Photographie sous-marine / Underwater Photographer Diver

Vidéo sous-marine / Underwater Video Diver

Photogrammétrie sous-marine / Underwater Photogrammetry Diver

Plonger sous glace / Ice Diver

Plonger en altitude / Altitude Diver

Plonger en rivière / River Diver

Biologie et protection du milieu marin / Marine Ecosystems Awareness Diver

Plonger avec masque facial / Full Face Mask Diver

25 plongées et 4 spécialités -> SDI Advanced Scuba Diver

SOLO DIVER

DEEP DIVER

FRTI Premiers secours / FRTI First Aid

SDI Rescue Diver

P** CMAS -> cours complémentaire

50 plongées -> SDI Master Scuba Diver

SDI Divemaster

P*** CMAS -> Cours décompression + cours complémentaires

ASSISTANT-INSTRUCTEUR



SDI OPEN WATER SCUBA DIVER

Reconnue dans le monde entier, la certification SDI OPEN WATER SCUBA DIVER permet à son titulaire de plonger d'une manière sûre et autonome jusqu'à une profondeur de 18m. dans des conditions similaires aux conditions de formation.

Lors du cours permettant d'obtenir cette certification, le débutant se familiarise avec la plongée en lac ainsi qu'avec le matériel de plongée courant. Après avoir acquis les rudiments de la plongée, en pratique et en théorie, la parfaite exécution des exercices détermine le moment où le niveau est atteint.

Le complément de formation NITROX COMPUTER DIVER constitue une certification supplémentaire et permet à son titulaire de plonger avec du nitrox contenant jusqu'à 40% d'oxygène

POUR OBTENIR LA CERTIFICATION OWSD IL FAUT :

- Certificat médical de non contre indication à la plongée.
- Age minimum 15 ans (10 ans pour JUNIOR OWSD).
- Avoir réussi l'examen théorique et atteint les objectifs escomptés.

APRÈS CETTE CERTIFICATION

il est possible de:

- Plonger jusqu'à 18m. de profondeur, accompagné de plongeurs de même niveau, dans des conditions similaires à celle de la formation.
- Plonger en respirant un nitrox contenant jusqu'à 40% d'oxygène.

POUR POURSUIVRE SA FORMATION :

SDI Advanced Open Water Diver et cours de spécialité, voir page précédente.



OBJECTIFS DE LA PREMIÈRE SÉANCE

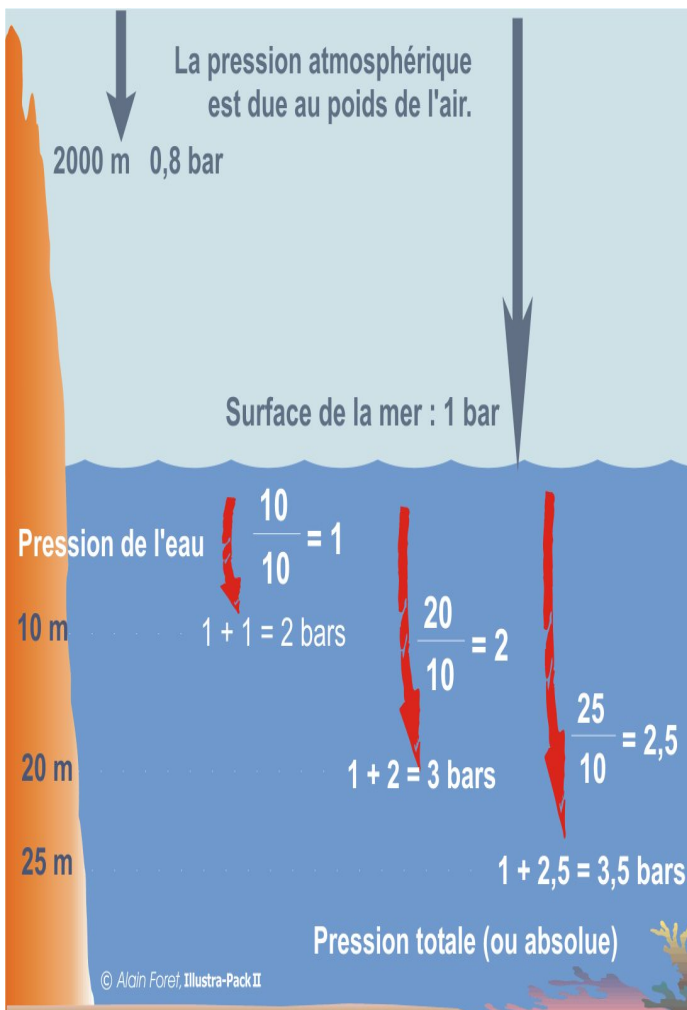
Lors de cette première séance le moniteur :

- Expliquera les diverses pressions que subit le plongeur.
- Montrera l'anatomie de l'oreille et expliquera l'équilibrage des pressions au niveau des oreilles, des sinus et du masque.
- Expliquera le risque de surpression pulmonaire.
- Expliquera quelques signes du code de communication.
- Expliquera ce que respire le plongeur.
- Présentera le matériel de plongée courant en expliquant brièvement ses fonctions.

OBJECTIFS DE LA PREMIÈRE PLONGÉE

Le moniteur accompagnera le futur plongeur pour une balade d'une vingtaine de minutes entre -3m et -5m au maximum.

LA PRESSION PRESSION ATMOSPHERIQUE



L'atmosphère qui nous entoure est une couche d'air d'environ 10 km d'épaisseur. **Un litre d'air pèse 1,3 grammes.** Il est donc facile de comprendre que cette couche d'air exerce un poids sur le corps humain, et que ce poids diminuera avec la montée en altitude.

Elle est exprimée en kilo au centimètre carré ou en bar. C'est cette unité que nous adoptons pour parler de la pression.

AU NIVEAU DE LA MER, LA PRESSION ATMOSPHERIQUE EST EGALE À 1 bar

Nous admettons qu'elle diminue linéairement de moitié entre 0m (mer) et 5'000 m d'altitude (montagne).

LA PRESSION DE L'EAU (PRESSION HYDROSTATIQUE)

L'eau est environ 800 fois plus lourde que l'air. La couche d'eau au-dessus du plongeur pèsera donc environ 800 fois plus que la couche d'air.

UNE HAUTEUR DE 10M D'EAU EST AUSSI EGALE À 1BAR

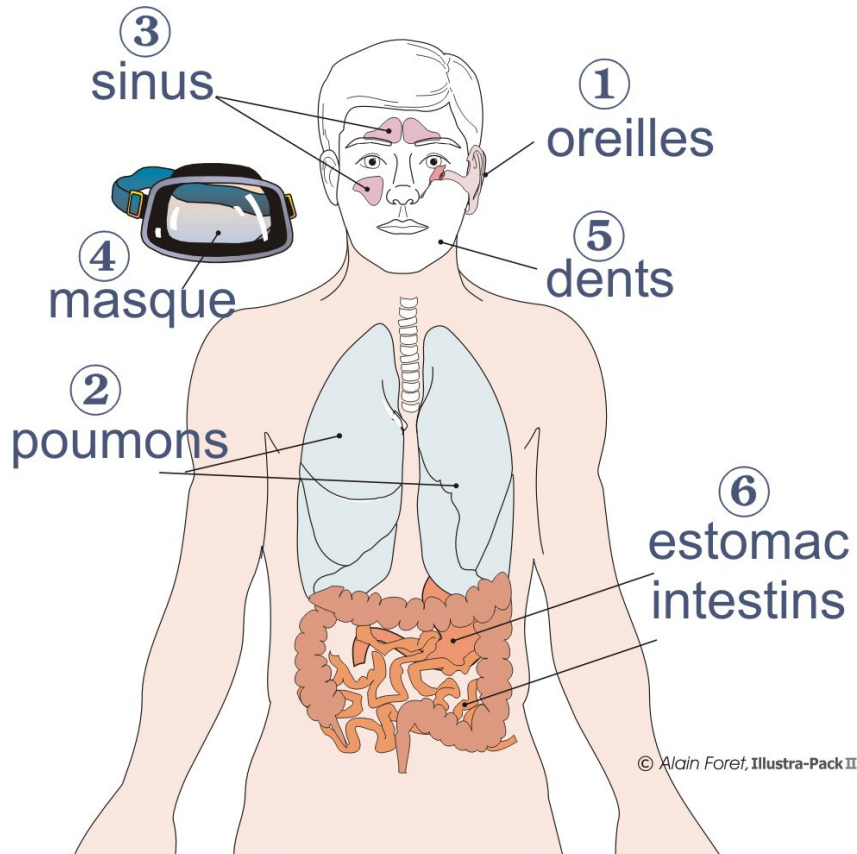
LA PRESSION ABSOLUE

La pression absolue est la **SOMME** de la pression atmosphérique avec la pression de l'eau (hydrostatique).

P absolue = P atmosphérique + P de l'eau

OU LA PRESSION S'EXERCE-T-ELLE

La pression de l'eau va exercer son effet partout où il y a des cavités remplies d'air.



ÉQUILIBRER

À la descente, le poids de l'eau, la pression agit sur les volumes gazeux de l'organisme.

Il est nécessaire d'équilibrer ces pressions sinon des dommages pourraient en résulter.

C'est ce que l'on appelle les « barotraumatismes ».

AU NIVEAU DU MASQUE (4)

À la descente, la pression va aussi s'exercer sur le masque de plongée. Celui-ci va alors se déformer puis il risque d'agir comme une ventouse.

S'il ne fait rien, le plongeur risque le **PLAQUAGE DE MASQUE**.

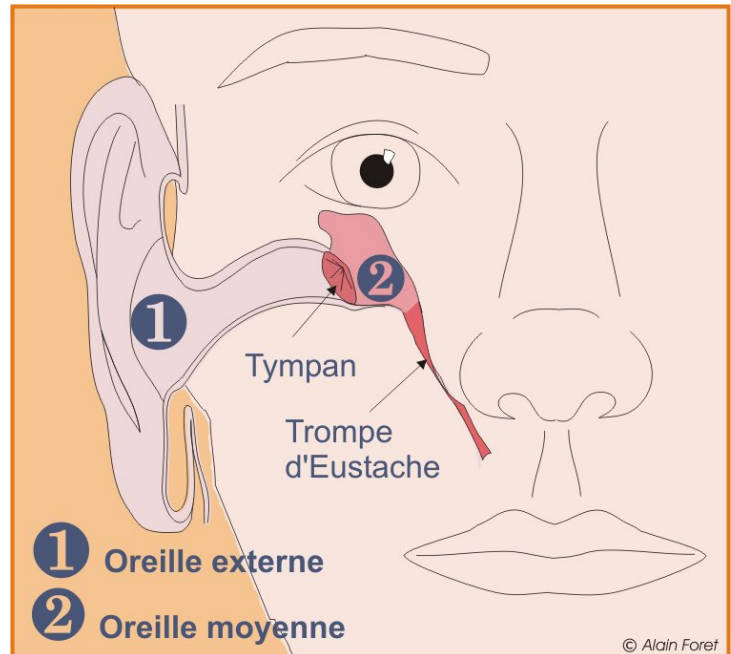
Pour éviter cet incident il faut, chaque fois que l'on descend, expirer une fois par le nez dans le masque.

AU NIVEAU DE L'OREILLE (1)

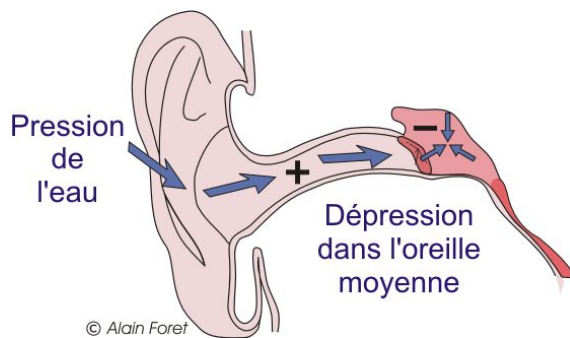
Le **tympan** est une membrane souple qui sépare l'**oreille externe (1)** de l'**oreille moyenne (2)**.

L'**oreille moyenne (2)** est une cavité gazeuse. Elle contient les osselets

L'**oreille moyenne (2)** est reliée à la bouche par la **trompe d'Eustache**.

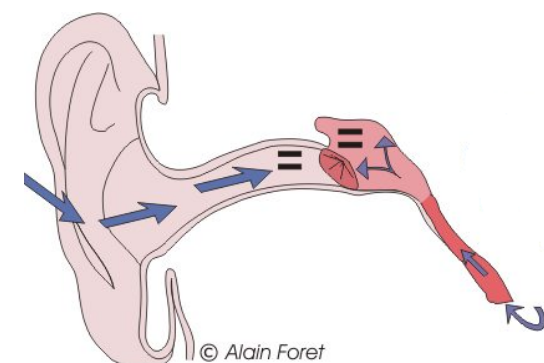


EQUILIBRER LES OREILLES



A la descente la pression augmente. L'eau va presser sur le tympan et le déforme. Le plongeur ressent alors une légère gêne ou une petite douleur. C'est le moment de faire la manœuvre d'équilibrage :

BOUCHE FERMÉE, PINCER LE NEZ AVEC LES DOIGTS ET SOUFFLER...



C'est ce que l'on appelle la manœuvre de Valsalva. Si elle est bien faite, de l'air passe par la trompe d'Eustache, pénètre dans l'oreille moyenne et vient équilibrer la pression.

LA DOULEUR OU LA GÊNE CESSENT INSTANTANÉMENT

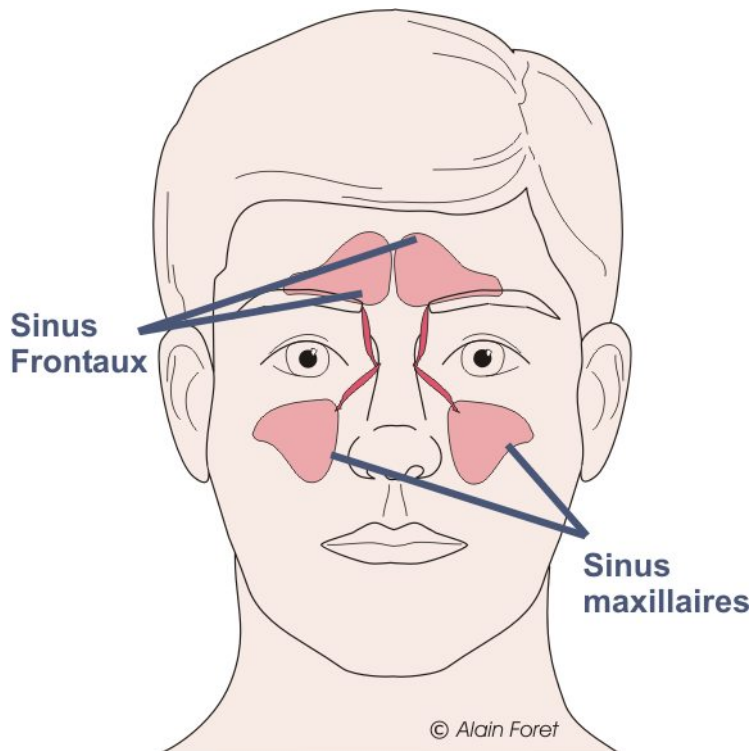
Chaque fois que l'on descend, il faut effectuer cette manœuvre d'équilibrage.

Il n'est pas nécessaire d'intervenir à la remontée, l'air s'en va tout seul.

Si la manœuvre d'équilibrage n'est pas faite et que la descente se poursuit le tympan risque d'éclater...

AU NIVEAU DES SINUS (3)

Cette manœuvre permet aussi d'équilibrer les sinus.



IMPORTANT

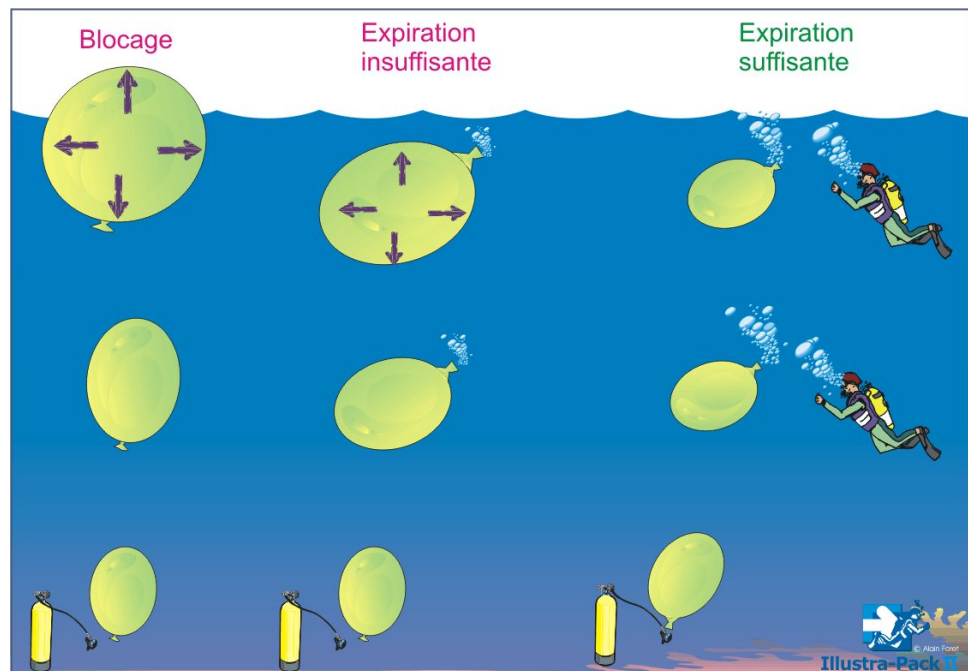
SI LE PLONGEUR EST ENRHUME, LES CANAUX D'ÉQUILIBRAGE DES OREILLES ET DES SINUS PEUVENT ÊTRE BOUCHÉS ET LA MANŒUVRE D'ÉQUILIBRAGE PEUT ÊTRE IMPOSSIBLE.

IL NE FAUT JAMAIS PLONGER AVEC UN RHUME

AU NIVEAU DES POUMONS (2)

Une loi physique nous explique que si la pression diminue, le volume d'air doit augmenter (loi de Mariotte).

Lorsque le plongeur remonte, la pression diminue, le volume doit donc augmenter.



Si le plongeur bloque sa respiration pendant la remontée, le volume d'air contenu dans ses poumons va augmenter.

Malheureusement, nos poumons ne sont pas extensibles et il n'est pas possible qu'ils augmentent de volume sans provoquer un accident grave : la surpression pulmonaire.

LA SURPRESSION PULMONAIRE EST UN ACCIDENT GRAVE QU'IL FAUT ABSOLUMENT ÉVITER

POUR L'ÉVITER :

**RESPIRER NORMALEMENT
NE JAMAIS BLOQUER SA RESPIRATION
EXPIRER EN REMONTANT**



CE QUE RESPIRE LES PLONGEURS

Les plongeurs loisir respirent de l'air comprimé, le même air que nous respirons actuellement.

A ce niveau ce qu'il y a dans les bouteilles n'est **PAS** de l'oxygène mais bien de l'air, tout simplement.

L'air est un mélange de 2 gaz et est composé de 79% d'azote et de 21% d'oxygène.

Cependant il est aussi possible de respirer un mélange qui s'appelle **NITROX**.

LE NITROX

DÉFINITION

Un nitrox est un mélange d'oxygène et d'azote qui contient plus de 21% d'oxygène.

DÉSIGNATION

Pour désigner un nitrox, l'on cite d'abord le pourcentage d'oxygène (O_2) qu'il contient puis le pourcentage d'azote (N_2) du mélange.

Exemple pour un nitrox contenant 40% d' O_2 et 60% de N_2 :

Nitrox 40/60

POUR FABRIQUER DES NITROX

Pour fabriquer un nitrox on :

- prend une bouteille vide
- transvase la quantité d'oxygène pur nécessaire
- complète avec de l'air comprimé jusqu'à la pression finale

Il existe aussi d'autres techniques qui permettent de fabriquer un nitrox en continu. Il est alors possible de remplir directement les bouteilles de plongée ou de stocker le nitrox dans des bouteilles tampons pour le transvaser ultérieurement.

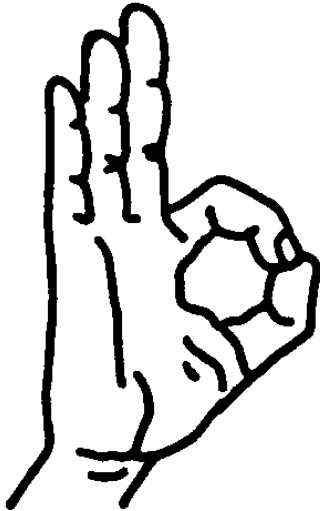
LES DIFFERENTS TYPES DE NITROX

Théoriquement, l'on peut fabriquer n'importe quel nitrox.

Dans la pratique, l'on descend rarement le pourcentage d' O_2 en dessous de 30% car l'on est alors trop proche de l'air comprimé et les avantages du nitrox deviennent insignifiants. D'autre part, si le pourcentage d' O_2 est supérieur à 50%, la profondeur de la plongée est tellement réduite que, là aussi, les avantages du nitrox s'estompent.

QUELQUES SIGNES POUR SE COMPRENDRE

Sous l'eau il n'est pas possible de se parler. Pour communiquer, il nous faut des signes.



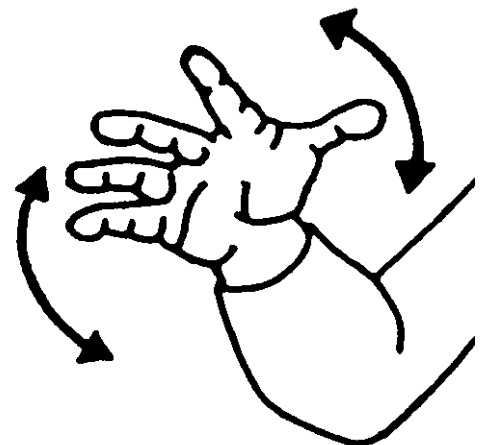
TOUT VA BIEN



ON REMONTE



QUELQUE CHOSE NE VA PAS
ON DESCEND



LE MATÉRIEL DE BASE

Le masque



Dans l'eau, l'œil humain ne peut pas avoir une vision nette. Il est nécessaire de laisser un espace d'air devant les yeux. C'est ce que réalise le masque.

Cependant, cet espace d'air supplémentaire sera soumis aux effets de la pression et devra être équilibré sous l'eau.

C'est pour cette raison que le nez est situé à l'intérieur du masque. Ainsi, lors de la descente, le plongeur peut équilibrer la pression, en expirant par le nez.

Il existe des masques de toutes formes, disponibles en diverses couleurs, et fabriqués en divers matériaux (silicone, métalflex, etc.).

Les palmes

Le plongeur doit pouvoir se déplacer facilement, parcourir de longues distances, lutter contre un courant, tout ceci en gardant si possible les mains libres et en se fatigant le moins possible. Les palmes offrent toutes ces possibilités. Divers modèles sont proposés en plusieurs matériaux différents, (caoutchouc, carbone, graphite etc.) et en deux exécutions soit : les palmes chaussantes et les palmes réglables.

Les palmes chaussantes sont employées pieds nus, alors que s'il est nécessaire de porter des bottillons, (froid) ce sont des palmes réglables qu'il faudra choisir.

C'est la largeur et la rigidité de la voilure qui constituent les plus importantes caractéristiques d'une palme.



LA COMBINAISON DE PLONGÉE

La combinaison « humide » est le modèle le plus courant chez les plongeurs sportifs.

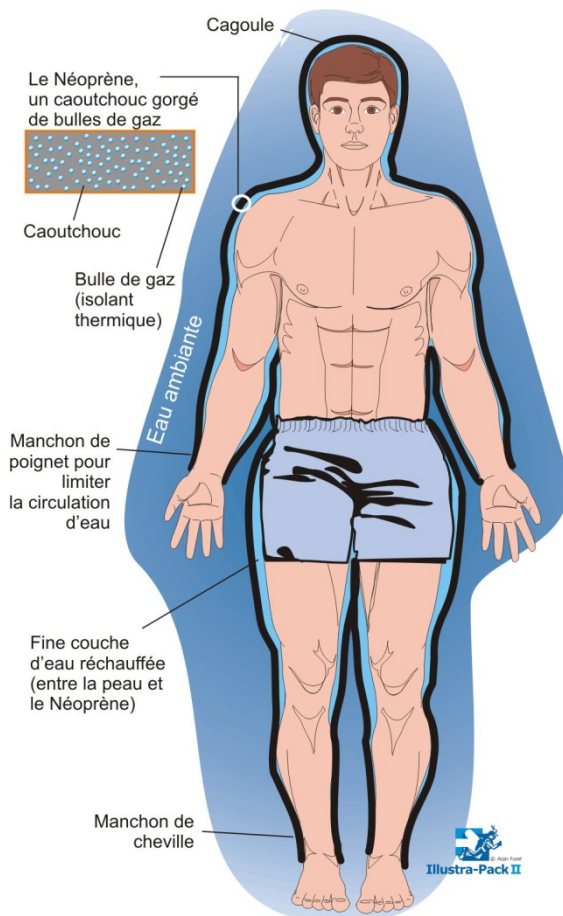
Son rôle principal est de protéger le plongeur contre le froid, éventuellement des blessures.

La combinaison est fabriquée avec du néoprène, matière souple, élastique, et isolante.

C'est du "caoutchouc synthétique" rempli de petites bulles d'air, et qui est généralement recouvert de nylon ou de lycra. L'on trouve de nombreux modèles, en une ou deux pièces et de divers coloris.

PROTECTION CONTRE LE FROID

Le rôle de la combinaison est de protéger le plongeur contre le froid.



Une fine pellicule d'eau est emprisonnée entre la peau du plongeur et la combinaison. Le plongeur réchauffe cette eau et la combinaison l'empêche de partir.

Dans les eaux très froides, il faudra compléter l'équipement avec des gants et des chaussons

Le fait de revêtir une combinaison augmente la flottabilité du plongeur.

Pour compenser, il devra se munir d'une **Ceinture de plomb**, d'un poids variable suivant son vêtement.

Son unique rôle est de compenser la flottabilité qu'apporte la combinaison.

L'on prendra soin de choisir une boucle à ouverture rapide, permettant un largage instantané de la ceinture.

De plus, l'épaisseur du néoprène diminue considérablement avec la profondeur, ce qui diminue l'isolation et provoque une **augmentation du poids apparent**.

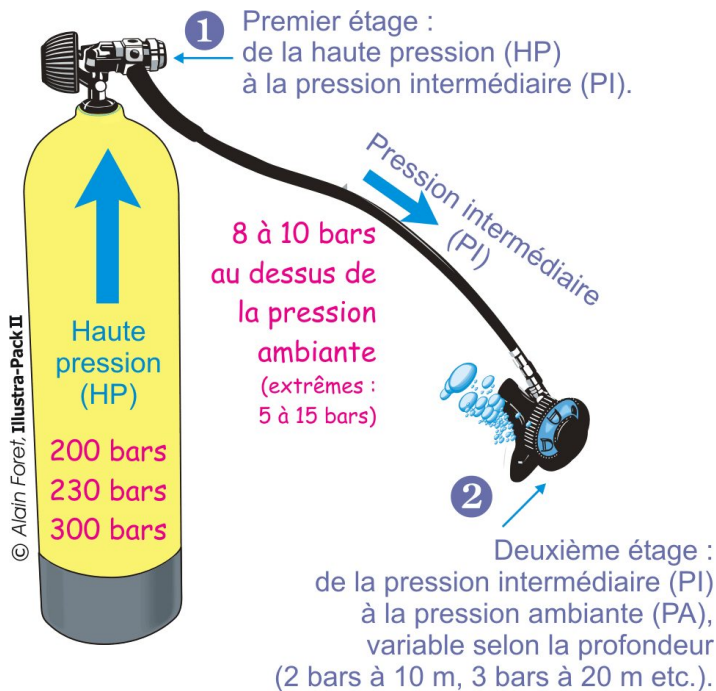
LE GILET

C'est un élément de sécurité et de confort tellement important que l'on ne peut tout simplement plus s'en passer. C'est un sac en toile caoutchoutée ou en matière synthétique que l'on peut gonfler ou vider à volonté.

Le fait de le gonfler fait augmenter le volume du plongeur, qui augmente ainsi la poussée d'Archimède qu'il reçoit lui procurant une plus grande flottabilité, ce qui le rend plus léger. Inversement, le fait de le vider diminue son volume donc aussi la flottabilité du plongeur qui devient ainsi plus lourd.



LE DÉTENDEUR



C'est l'appareil qui détend l'air, de la pression des bouteilles (200 bar) à la pression ambiante (profondeur)

DÉTENDEUR À 2 ÉTAGES

C'est aujourd'hui le type de détendeur le plus utilisé.

Il est composé d'un premier étage, qui se fixe sur la bouteille et d'un deuxième étage, comportant un embout que le plongeur tient dans sa bouche.

Ces 2 étages sont reliés entre eux par un tuyau moyenne pression.

LE PREMIER ÉTAGE

Le premier étage d'un détendeur peut être soit à "piston" soit à "membrane". De plus, il peut être "non compensé" ou "compensé"

Les détendeurs offrant les meilleures performances sont compensés.

En eaux froides, dans les lacs, il est nécessaire de disposer de deux très bon détendeurs, fixés chacun sur une sortie. Le principe de « l'octopus », deux deuxième étages sur un seul premier étage est déconseillé.

LE DEUXIÈME ÉTAGE

Le deuxième étage détend l'air à la pression ambiante et le donne à la demande (inspiration du plongeur).

Plusieurs types de construction existent, certains sont réglables, d'autres sont spécialement conçus pour les eaux froides etc.

DES DÉTENDEURS POUR AUTRE CHOSE QUE DE L'AIR.

Un détendeur est prévu pour délivrer de l'air comprimé. Il ne doit pas être utilisé pour des mélanges contenant plus de 40% d'oxygène (Nitrox).

Pour l'utilisation avec des nitrox plus « riches » ou de l'oxygène pur, les détendeurs doivent être spécialement construit et préparés.



LA BOUTEILLE D'AIR COMPRIME

L'on trouve des bouteilles de toutes les grandeurs. Elles sont définies par leur volume (volume en eau).

Les plus couramment utilisées en plongée sont :

- 10 litres, en mono ou en bi
- 12 litres, en mono
- 15 litres, en mono

Ces bouteilles peuvent être en acier ou en alu.

Chaque bouteille portera les marques suivantes :

- ...
- Le poids, vide et sans armatures
- Le volume (volume en eau)
- La nature du gaz contenu
- la pression d'essais
- La pression de service (les 2/3 de la pression d'essais)
- La date du dernier test (mois, année)
- Le poinçon de l'ASIT

Généralement, la pression d'essais est de 300 bars. Les essais, (réépreuve, test) doivent avoir lieu tous les 2½ ans, une fois visuellement, une fois par un test sous pression (ordonnance fédérale 01/97).

Le plongeur peut donc gonfler sa bouteille à une pression de 200 bar, disposant ainsi de :

mono 10 l = 10 X 200 = 2'000 litres d'air
mono 12 l = 12 X 200 = 2'400 litres d'air
mono 15 l = 15 X 200 = 3'000 litres d'air

bi 2x10 l = 10 X 2 X 200 = 4'000 litres d'air

UTILISATION

Avant de gonfler une bouteille, il faut :

- Contrôler la pression d'utilisation
- Contrôler la date du dernier test ASIT



LE COMPRESSEUR

Grâce au compresseur, nous allons pouvoir "gonfler" nos bouteilles de plongée jusqu'à 200 bars et disposer ainsi d'une réserve d'air nous permettant un séjour sous l'eau.

PRÉCAUTIONS

- Orientation de la prise d'air par rapport à l'échappement
- Contrôle du niveau d'huile
- Purger à intervalles réguliers

LES INSTRUMENTS

MONTRE DE PLONGÉE

Il est indispensable que le plongeur se munisse d'une bonne montre, car il n'est pas possible, sous l'eau, d'évaluer le temps qui passe. Le plongeur doit savoir, à la minute près, depuis combien de temps il est sous l'eau.

Ce paramètre est nécessaire pour "entrer" dans les tables de décompression.

LE PROFONDIMÈTRE

Comme son nom l'indique, cet instrument, aussi appelé "bathymètre" indique au plongeur à quelle profondeur il se trouve.

C'est le deuxième paramètre indispensable pour entrer dans les tables de décompression, donc pour contrôler la plongée.

INSTRUMENTS ÉLECTRONIQUES.

Il existe sur le marché un nombre croissant d'instruments électroniques divers.

L'on trouve aujourd'hui des "timer", chronomètre digital, mis en marche automatiquement dès qu'ils sont immergés. Ces instruments ont un « capteurs de pression » et donnent au plongeur de nombreuses informations.



LES ORDINATEURS DE PLONGÉE

Cependant, la mesure du temps et de la profondeur de plongée n'a pour but que de fournir les paramètres permettant d'entrer dans les "tables". Pourquoi dès lors, ne pas concevoir un instrument intégrant directement ces paramètres à un calculateur chargé de calculer la saturation du plongeur et de lui fournir toutes les indications utiles à une bonne désaturation ?

Ces appareils sont très facile d'emploi et donnent de nombreuses indications sur la plongée, la saturation du plongeur, la vitesse de remontée etc. libérant le plongeur des calculs et manipulations d'une table de plongée.



LE MANOMÈTRE IMMERGEABLE

Il est indispensable de connaître à tout instants la quantité d'air encore disponible. C'est le rôle du manomètre immergeable. Le mécanisme de « réserve » monté sur la robinetterie des scaphandres est de moins en moins utilisé. La dernière génération d'ordinateurs de plongée peut aussi gérer « l'air ».

LE COMPAS



Utile pour indiquer un cap, il permet au plongeur de nager dans une direction donnée.

LA CONSOLE

C'est la réunion de tous les instruments, manomètre - profondimètre - compas sur un seul support.

Ainsi, d'un seul regard, le plongeur a accès à l'ensemble des instruments qui permettent de contrôler une plongée.





LE MATERIEL UTILISE POUR PLONGER AVEC DU NITROX

Il est possible d'utiliser le même équipement de plongée que celui utilisé pour l'air comprimé et plonger avec des nitrox, pour autant que ceux-ci ne contiennent pas plus de 40% d'oxygène (nitrox 40/60).

L'UE a déterminé une norme concernant le raccord à utiliser avec du nitrox et ainsi, en Europe, il n'est pas possible d'utiliser des détendeurs avec des raccords DIN ou étrier.

Pour être dans la norme il faut utiliser un raccord dit « Nitrox M26x2 », le raccord femelle étant sur le robinet et le côté mâle sur le détendeur (comme un DIN mais d'un plus gros diamètre).

MARQUAGE DES BOUTEILLES

Les bouteilles contenant du nitrox seront marquées comme suit :

- elles porteront une large bande verte
- l'inscription NITROX sera apposée en grosses lettres
- elles porteront une étiquette signalant :

1. le % d'oxygène dans le mélange
2. la pression du mélange
3. la date de fabrication du mélange
4. le visa de celui qui a fabriqué le mélange

D'autre part, le numéro permettant l'identification formelle de la bouteille sera mis en évidence.

Ce numéro, ainsi que le % d'O₂ trouvé lors du contrôle fait par l'utilisateur et le visa de l'utilisateur seront portés dans le **cahier de contrôle** spécialement prévu à cet effet.



RÉVISION DES CONNAISSANCE PREMIÈRE PARTIE

1. Quel est la pression absolue qui règne à:

- 20m _____ - 46m _____

- 12m _____ - 35m _____

2. A 10 mètres de profondeur, un ballon a un volume de 5 litres.

Quel sera son volume en surface s'il remonte sans laisser échapper de l'air ?

_____ Litres.

3. Pourquoi ne faut-il pas bloquer l'expiration lors de la remontée

4. Pourquoi ne faut-il pas plonger avec un rhume ??

5. Pourquoi, à la descente, faut-il expirer par le nez dans le masque ?

6. Un nitrox est un mélange respiratoire composé d'azote et d'oxygène qui contient plus que 21% d'oxygène. Cette affirmation est :

JUSTE FAUSSE

7. Comment appelle-t-on un nitrox qui contient 40% d'oxygène ?

Date : _____ Instructeur : _____



PLONGEE NO 1

Baptême de plongée.

Date : _____

Instructeur : _____

Remarques



OBJECTIFS DE LA SECONDE SÉANCE

Lors de cette seconde séance le moniteur :

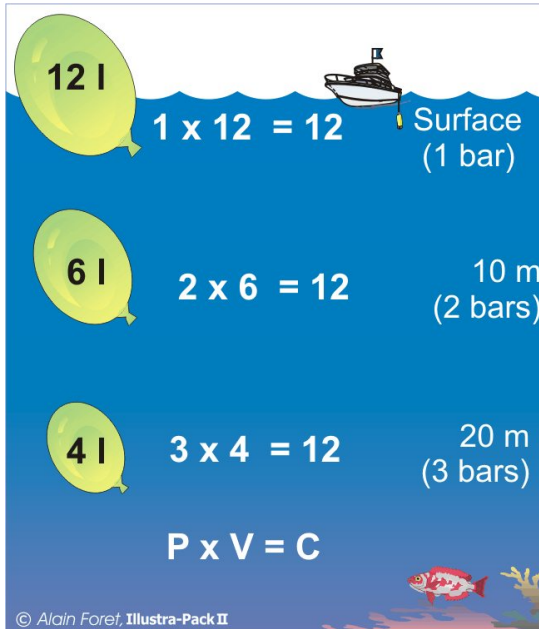
- Expliquera les lois physiques qui régissent l'équilibrage du plongeur.
- Expliquera le maniement du gilet d'équilibrage.
- Expliquera le principe du poumon-ballast.
- Expliquera les avantages du nitrox.
- Expliquera quelques signes du code de communication.

OBJECTIFS DE LA SECONDE PLONGÉE

Le moniteur accompagnera le futur plongeur pour une balade d'une vingtaine de minutes entre -4m et -6m au maximum.

- Lors de cette plongée, le plongeur s'occupera seul de son équilibrage.
- Effectuer 3 prises d'embout.
- A la fin de la plongée, **démontrer** le vidage de masque.

LA LOI DE BOYLE / MARIOTTE



Un ballon est descendu sous l'eau. On constate que plus le ballon descend plus son volume diminue.

Si l'on multiplie le volume restant par la pression absolue qu'il subit, le résultat est une constante.

C'est la loi de Boyle / Mariotte.

Pression	Volume	Constante
1 bar	12 l	12
2 bar	6 l	12
3 bar	4 l	12

Cela signifie donc que plus l'on descend sous l'eau, plus le volume d'air diminue. Inversement, si l'on remonte, le volume d'air augmentera

« LE VOLUME D'UN GAZ EST INVERSEMENT PROPORTIONNEL À LA PRESSION QU'IL SUBIT »

Formules

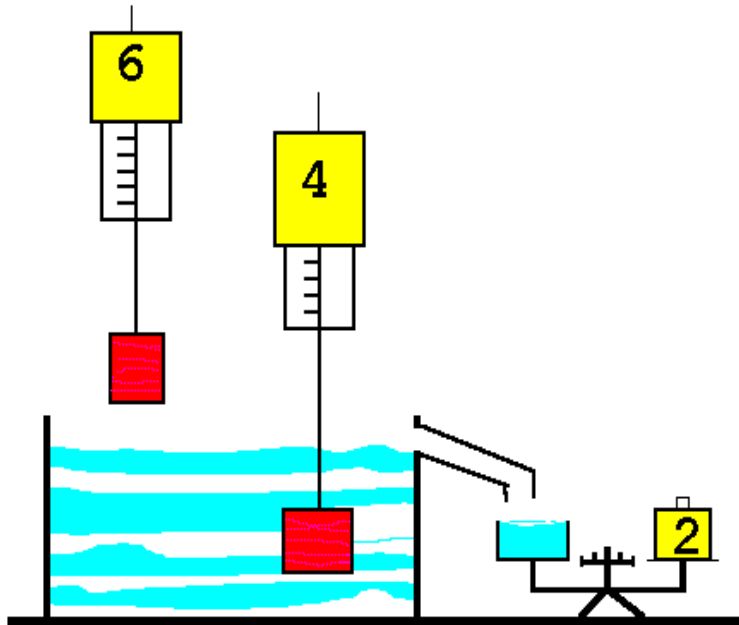
$$P_1 * V_1 = P_2 * V_2$$

$$P_2 = \frac{P_1 * V_1}{V_2} \quad V_2 = \frac{P_1 * V_1}{P_2}$$

Ainsi à 12,5 mètres de profondeur un ballon de 12 litres de volume en surface aura un volume de :

$$(1*12) / 2.25 = 5,33 \text{ litres}$$

LE PRINCIPE D'ARCHIMÈDE



Un corps plongé dans l'eau se trouve allégé.

Chacun sait que certains corps flottent et que d'autres coulent.

POURQUOI

Voici ce qu'ARCHIMÈDE a trouvé :

**"TOUS CORPS PLONGÉ DANS UN LIQUIDE SUBIT UNE
POUSSÉE VERTICALE DE BAS EN HAUT, ÉGALE AU POIDS
DU VOLUME DE LIQUIDE DÉPLACÉ"**

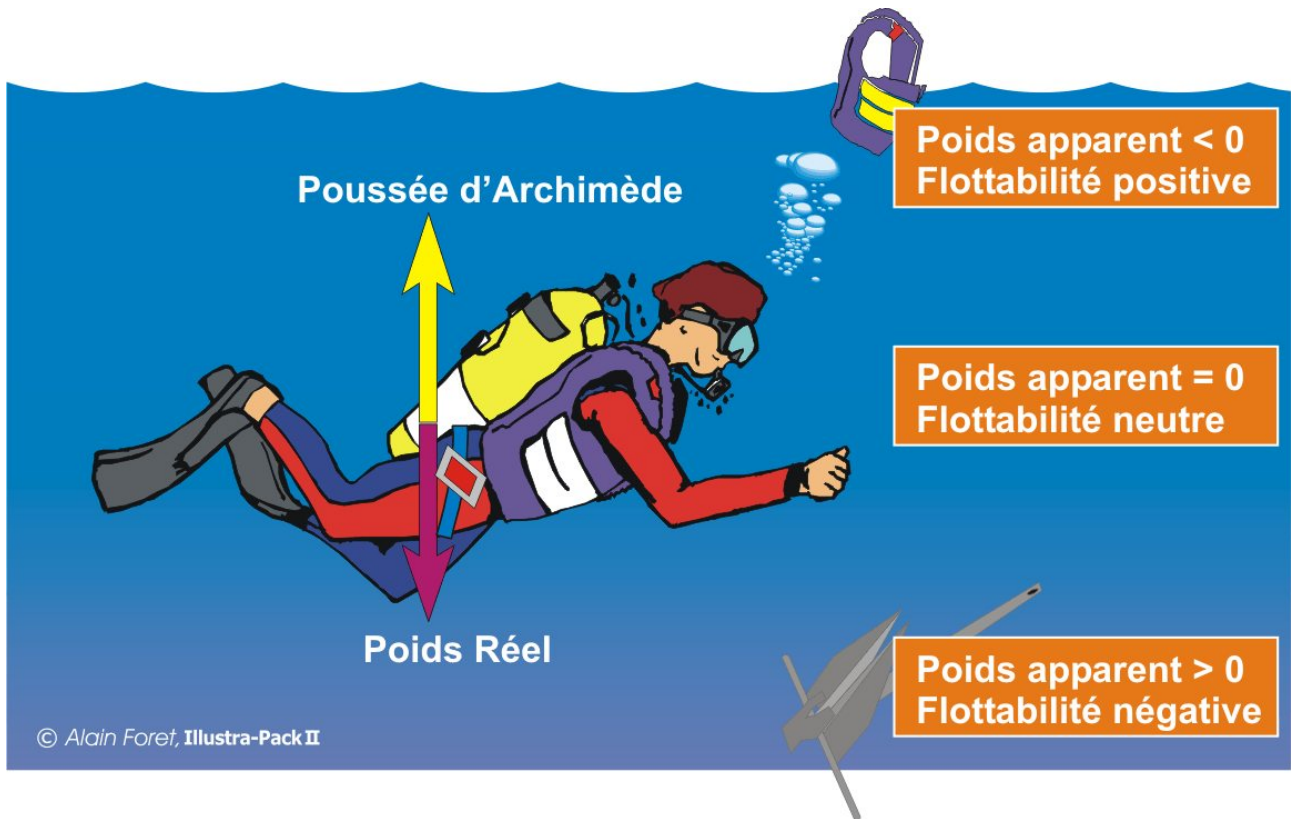
Ainsi, un objet immergé aura tendance à couler à cause de son poids mais subira une poussée contre le haut en fonction de son volume.

- Si le poids est plus important que la poussée, le corps coule.
- Si la poussée est plus importante, le corps flotte.
- Si le poids et la poussée sont égaux, le corps ne bouge pas.

FORMULE

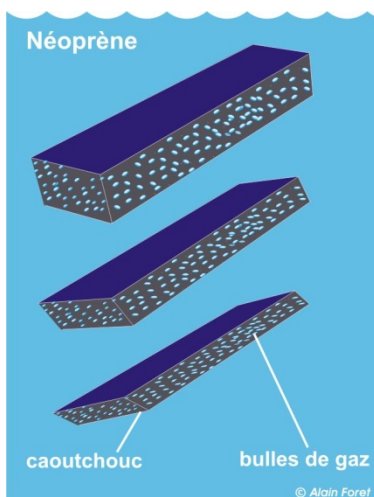
Poids apparent = Poids réel - Poussée d'Archimède

L'ÉQUILIBRAGE DU PLONGEUR



© Alain Foret, Illustra-Pack II

LA COMBINAISON DE PLONGÉE



Sous l'eau, l'équilibre du plongeur est constamment modifié. Dès que l'on descend, la pression écrase la combinaison, qui devient moins épaisse.

Le volume total du plongeur devient plus petit donc son poids apparent augmente

IL COULE

Le volume initial est alors rétabli ce qui rétabli aussi l'équilibre

Lorsque l'on remonte, la combinaison reprend son volume, l'air dans le gilet augmente aussi son volume (Mariotte).

Le volume total du plongeur devient plus grand donc son poids apparent diminue

-> IL FLOTTE

LE GILET D'ÉQUILIBRAGE

Le gilet se monte sur la bouteille et permet de la porter confortablement sur le dos.

C'est aussi un élément primordial pour l'équilibrage du plongeur.

Tous les gilets disposent d'un inflateur.

Il faut brancher le tuyau d'air.

Pour insuffler de l'air dans le gilet, presser le bouton Inflateur.

Pour vider le gilet, élever le tuyau au-dessus de la tête et presser le bouton commande sortie



Il est aussi possible de gonfler le gilet à la bouche : Maintenir le bouton commande sortie enfoncé et souffler dans l'embout

LE BON LESTAGE

Le plongeur doit toujours se préoccuper de son lestage :

- S'il part trop lourd, il ne sera pas à l'aise dans l'eau.
- S'il est trop léger, il ne pourra pas plonger.

Bien entendu, il y a une différence si le plongeur est dans l'eau de mer. Celle-ci est plus lourde que l'eau douce et donnera donc une poussée plus forte. Le plongeur flottera plus.

EN MER, IL FAUT AJOUTER 2 A 3 KG DE PLOMBS

Il ne faudra pas oublier de les retirer pour replonger en lac.

LE PRINCIPE DU POUMON-BALLAST

Sous l'eau, les poumons peuvent fonctionner comme le gilet :

Lorsque le plongeur inspire, il gonfle ses poumons, il augmente son volume, il augmente la poussée d'Archimède,

-> il devient plus léger, il flotte

Au contraire lorsqu'il expire, il dégonfle ses poumons, il diminue son volume, il diminue la poussée d'Archimède,

-> il devient plus lourd, il coule

Le plongeur peut ainsi régler sa flottabilité en jouant sur sa respiration.



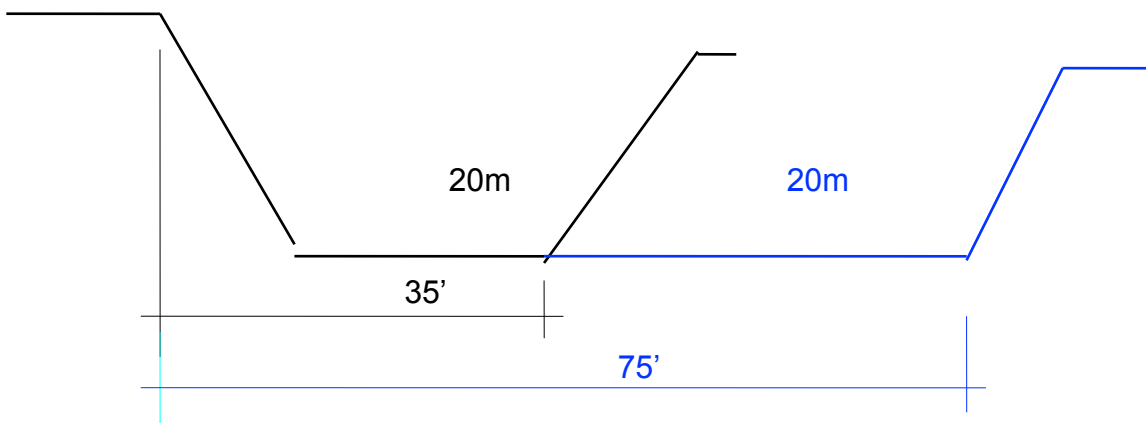
ATTENTION TOUTEFOIS A LA SURPRESSION PULMONAIRE

LES AVANTAGES DU NITROX

Plus le pourcentage d'oxygène est élevé plus celui de l'azote contenu dans le mélange est faible : la saturation en azote des divers tissus de l'organisme est ainsi plus faible qu'avec de l'air respiré à la même profondeur et pendant la même durée. Les paliers de décompression sont donc sensiblement plus courts ou les temps de séjour au fond peuvent être plus longs. Le temps limite de plongée sans décompression se trouve augmenté.

- réduction de la saturation en gaz inerte
- courbe de sécurité prolongée
- temps de séjour à la même profondeur augmenté
- plus de sécurité (accident de décompression) si le temps n'est pas augmenté

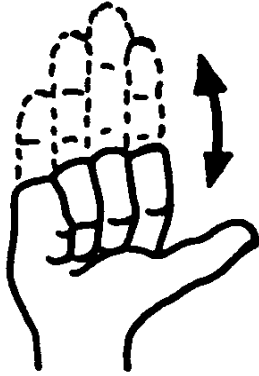
COURBE DE SECURITE A 20m avec un NITROX 40/60 (40% O₂) comparé à l'AIR COMPRIME



PRINCIPAUX MELANGES UTILISES

Nitrox Pourcentage de O ₂ / N ₂	Profondeur maximale pour une pression partielle de :	
	1,6b	1,4b
30/70	43m	36m
32/68	40m	33m
36/64	34m	28m
40/60	30m	25m

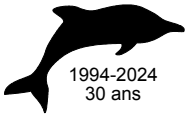
QUELQUES SIGNES POUR SE COMPRENDRE



GONFLE TON GILET
ÉQUILIBRE-TOI

ON RESTE À CETTE PROFONDEUR





RÉVISION DES CONNAISSANCES SECONDE PARTIE

1. Pourquoi la combinaison du plongeur perd-elle de son volume ?

2. Quelle est la conséquence de cette perte de volume ?

3. Que faut-il faire ?

4. Pourquoi faut-il vider le gilet à la remontée.

5. Comment peut-on régler finement l'équilibrage du plongeur.

6. L'utilisation du nitrox permet de descendre plus profond qu'avec de l'air. Cette affirmation est :

JUSTE FAUSSE

7. L'utilisation du nitrox permet de rester plus longtemps à une profondeur donnée : Cette affirmation est :

JUSTE FAUSSE

Date : _____ Instructeur : _____



PLONGEE NO 2

Equilibrage avec inflateur. Prise d'embout (3 fois). Démontrer le vidage de masque près de la surface.

Date : _____ Instructeur : _____

Remarques



OBJECTIFS DE LA TROISIÈME SÉANCE

Lors de cette troisième séance le moniteur :

- Expliquera le fonctionnement des organes respiratoires.
- Expliquera le fonctionnement des organes circulatoires.
- Expliquera le phénomène des échanges gazeux et de la saturation en azote de l'organisme humain.
- Expliquera comment contrôler le % d'oxygène dans une bouteille de nitrox.
- Expliquera quelques signes du code de communication.

OBJECTIFS DE LA TROISIÈME PLONGÉE

Le moniteur accompagnera le futur plongeur pour une balade d'une vingtaine de minutes entre -4m et -6m au maximum pour effectuer les exercices suivants :

- Echange d'air sur place M->E puis E->M
- Vidage de masque à 5m.
- Fera découvrir l'environnement sous-marin au candidat.

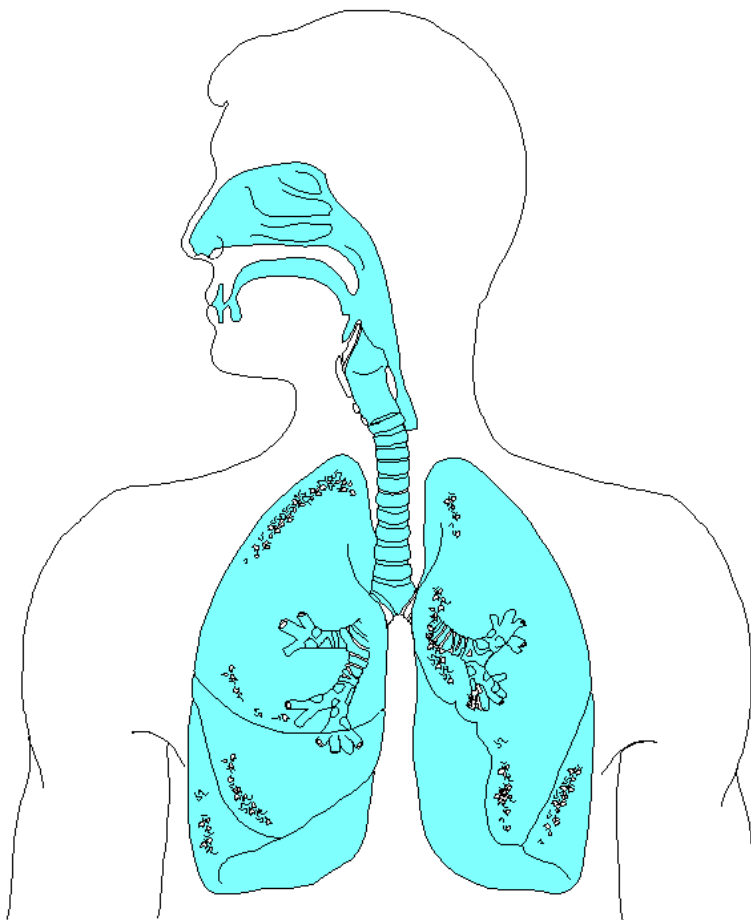
EFFECTUER AUSSI :

- Un saut de faible hauteur.
- Nager 100m. en surface avec équipement complet

LA RESPIRATION

Grâce à la ventilation, les alvéoles pulmonaires sont approvisionnées en "air frais", en **oxygène**, et débarrassées des résidus de la combustion de l'O₂ dans l'organisme, le **CO₂**.

Après les échanges gazeux dans l'alvéole pulmonaire, le sang va "porter" l'oxygène et reprendre le gaz carbonique dans chaque cellule de l'organisme, qui "respirent" à leur tour.

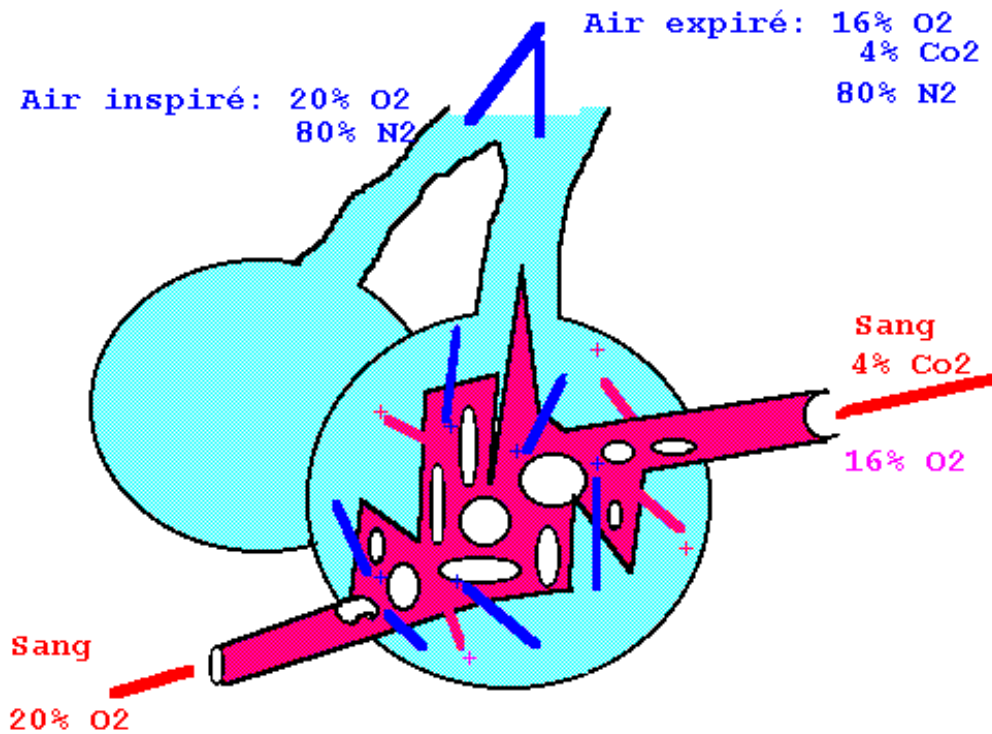


Bien entendu, il y a une relation entre les besoins des tissus de l'organisme et le fonctionnement de l'appareil respiratoire.

LES ALVÉOLES PULMONAIRES

C'est le centre des échanges gazeux.

On peut comparer une alvéole pulmonaire avec un **petit ballon** qui se **gonfle à l'inspiration**, se remplissant ainsi d'air frais, riche en oxygène, et se **dégonfle à l'expiration** rejetant ainsi le CO_2 .



Alvéole | Sang

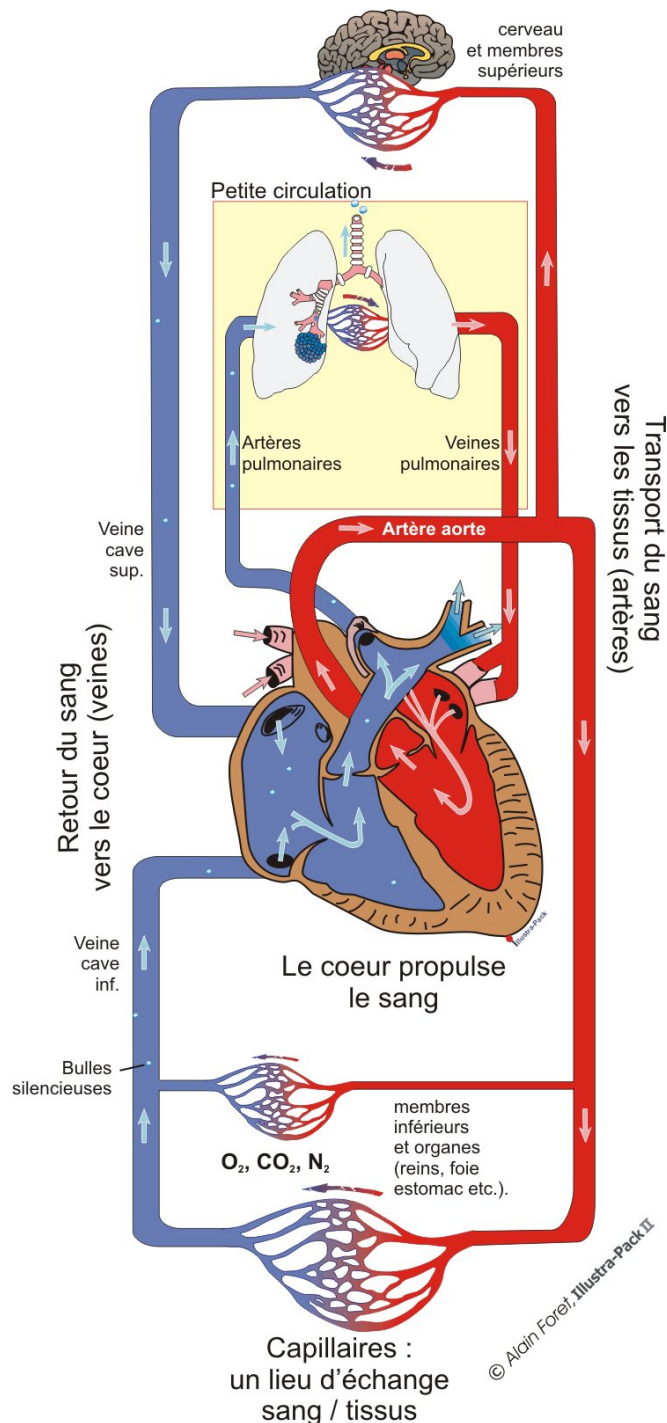
Azote	N_2	80 %	Pp 0.8 b	-> <-	T 0.8 b
Oxygène	O_2	20 %	Pp 0.2 b	-> <-	T 0.16 b (-0.04)
Gaz	CO_2	0	Pp 0	-> <-	T 0.04 b (+0.04)

Comme on peut le constater, il y a une différence de pression entre les composants de l'air alvéolaire et les mêmes gaz dissous dans le sang.

LA CIRCULATION SANGUINE

L'appareil circulatoire est un ensemble composé de trois parties : le **cœur**, pompe chargée d'assurer la circulation du sang, les diverses **artères, veines et vaisseaux**, tuyaux dans lesquels circule le sang et le **sang**, transporteur des gaz et des matières nutritives.

C'est donc le sang qui va transporter les divers gaz dans toutes les parties du corps de plongeur (Tissus).





SATURATION ET DESATURATION

Sous l'eau, nous savons que nous devons respirer de l'air à une pression égale à celle que nous subissons (détendeur).

Nous savons aussi que notre sang est en contact avec cet air sous pression par l'intermédiaire des poumons (alvéoles).

Enfin, la loi de Henry nous apprend que plus la pression est grande, plus la quantité d'azote dissout sera grande aussi.

DONC :

**A LA DESCENTE ET PENDANT LA PLONGÉE,
DE L'AZOTE VA SE DISSOUDRE DANS NOTRE CORPS.**

**A LA REMONTÉE, CET AZOTE DISSOUS
VA VOULOIR RESSORTIR DE NOTRE CORPS**

Si la saturation du corps humain ne pose aucun problème (plongées sportives), la désaturation elle, doit obéir à des règles strictes, établies par la physiologie humaine. Le non-respect de ces règles de désaturation entraîne un **accident de décompression**.

QUELQUES TISSUS (Bühlmann Zürich ZHL 16)

No	Correspond à	Période
1	Sang	4 min.
2	Cerveau	8 min. court
3	Moelle	12.5 min.
7	Muscles	54.3 min. moyen/long
14	Os	390 min. long



COMPORTEMENT DU PLONGEUR

Un cours d'eau, un lac ou la mer constitue non seulement le milieu et l'espace dans lequel nous pratiquons notre sport favori, mais également le lieu où vivent une faune et une flore abondante.

Par l'étude de l'écologie et de la biologie, nous pouvons faire preuve d'égards envers la nature et nous engager à la respecter, tout en éveillant en chacun un intérêt pour l'environnement.

- Plongeurs respectez l'environnement !
- Plongeurs, faites preuve d'égards envers la nature !
- L'environnement est un gage d'avenir pour les générations futures !

Voici pourquoi certaines règles sont à respecter !
Faites-les également connaître à vos compagnons de plongée !

- Ne nous déplaçons qu'avec un minimum de véhicules au bord de l'eau !
- Donnons-nous rendez-vous en chemin; voyager ensemble, c'est plus chouette, et de toute façon, les possibilités de stationnement sont limitées !
- Parquons nos véhicules sur les emplacements prévus à cet effet et non sur le gazon ou sur les trottoirs !
- Si toutes les places sont occupées, déplaçons-nous plus loin, sur un autre site de plongée !
- Respectons les interdictions de plongée, de stationnement et les propriétés privées !
- Respectons les personnes qui désirent elles aussi jouir d'un peu de paix au bord de l'eau !
- Les riverains, ne l'oublions pas, doivent supporter les plongeurs quotidiennement !
- Efforçons-nous de ne pas être trop bruyants.



ACCÈS/SORTIE

- Mettons-nous à l'eau en passant par les enrochements, les plages de gravier, les escaliers etc.
- Ne piétons pas la végétation riveraine, ni les autres plantes aquatiques !

LA PLONGÉE

- Savoir bien s'équilibrer est important !
- Les nuages de vase remuée nuisent à la faune et à la flore, de même que les coups de palmes maladroits qui soulèvent cette vase !
- Observons les zones de végétation dense de l'extérieur !
- Les poissons et autres animaux souffrent si nous les touchons et les dérangeons trop !
- Si malgré tout vous ne pouvez résister à retourner un galet pour observer la faune qui se cache en dessous, remettez-le ensuite dans sa position initiale !

ENVIRONNEMENT

Dans la zone d'eau libre supérieure, l'eau se réchauffe en été. La lumière y pénètre largement. Dans cette couche très productive, se forme le plancton, composé de minuscules algues et de très petits animaux. Ces derniers représentent la source de nourriture principale de nombreux poissons, en particulier des corégones (fêras, palées, bondelles, albeli,) qui parcourent inlassablement ces zones en quête de nourriture.

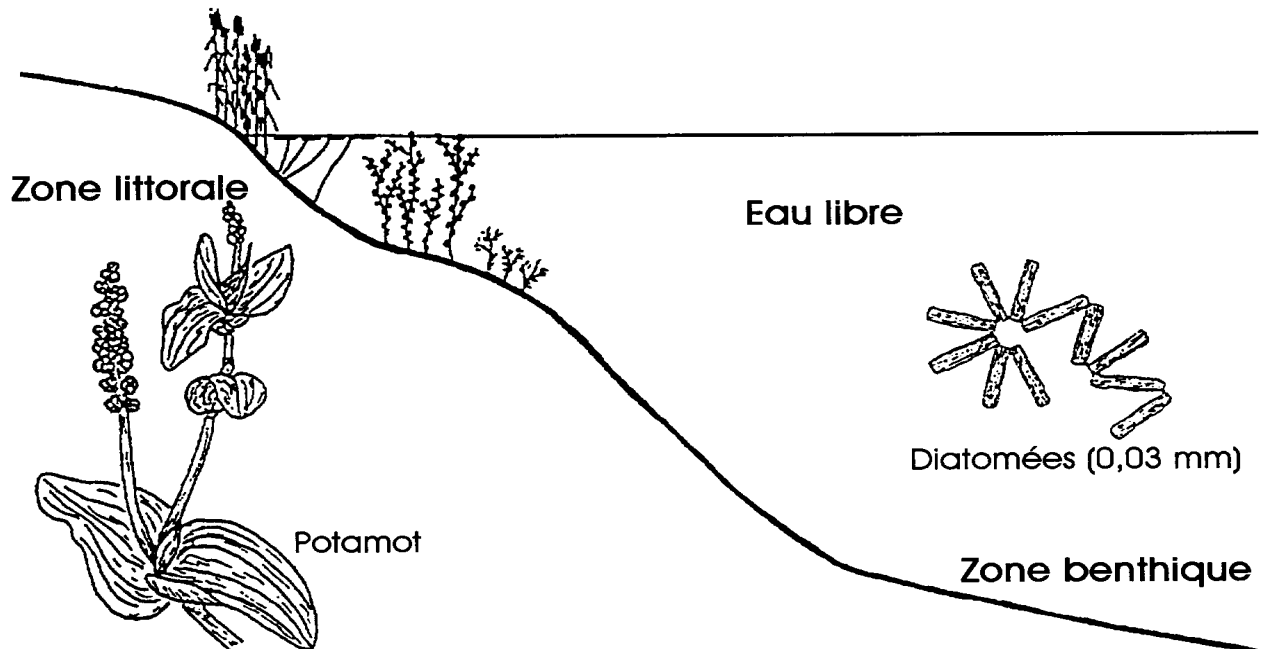
Notre milieu de plongée favori est la zone littorale. C'est également l'espace le plus intéressant à visiter dans un lac car l'on y rencontre faune et flore en abondance. En été, ces zones peu profondes dont le fond est composé de sable et/ou de cailloux sont colonisées par une dense végétation qui offre habitat, subsistance et cachettes à une multitude de créatures et de poissons.

Dès que la profondeur atteint 10 à 15 mètres environ, l'eau se refroidit graduellement dans la couche dite thermocline. Plus bas, à partir de 20 - 30 mètres, la température est uniformément de 4°C. Dans ces profondeurs, la lumière ne pénètre plus, le fond, appelé zone benthique profonde est recouvert de vase fine se soulevant au moindre mouvement.

Certains poissons utilisent cette zone pour se reproduire ou s'y réfugient en hiver. Les organismes benthiques qui y vivent annuellement sont spécifiquement adaptés à cette zone peu hospitalière.

LES HABITANTS DU LAC

Les habitants les plus connus des lacs sont les poissons. Comme nous plongeons de préférence dans la zone littorale, nous vous présentons ci-dessous trois poissons caractéristiques de ce secteur :



LA PERCHE



Longueur jusqu'à 35 cm), rayée de bandes noires verticales, qui possède deux nageoires dorsales; l'antérieure à rayons épineux, avec une tache noire, la postérieure à rayons mous. La perche se nourrit surtout de petits crustacés du plancton puis, dès que sa dimension lui en donne la possibilité, elle devient cannibale, dévorant ses congénères ainsi que d'autres petits poissons. Le frai se déroule au printemps, les fe-

melles accrochant alors de longues chaînes d'œufs sur la végétation aquatique ou autre support immergé. C'est en automne que l'on rencontre les véritables "nuages" de perches (env. 5 - 8 cm) dans la zone littorale. Les exemplaires plus âgés préfèrent souvent les zones plus profondes et vivent en solitaires.



LE BROCHET

Grand prédateur (longueur pouvant dépasser 1 m) se tient de préférence dans les eaux stagnantes (ou lentes d'une rivière) à végétation abondante d'où il guette ses proies sur lesquelles il se jette avec la vitesse de l'éclair pour les happer de ses mâchoires puissantes. Malheureusement, à cause de l'endiguement des rivières, des corrections des rives et du contrôle des fluctuations du niveau des lacs, le brochet a perdu ses sites de reproduction préférés que sont



les prés submergés par les crues printanières. Il est aujourd'hui souvent nécessaire de soutenir ses effectifs par la pisciculture.



L'ÉCREVISSE

américaine (6 - 8 cm) a colonisé la majorité des lacs du Plateau suisse au détriment des espèces indigènes qu'elle infeste d'une maladie à laquelle elle-même résiste. Elle se nourrit de charognes et autres plantes mortes; elle remplit donc une fonction de fossoyeur. Afin de pouvoir se développer, elle doit de temps à autre changer de carapace

(mue). Elle est donc très vulnérable à cette période, jusqu'à ce que sa nouvelle carapace se soit durcie.

LA MOULE ZÉBRÉE

(1 - 2 cm) se fixe à l'aide de filaments sur les sédiments. Comme tous les mollusques, elle pompe de l'eau à travers ses siphons filtrants et se nourrit ainsi des particules en suspension dans l'eau.

Elle représente une source de nourriture importante pour les oiseaux aquatiques qui hibernent dans nos contrées.

Il s'agit d'un mollusque non indigène ayant colonisé nos lacs dans les années 50, par ses larves résistantes à l'exondation fixées sous des bateaux.



LE CHABOT

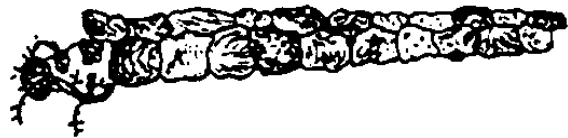


est un petit poisson (env. 10 cm), vivant sur le fond du lac. Il a une tête aplatie et des nageoires pectorales en forme d'éventail. Bien qu'assez fréquent dans nos lacs, il s'agit d'un poisson typique des cours d'eau des cours d'eau propres à fort courant. Il est souvent difficile à voir en raison de

son excellent camouflage. Les œufs, pondus au printemps sous les pierres, sont surveillés par les mâles.

LA LARVE DE PHRYGANE

La larve de ces insectes volants au stade adulte (1 - 4 cm, stade juvénile) habite nos eaux. Sa tête est carapaçonnée et elle protège son abdomen mou dans une sorte de "carquois" qu'elle construit elle-même avec du sable, de petites pierres, des fragments de plantes et de petites branches.



POUR EN SAVOIR PLUS SUR LA FAUNE ET LA FLORE D'EAU DOUCE.

Voici l'ouvrage ultime en matière de biologie des eaux douces.

Ce livre est le résultat d'un collectif de photographes et de biologistes qui ont fondé [DORIS](#) au sein de la fédération française de plongée, la [FFESSM](#).

C'est un ouvrage qui décrit abondamment et très précisément tout ce que l'on peut trouver dans les eaux douces européennes et il est illustré de nombreuses photos de qualités.

Un livre fait par des plongeurs, pour des plongeurs.

C'est un must et chaque plongeur mais aussi chaque personne intéressée par la vie dans les eaux douces, pêcheur, biologiste etc. découvrira une foule de précieux renseignements.

La vie en eaux douces, les carnets du plongeur. Ouvrage de référence de Doris et de la FFESSM

ISBN 978-2-7466-4299-7 EAN 9782 74664 2997



CONTRÔLE DU POURCENTAGE D'OXYGÈNE DANS UN NITROX

Avant de plonger avec un nitrox, L'UTILISATEUR DOIT

TOUJOURS CONTRÔLER LE % D'OXYGENE DE SON NITROX

ET REMPLIR LE REGISTRE DE CONTRÔLE.

IDENTIFICATION DES BOUTEILLES

Une fois le mélange fabriqué une étiquette est posée sur la bouteille de nitrox.
Cette étiquette précise :

- **METTRE UNE ETIQUETTE MENTIONNANT LE % D'OXYGÈNE DANS LE MÉLANGE, LA PRESSION, LA DATE DE FABRICATION ET LE VISA DU FABRICANT DU NITROX.**

CES DONNÉES SONT ENSUITE CONSIGNÉES DANS UN REGISTRE.

L'ANALYSEUR D'OXYGENE

C'est un appareil qui contient un capteur capable d'analyser le pourcentage d'oxygène du mélange qui lui est injecté.

CALIBRATION DE L'ANALYSEUR

Avant d'effectuer la mesure il faut « calibrer » l'appareil c'est à dire lui injecter un mélange dont le % d'oxygène est connu.

L'air est le mélange idéal pour cette calibration

La méthode de calibration dépend du mode de fonctionnement de chaque appareil.



Le mélange est injecté dans l'appareil et la mesure dure jusqu'à ce que l'affichage du % ne change plus soit une durée d'environ 20 secondes..

QUELQUES SIGNES POUR SE COMPRENDRE



JE N'AI PLUS D'AIR

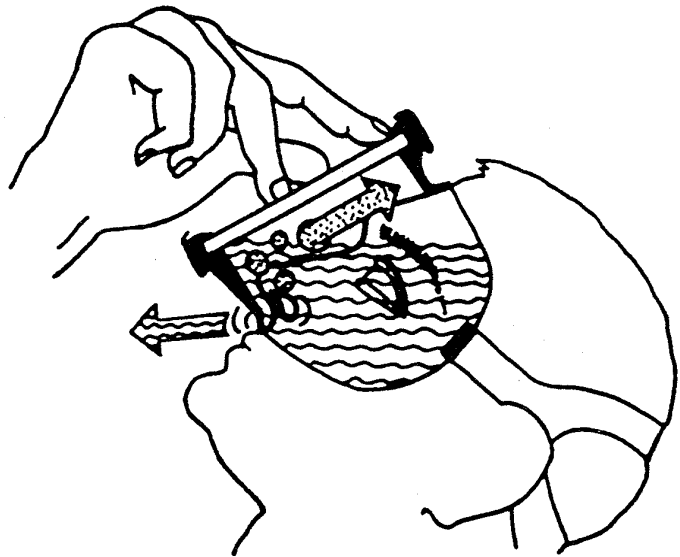
POUR VIDER SON MASQUE :

Remettre le masque et bien l'ajuster (Cheveux, combinaison etc).

Appuyer légèrement sur le haut du masque avec un doigt.

Souffler légèrement par le nez.

En même temps, pencher la tête en arrière.

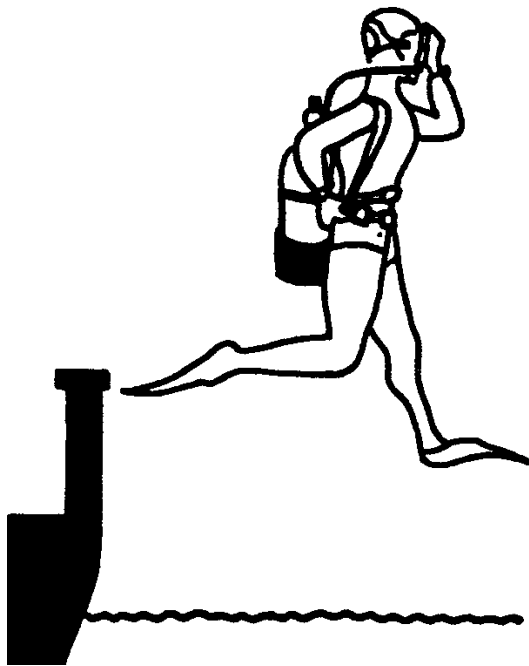
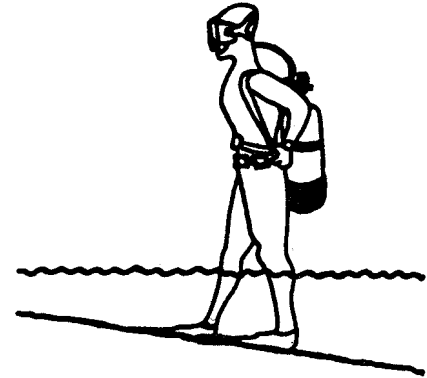


TECHNIQUES DE MISE A L'EAU

DEPUIS UNE PENTE DOUCE :

Marcher en arrière.

Attention aux vagues et aux gros cailloux qui peuvent vous faire trébucher.



SAUTER DEPUIS UNE FAIBLE HAUTEUR :

Tenir le gilet et la bouteille d'une main, le masque et le détendeur de l'autre.

Regarder devant soi -> NE PAS REGARDER L'EAU

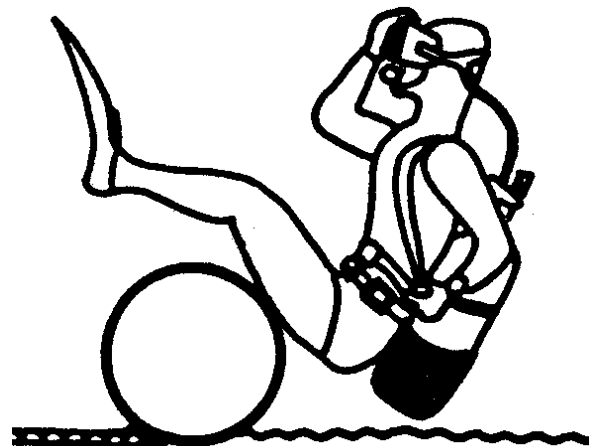
Faire un pas en avant

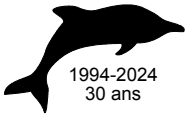
DEPUIS UN BATEAU A FAIBLE HAUTEUR :

S'assurer qu'il n'y a personne derrière

Tenir le gilet et la bouteille d'une main, le masque et le détendeur de l'autre

Se laisser basculer en arrière,

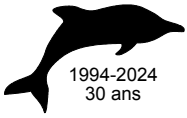




RÉVISION DES CONNAISSANCES TROISIÈME PARTIE

1. Quel est le rôle de la ventilation ?
2. Ou l'oxygène passe t-il dans le sang ?
3. Qui transporte l'oxygène dans le corps ?
4. Comment le sang peut-il circuler dans le corps.
5. Quand le corps se charge-t-il en azote ?
6. Quand le corps se décharge-t-il de l'azote qu'il a en trop ?

Date : _____ Instructeur : _____



PLONGEE NO 3

Echange d'air sur place M->E puis E->M

Vidage de masque à 5m

Signaler 100 bars au mano.

Nager 100m. en surface avec équipement complet

Saut de faible hauteur

Date : _____ Instructeur : _____

Remarques



OBJECTIFS DE LA QUATRIÈME SÉANCE

Lors de cette quatrième séance le moniteur :

- Expliquera les accidents pouvant survenir au plongeur.
- Expliquera les précautions à prendre avec la plongée au nitrox.
- Expliquera la notion de pression partielle.
- Expliquera quelques signes du code de communication.

OBJECTIFS DE LA QUATRIÈME PLONGÉE

Lors d'une plongée d'une vingtaine de minutes entre -8m et -12m le moniteur montrera les **signes du Code De Communication** : 100 bars au mano, Réserve, Essoufflement, Panne d'air.

- Expliquera quelles sont les mesures de sécurité à organiser sur le site de plongée.
- Expliquera l'utilisation des instruments.
- Montrer l'environnement, poissons écrevisses etc. Expliquer.

REMARQUES

Le candidat s'équipe seul. L'équilibrage doit être bon.



LES ACCIDENTS POUVANT SURVENIR

Chaque activité humaine comporte des risques. Quelle soit professionnelle, sportive, extraordinaire ou quotidienne, chacune comporte son lot de périls.

Sous ce chapitre nous allons voir quelque « ACCIDENTS » ou INCIDENTS pouvant survenir en plongée.

Sous l'eau, le plongeur doit respirer de l'air à la pression à laquelle il se trouve. C'est le rôle du détendeur que de livrer de l'air à la bonne pression. Paradoxalement, c'est ce point qui est la cause de presque tous les accidents qui peuvent se produire ensuite.

En effet, la respiration d'air sous pression peut provoquer :

LES BAROTRAUMATISMES

Accidents dus à une variation de pression, -> le plongeur descend ou remonte.

LES ACCIDENTS DE DÉCOMPRESSION

Accidents dus au passage de l'azote dans le corps humain, lors de la respiration d'air sous pression, -> le plongeur doit observer des paliers de décompression lors de la remontée

LES ACCIDENTS BIOCHIMIQUES

Accidents dus à la respiration des divers gaz contenus dans l'air à une pression trop importante -> le plongeur est descendu trop bas

LES CONTRAINTES DU MILIEU

Le fait d'être dans l'eau implique que l'on soit soumis à la noyade, aux accidents dus au froid, à la faune ou à la flore particulière, les conditions du milieu, courants, vagues, marées etc. sont autant d'éléments qu'il faut prendre en compte.

LES CONTRE-INDICATIONS A LA PLONGÉE

Certaines atteintes corporelles peuvent constituer une contre indication à la plongée, d'une manière provisoire ou définitive.

- **Anomalie cardiaque, bronchite, pleurésie, tuberculose, asthme etc.** sont des contres indications définitives, tandis qu'une
- **Période de cicatrisation d'une plaie importante, Grippe, angine, bronchite, Otite, sinusite, rhume, Grande fatigue physique ou morale, anxiété, Médicaments, tranquillisants, alcool, drogue, Mal de mer, Insolation, Froid etc.** ne sont que des contres indications temporaires à la plongée.

PLONGER -> OUI MAIS SEULEMENT
SI L'ON SE SENT EN PLEINE FORME

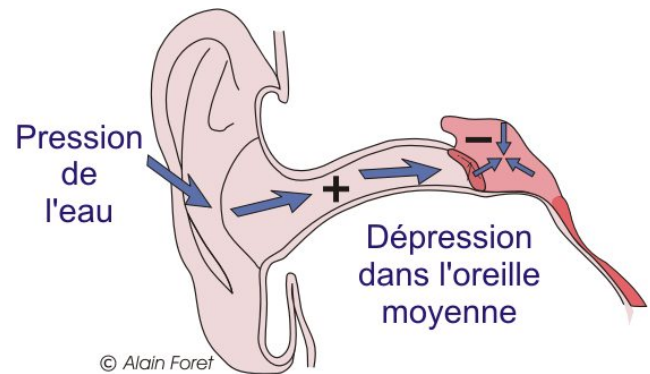
BAROTRAUMATISME DE L'OREILLE

CAUSES

- Manœuvres d'équilibrage mal effectué.
- Trompes d'Eustache obstruées (rhume).
- Obturation du conduit auditif externe.

CONSÉQUENCES

- Congestion du tympan.
- Rupture du tympan.
- Perte du sens de l'orientation ou de l'équilibre, vertiges.



SYMPTÔMES

- Sensation de gêne.
- Douleur de plus en plus forte
- Impression de déséquilibre

TRAITEMENT

- Voir un médecin spécialiste ORL
- Traitement de l'infection

PRÉVENTION

NE JAMAIS FORCER

NE PAS PLONGER AVEC UN RHUME

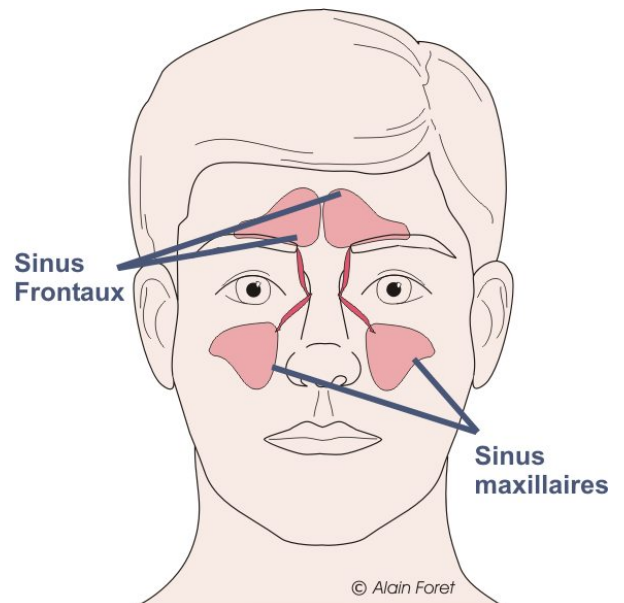
BAROTRAUMATISME DES SINUS

CAUSES

- Obturations des communications entre les sinus et les fosses nasales (sinusite, rhume, malformation)

CONSÉQUENCES

- Hypersécrétion
- État congestif, œdème
- Hémorragie, décollement
- Infection



SYMPTÔMES

- Douleur intense

TRAITEMENT

- Voir un médecin ORL

PRÉVENTION

NE JAMAIS FORCER

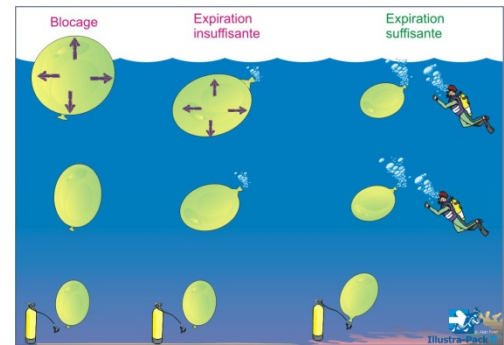
NE PAS PLONGER AVEC UN RHUME

SURPRESSION PULMONAIRE

CAUSES

Blocage de la respiration par :

- Blocage volontaire de la glotte (panique).
- Blocage involontaire de la glotte (réflexe).
- Blocage pulmonaire (cicatrice, malformation).
- Valsalva à la remontée.
- Plongeur libre ayant pris de l'air sur un scaphandre.



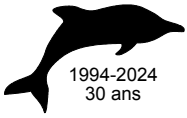
CONSÉQUENCES

- Distension alvéolaire.
- Rupture alvéolaire.
- Emphysème (épanchement d'air).
- Pneumothorax (perforation des poumons).
- Embolie gazeuse.
- Accident de décompression.

SYMPTÔMES

- Pâleur, angoisse.
- Fatigue intense, perte de connaissance.
- Troubles respiratoires.
- Bave rosâtre sur les lèvres.
- Troubles de la parole, de la vue.
- Paralysie.

**TOUTE PERTE DE CONNAISSANCE A LA
REMONTÉE OU TOUT DE SUITE APRES LA
SORTIE DE L'EAU DOIT ÊTRE CONSIDÉRÉE
A PRIORI, COMME UNE
SURPRESSION PULMONAIRE**



SURPRESSION PULMONAIRE

TRAITEMENT

C'est une atteinte très grave qui nécessite des soins immédiats et une recompression dans les plus brefs délais.



REGA 14 14

**Oxygène pur au masque
Alerter les secours
Assurer la respiration**

**TRANSPORT IMMÉDIAT VERS UN
CENTRE DE RECOMPRESSION**

GENEVE HUG

PRÉVENTION

- Ne plonger qu'avec les poumons en "bon état".
- Ne jamais bloquer sa respiration.
- Pas de manœuvre d'équilibrage (Valsalva) à la remontée.
- Ne pas donner d'air à un plongeur en apnée.

ACCIDENTS DE DÉCOMPRESSION

C'est l'accident typique des plongeurs sous-marins. Sous l'eau, nous savons que nous devons respirer de l'air à une pression égale à celle que nous subissons (détendeur). Nous savons que notre sang est en contact avec cet air sous pression par l'intermédiaire des poumons (alvéoles).

Enfin, nous savons que plus la pression est grande, plus la quantité d'azote dissout sera grande aussi (loi de Henry).

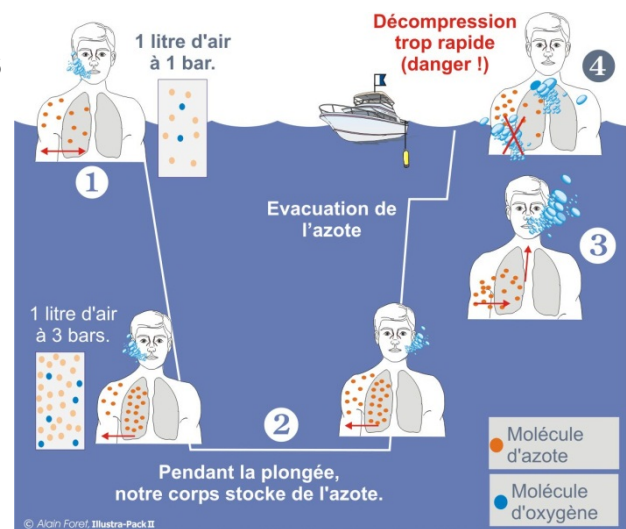
DONC:

A LA DESCENTE ET PENDANT LA PLONGÉE, DE L'AZOTE VA SE DISSOUDRE DANS NOTRE CORPS.

A LA REMONTÉE, CET AZOTE DISSOUS VA VOULOIR RESSORTIR DE NOTRE CORPS

Si la saturation du corps humain ne pose aucun problème (plongées sportives), la désaturation elle, doit obéir à des règles strictes, établies par la physiologie humaine.

Le non-respect de ces règles de désaturation entraîne un **accident de décompression**.



CAUSES

- Remontée trop rapide ou "en catastrophe".
- Absence ou non-respect des paliers de décompression.
- Erreurs de calcul ou de manipulation des tables.
- Paliers inadaptés au type de plongée (altitude).
- Accidents immérités ou incompréhensibles (facteurs favorisants).

SYMPTÔMES

ACCIDENTS GRAVES (NEUROLOGIQUES)

Malaise général, fatigue et faiblesse intense, angoisse

- Douleurs dorsales (omoplates, ceinture)
- Fourmillements des extrémités
- Troubles respiratoires, troubles de la vue, de la parole, de l'équilibre
-

ACCIDENTS BÉNINS

Démangeaisons et marbrures de la peau

- Violente douleur à un membre
- La douleur est souvent localisée aux membres qui ont été le plus sollicités en plongée ou à la surface (palmage)



PRÉVENTION DES ACCIDENTS DE DECOMPRESSION

Ces accidents sont dus le plus souvent à l'ignorance ou à l'imprévoyance, ainsi qu'à des procédures de décompression mal adaptées.

Attention particulièrement à :

- La vitesse de remontée de 10m/min.
- Respect strict de la profondeur et des temps de paliers.
- Manipulations correctes des tables (successives ou altitude).
- Prévoir... (stock d'air, oxygène... etc.).
- Tenir compte des facteurs favorisants.

Plongez avec du nitrox...

FACTEURS FAVORISANTS

- La fatigue (voyage)
- La méforme physique ou psychique (alcool, anxiété)
- Le froid
- L'effort, en plongée ou en surface (travail, courants)
- Le gaz carbonique CO₂ (essoufflement)
- L'hyperpression pulmonaire (Valsalva à la remontée)
- Efforts violents tout de suite après la plongée
- Transport en altitude immédiatement après la plongée (tables)
- Affections et maladies diverses (sang)

QUE FAIRE EN CAS D'ACCIDENT DE DÉCOMPRESSION ?

FAIRE RESPIRER DE L'OXYGÈNE PUR

Transporter, par hélicoptère
au caisson de recompression du HUG de Genève
REGA 14 14



LES ATTEINTES BIOCHIMIQUES

CO₂ (GAZ CARBONIQUE)

Le CO₂ est produit par le métabolisme humain. Si le plongeur n'arrive pas à l'éliminer correctement, il pourra être victime d'un essoufflement voir d'une intoxication au CO₂ (Hypercapnie).

Le CO₂ est aussi un gaz favorisant les autres accidents.

SYMPTÔMES D'UNE INTOXICATION AU CO₂

- Essoufflement.
- Violent mal de tête, vomissements.

Le plongeur victime d'un essoufflement doit immédiatement arrêter la plongée, remonter normalement et sortir de l'eau.

Attention en particulier aux efforts violents (palmage, courant etc.) pendant la plongée.

AZOTE

Outre l'accident de décompression, l'azote N₂ est aussi responsable d'un accident appelé « IVRESSE DES PROFONDEURS » ou « NARCOSE A L'AZOTE ». Ce phénomène intervient dès 40m de profondeur et peut gêner considérablement le plongeur.



OXYGÈNE

Gaz indispensable à la vie, l'oxygène peut devenir toxique s'il est respiré à des profondeurs trop importantes.

RESPIRER DU NITROX EN CIRCUIT OUVERT

Certaines contraintes, qui peuvent être oubliées lors d'une plongée à l'air comprimé dans une tranche de profondeur normale, prennent une importance capitale par le fait de respirer du nitrox.

L'organisme supporte une pression d'O₂ supérieure à la normale pendant un certain temps.

Plus la **pression partielle** d'oxygène respiré est élevée, plus le temps avant le déclenchement de la crise hyperoxique est court.

Afin d'éliminer tous risques de crise hyperoxique, les valeurs maximales suivantes seront utilisées:

1,4 BAR EN MELANGE FOND (plongée eau froide ou efforts)

1,6 BAR AU PALIERS (plongée en eau chaude)

HYPEROXIE, NEUROTOXICITE

SYMPTOMES / SIGNES D'ALARME

Ils ne sont pas obligatoirement présents ou alors sont très difficiles à reconnaître dans l'eau.

- Malaise général, nausée.
- Gêne respiratoire, accélération de la respiration.
- Accélération du pouls, palpitations.
- Troubles de la vision, vertiges.

LA GRANDE CRISE HYPEROXIQUE

Cette crise est très semblable à une crise épileptique. L'électroencéphalogramme est semblable.

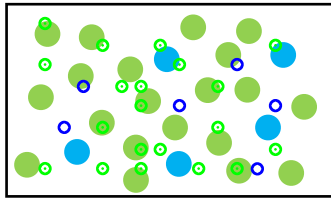
Attention : La respiration d'oxygène pur en surface (Pp 1bar) ne peut pas provoquer de crise hyperoxique.

PNEUMOTOXICITE

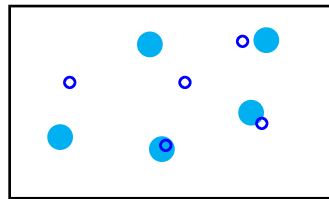
Lorrain-Smith découvrit que l'oxygène respiré sous faible pression mais pendant un temps très long provoquait une irritation pulmonaire. (Effet Lorrain-Smith)

Le plongeur autonome ne reste pas assez longtemps sous O₂ pour ressentir de tels effets. Aucune manifestation clinique n'apparaît en-dessous d'une Pp de 0,5b soit 50% d'O₂ pur à pression atmosphérique

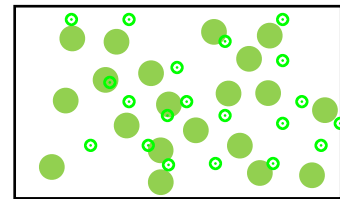
LES PRESSIONS PARTIELLES



AIR : 20% O₂ et 80% N₂



O₂ -> 0.2 b



N₂ -> 0.8 b

Cette pression partielle se calcule en multipliant la pression absolue par la concentration du gaz considéré.

EXEMPLE

Pression partielle de l'oxygène dans l'air, au bord de la mer :

Air -> 20% O₂ et 80% N₂

$$P_p \text{ O}_2 = 1 \text{ bar} * \frac{20}{100} = 0,20 \text{ b}$$

PROFONDEUR LIMITE

CALCUL DE LA PROFONDEUR MAXIMALE AVEC DU NITROX (O₂)

$$P_a = \frac{P_p \text{ O}_2 \text{ max}}{P_p \text{ O}_2 \text{ dans le mélange utilisé}}$$

$$P_a = \frac{1,6}{0,4} = 4 \text{ bars} \rightarrow 30 \text{ m}$$

Autres limites

$$\text{Avec l'O}_2 \text{ de l'air} \rightarrow 1,6 * \frac{100}{20} = 8 \text{ bars} \rightarrow 70 \text{ m.}$$

$$\text{Avec le N}_2 \text{ de l'air} \rightarrow 4 * \frac{100}{80} = 5 \text{ bars} \rightarrow 40 \text{ m.}$$



LES INCIDENTS DUS AU MILIEU

LA PLONGÉE EN LAC

- FROID :**
- Protection suffisante contre le froid.
 - Avant la plongée, verser de l'eau chaude dans la combinaison.
 - Si un plongeur fait le signe "J'ai froid", la plongée doit être interrompue.
- OBSCURITÉ :**
- Emporter une lampe.
 - Rester ensemble.
- BATEAUX :**
- Être attentif aux bruits.
 - Ne jamais plonger à proximité d'installations portuaires, ni sur la route des bateaux en service régulier.
 - Le pavillon de plongée est obligatoire.
- FILETS DE PÊCHE :**
- Être attentif aux bouées de filets et bouchons de liège.
 - Si l'on reste accroché, pas de panique. Le partenaire coupe le filet, si nécessaire.
 - Décapeler éventuellement pour pouvoir se détacher, mais ne larguer en aucun cas le scaphandre pour essayer de remonter à la surface.
- CHANTIERS :**
- Être attentif aux parties métalliques émergentes.
 - Ne pas sauter à l'eau.

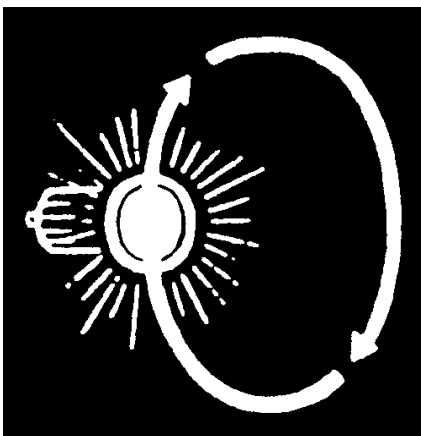
LA PLONGÉE DE NUIT

Dans nos lacs beaucoup d'animaux sous-marins sont actifs la nuit. De ce fait, la plongée nocturne exerce sur le plongeur une fascination toute particulière. Mais la plongée dans l'obscurité est bien plus exigeante : psychiquement d'une part, et, d'autre part par le fait qu'il est plus difficile de s'orienter, même avec une boussole. Par conséquent, lors de plongées de nuit, il faut absolument respecter les règles suivantes

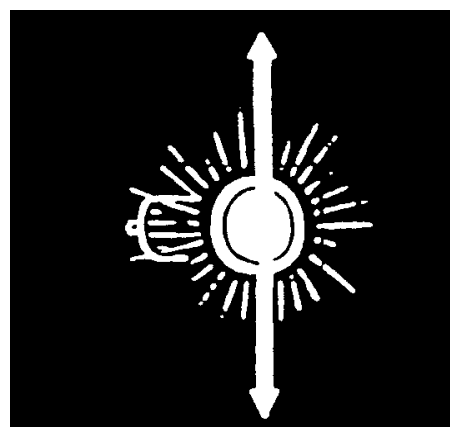
- Ne plonger que sur des sites connus.
- Ne plonger qu'avec un partenaire expérimenté en plongée nocturne.
- Ne plonger que par temps calme, quand il n'y pas de courant et une bonne visibilité.
- Ne faire que des plongées dans la courbe de sécurité.
- Si possible, ne plonger que par palanquées de deux.
- Chaque plongeur dispose d'une lampe.
- Ne pas éblouir le partenaire en éclairant son visage.
- Éclairer ses propres signes

Code de communication :

TOUT VA BIEN



CELA NE VA PAS





LA PLONGÉE EN MER

- COURANT :**
- Attention aux courants.
 - Commencer la plongée contre le courant.
 - Ne jamais lutter contre un fort courant, mais le traverser en oblique.
 - Gonfler le gilet à la surface.
 - Utiliser le tuba.
- VAGUES :**
- S'abstenir de plonger en cas de mal de mer.
 - Faire les paliers de décompression en pleine eau, hors des zones de marée.
- MARÉES :**
- Éviter les écueils (danger de mort).
 - Même en cas de marée faible, éviter de plonger depuis la rive.
- FILETS DE PÊCHE :**
- Être attentifs aux bouées de filets et bouchons de liège.
 - Si l'on reste accroché, pas de panique. Le partenaire coupe le filet, si nécessaire.
 - Décapeler éventuellement pour pouvoir se détacher, mais ne larguer en aucun cas le scaphandre pour essayer de remonter à la surface.
- BATEAUX :**
- Être attentif aux bruits.
 - Ne jamais plonger à proximité d'installations portuaires, ni sur la route de bateaux en service régulier.
 - Le pavillon de plongée est obligatoire.
- ANIMAUX :**
- Ne jamais toucher des animaux inconnus.
 - Laisser aux grands animaux une place pour fuir.
 - Ne pas appâter les animaux.
- EAU SALÉE :**
- Bien rincer l'équipement de plongée avant le séchage.
- SOLEIL :**
- Protège-toi ainsi que ton équipement des influences néfastes des rayons du soleil.



SÉCURITÉ SUR LE SITE DE PLONGÉE

EXTRAIT DE LA LOI FÉDÉRALE SUR LA NAVIGATION INTÉRIEURE

Nous attirons votre attention sur les règlements, dispositions et prescriptions concernant les plongeurs.

Art. 20 - Panneaux, pavillons et ballons

Les panneaux, pavillons et ballons prescrits sont à placer de manière à être bien visibles. Leurs couleurs doivent être aisément reconnaissables.

Les panneaux et pavillons auront une hauteur et une largeur d'au moins 60 cm. Les ballons doivent avoir un diamètre d'au moins 30 cm.

Art. 32 - Signalisation lors de plongée subaquatique

1 Lors de plongée subaquatique à partir de la rive, un panneau répondant la lettre "A" du code international de signaux (pavillon en forme de guidon à deux pointes dont la moitié côté hampe est blanche et l'autre moitié bleue) doit être hissé.

2 Lors de plongée subaquatique au large, ce panneau sera visible de tous les côtés. De nuit ou par temps bouché, il doit être éclairé de manière bien visible.

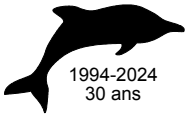
Art. 49 - Comportement à l'égard des plongeurs

Tout bateau se tient à une distance d'au moins 50 m des bateaux ou des emplacements à terre signalés conformément aux dispositions.

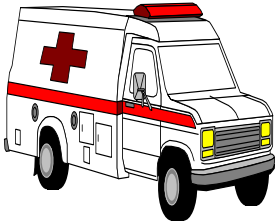
Art. 77 - Plongée

La plongée subaquatique sportive est interdite :

- a) sur la route de bateaux en service régulier;
- b) dans les passages étroits;
- c) aux entrées des ports et à proximité;
- d) près des lieux de stationnement officiellement autorisés.



ORGANISATION SUR LE SITE



Moyens de prévenir les secours : Natel -> CODE

Qui prévenir : REGA 14 14

TOUJOURS PRENDRE AVEC SOI :

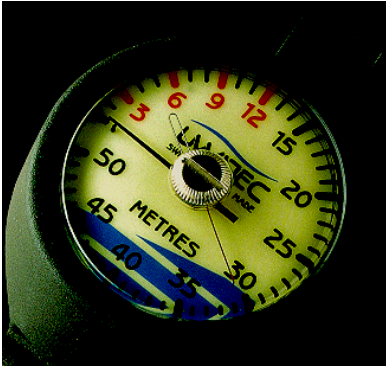
Matériel de sécurité : Oxygène.

Pavillon de plongée : voir extrait de loi,

LES INSTRUMENTS DE CONTRÔLE DE LA PLONGÉE

Pour contrôler la plongée, comme pour entrer dans les tables de plongée le plongeur doit connaître :

La profondeur de la plongée



C'est la profondeur la plus importante qui a été atteinte au cours de la plongée, même si l'on n'y reste que quelques minutes. Arrondir à la **profondeur supérieure**.

la durée de la plongée

C'est le temps (en minutes) qui s'écoule à partir du moment où le plongeur quitte la surface jusqu'à ce que la remontée à 10 m/min. commence. Arrondir à la **minute supérieure**



TABLES DE PLONGÉE

Des tables en plastique, d'un format pratique, permettent d'être emmenées sous l'eau. Le plongeur peut alors les consulter à tous moments.

Tiefe	Zeit		Stufen		m	min		9		6		3		RG	m	min		12		9		6		3		RG				
	m	min	6	3		min	min	min	min	min	min	min	min			min	min	min	min	min	min	min	min	min	min		min			
12	125		1	G	33	14				1	D	45	12																	
15	75		1	G		20				4	F		15																	
	90		7	G		25				7	F		18																	
						30				11	G		21																	
18	51		1	F		35			6	17	G																			
	70		11	G		40		2	8	23	G																			
21	35		1	E	36	12				1	D	48	9																	
	50		8	F		20				2	5		F	12																
	60		16	G		25				4	9		F	15																
						30				15	23		G	18																
24	25		1	E	39	10				1	D	51	9																	
	35		4	F		15				4	F		12																	
	40		8	F		20				7	F		15																	
	50		17	G		25				12	G		18																	
	60		4	24		30			3	7	18																			
27	20		1	E	42	9				1	D	54	9																	
	30		5	F		12				4	F		12																	
	35		10	F		15				7	F		15																	
	40		2	13		20				12	G		18																	
	45		3	18		25			3	7	18																			
	50		6	22		30			5	9	28																			
30	17		1	D	44	9				1	D	57	9																	
	25		5	F		12				4	F		12																	
	30		7	F		15				1	5		F	15																
	35		14	F		20				2	4		10																	
	40		5	17		24			3	6	16																			
	45		9	23		27			4	7	19																			

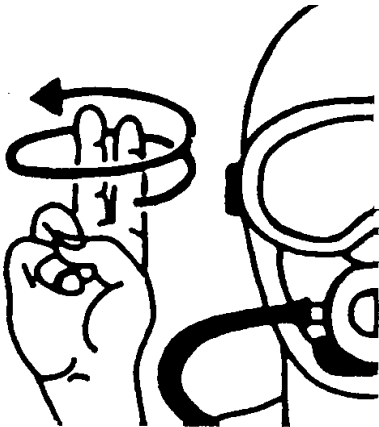
Höhenbereich: 0-700 müM

Sicherheitszeit: 1 min bei 3m

Aufstieg: 10m/min

QUELQUES SIGNES POUR SE COMPRENDRE

VERTIGES



Deux doigts levés, la main fait un cercle.

S'approcher du plongeur, éventuellement le saisir et remonter

ESOUFFLEMENT



Les deux mains s'écartent de la poitrine dans un mouvement de « va et viens »

Stopper **IMMÉDIATEMENT** tout effort (palmage)

S'approcher du plongeur, le tenir, le regarder dans les yeux.

Confirmer qu'il s'est calmé en lui faisant le signe « TOUT VA BIEN ? »

Entamer immédiatement la remontée, jusqu'en surface si nécessaire, mais si possible le long du fond.

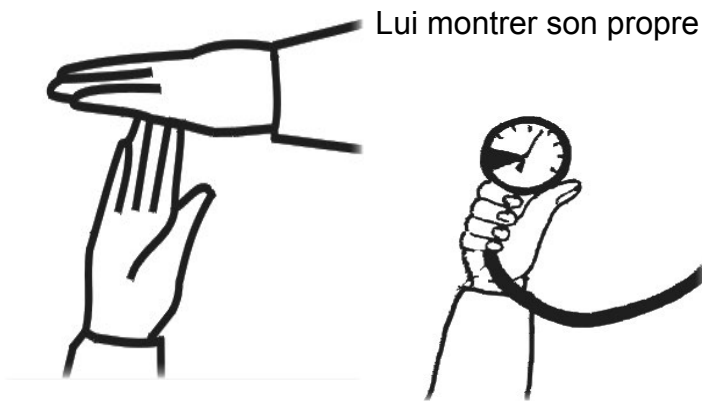
SIGNALER 100 BAR AU MANOMÈTRE

La consommation d'air varie selon les plongeurs. Le plongeur débutant consomme plus d'air qu'un plongeur confirmé.

De plus on ne connaît pas la consommation d'un plongeur avec qui l'on plonge pour la première fois.

Pour toutes ces raisons il est impératif de signaler au chef de palanquée que l'on a consommé la moitié de sa réserve d'air. Il pourra alors prévoir le trajet de retour de manière à ce que les plongeurs ne se trouvent pas en panne d'air.

Pour cela : S'approcher du chef de palanquée et attirer son attention.

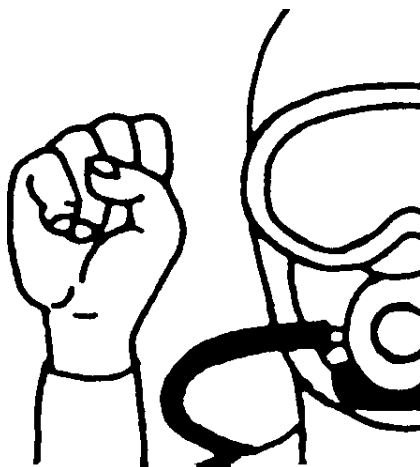


Lui montrer son propre manomètre qui indique 100 bar

Pour demander à un plongeur de montrer son mano :

LUI MONTRER LE SIEN

IL RESTE 50 BAR AU MANOMÈTRE

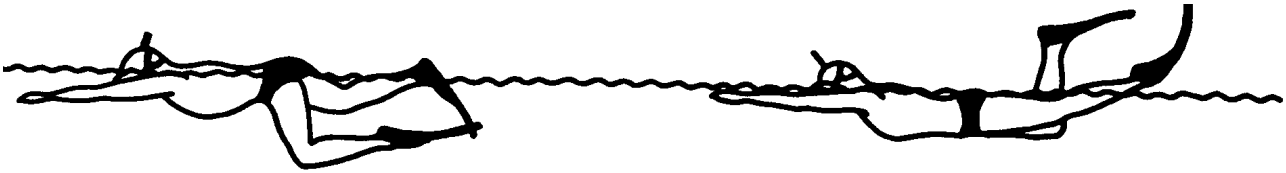


Éventuellement montrer le manomètre au moniteur ou au plongeur.

Après s'être assuré que « tout va bien » il faut **IMPÉRATIVEMENT** amorcer la remontée.

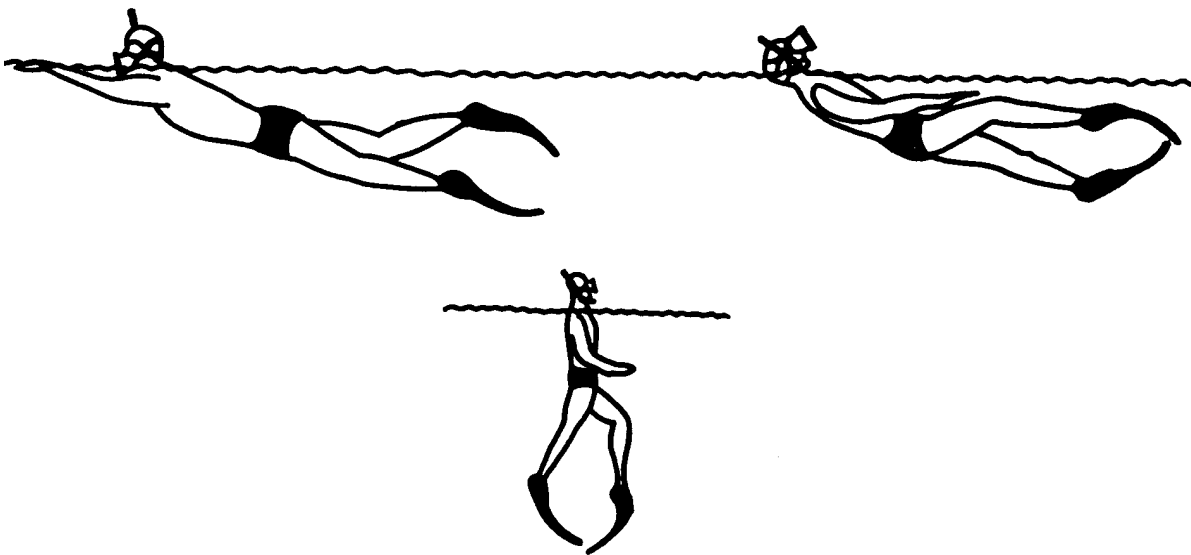
LE PALMAGE

ERREURS A EVITER

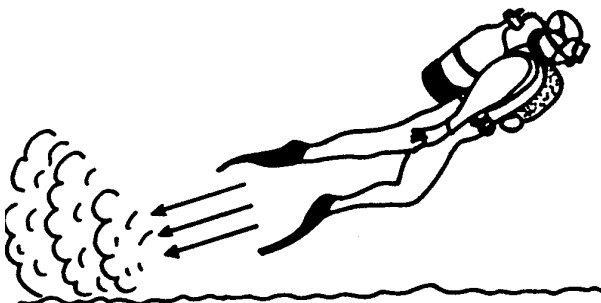


Genoux trop fléchis, jambes pas assez tendues

Les palmes sont hors de l'eau

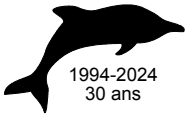


UN PLONGEUR TROP LESTE :



Si le plongeur est trop lesté, il aura tendance à nager en position oblique. Il offrira une grande résistance à l'eau et soulèvera beaucoup de sédiments, détruisant par la même occasion toute la vie sous-marine.

LE RISQUE D'ESOUFFLEMENT AUGMENTE CONSIDÉRABLEMENT



RÉVISION DES CONNAISSANCES QUATRIÈME PARTIE

1. Citez au moins trois facteurs favorisant l'accident de plongée ?
2. Quel gaz est responsable de l'essoufflement en plongée ?
3. Que faut-il toujours prendre avec soi quand on part plonger ?
4. Quel est le numéro qu'il faut appeler lors d'un accident de plongée ?
5. Que faut-il donner au plongeur accidenté le plus rapidement possible ?
6. Quelle est la situation qu'il faut absolument signaler à l'instructeur ?
7. Quelle doit être la pression partielle maximum d'oxygène admissible pour un plongeur sportif ?
8. Quels sont les profondeurs maximum possible (MOD) avec les mélanges suivants ? **PpO₂ 1,4b**
(MOD page 34)

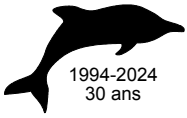
NITROX 40 :

NITROX 36 :

NITROX 32 :

NITROX 30 :

Date : _____ Instructeur : _____



PLONGEE NO 4

Mesures de sécurités sur le site

L'élève s'équipe seul

Utilisation des instruments

Environnement

3 signes du CDC : Réserve, Plus d'air, Essoufflement.

Equilibrage ok

Signaler 100 bar au mano.

Date : _____

Instructeur : _____

Remarques



OBJECTIF DE LA CINQUIÈME SÉANCE

Lors de cette cinquième séance le moniteur :

- Expliquera les principes de la table de plongée Bühlmann et le calcul de plongée simple ainsi que de la consommation d'air.
- Expliquera comment utiliser une table de plongée « air » avec du nitrox.

OBJECTIFS DE LA CINQUIÈME PLONGÉE

Le moniteur accompagnera le futur plongeur pour une balade d'une vingtaine de minutes entre -8m et -15m pour effectuer les exercices suivants :

- Répétitions des exercices appris précédemment.
- Reprendre le détendeur coincé dans le dos.
- Vidage du masque au plus profond.
- Depuis 5m : enlever son détendeur et venir respirer sur le 2^{ième} du moniteur. Remonter jusqu'à 3m.
- Remonter de 10m dans le bleu en contrôlant la vitesse.
- Décapelage en surface.
- Signaler 100 bar au mano.

REMARQUES

ATTENTION A LA SURPRESSION PULMONAIRE.

Lors de cette plongée le candidat peut aussi respirer un nitrox.



POURQUOI LES TABLES DE DÉCOMPRESSION

Sous l'eau, nous savons que nous devons respirer de l'air à une pression égale à celle que nous subissons (détendeur).

Nous savons que notre sang est en contact avec cet air sous pression par l'intermédiaire des poumons (alvéoles).

Enfin, nous savons que plus la pression est grande, plus la quantité d'azote dissoute sera grande aussi (loi de Henry).

DONC:

**A LA DESCENTE ET PENDANT LA
PLONGÉE, DE L'AZOTE VA SE
DISSOUDRE DANS NOTRE CORPS.**

**A LA REMONTÉE, CET AZOTE
DISSOUS VA VOULOIR RESSORTIR
DE NOTRE CORPS**

Si la saturation du corps humain ne pose aucun problèmes (plongées sportives), la désaturation elle, doit obéir à des règles strictes, établies par la physiologie humaine.

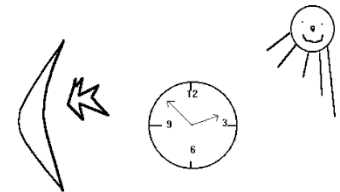
Le non-respect de ces règles de désaturation entraîne un **accident de décompression**.

Les tables de plongée nous donnent les procédures de remontée qui respectent la physiologie du corps humain.

DÉFINITIONS

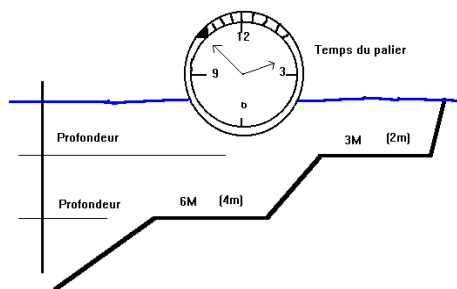
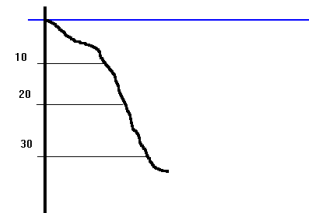
Altitude: Nous disposons de 2 tables de plongée : la première pour des plongées entre 0 et 700 m/sm et la seconde pour des plongées entre 701 et 2500 m/sm.

Heure de départ: C'est à partir de cet instant que tout commence... Le temps commence à compter dès que le plongeur quitte la surface.



Temps de plongée : C'est le temps (en minutes) qui s'écoule à partir du moment où le plongeur quitte la surface jusqu'à ce que la remontée à 10 m/min. commence. Arrondir à la **min. sup.**

Profondeur : C'est la profondeur la plus importante qui a été atteinte au cours de la plongée, même si l'on n'y reste que quelques minutes. Arrondir à la **prof. sup.**



Paliers de déco. : C'est le temps qu'il faut passer à une profondeur prescrite afin de réduire la tension d'azote "dissous" dans l'organisme. Ils dépendent de la profondeur et de la durée de la plongée.

La profondeur des paliers a été fixée, pour des raisons pratiques, de **3m en 3m**. (3m, 6m, 9m, etc.) jusqu'à une altitude 700 m/sm.

Depuis une altitude de 701 m/sm le palier de 3m a été divisé en 2 paliers, à 2m et 4m. (2m, 4m, 6m, 9m etc.).

Le temps de remontée jusqu'au prochain palier est inclus dans le temps du palier à effectuer (prochain).

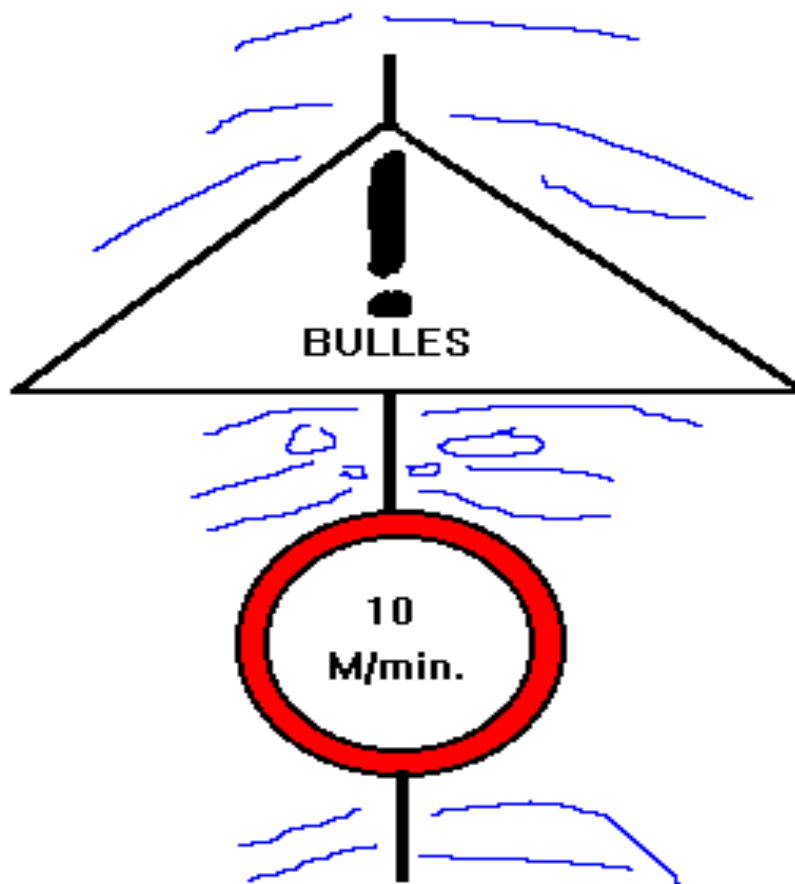
CE QU'IL FAUT SAVOIR POUR ENTRER DANS LES TABLES

OU : se déroule la plongée : Altitude

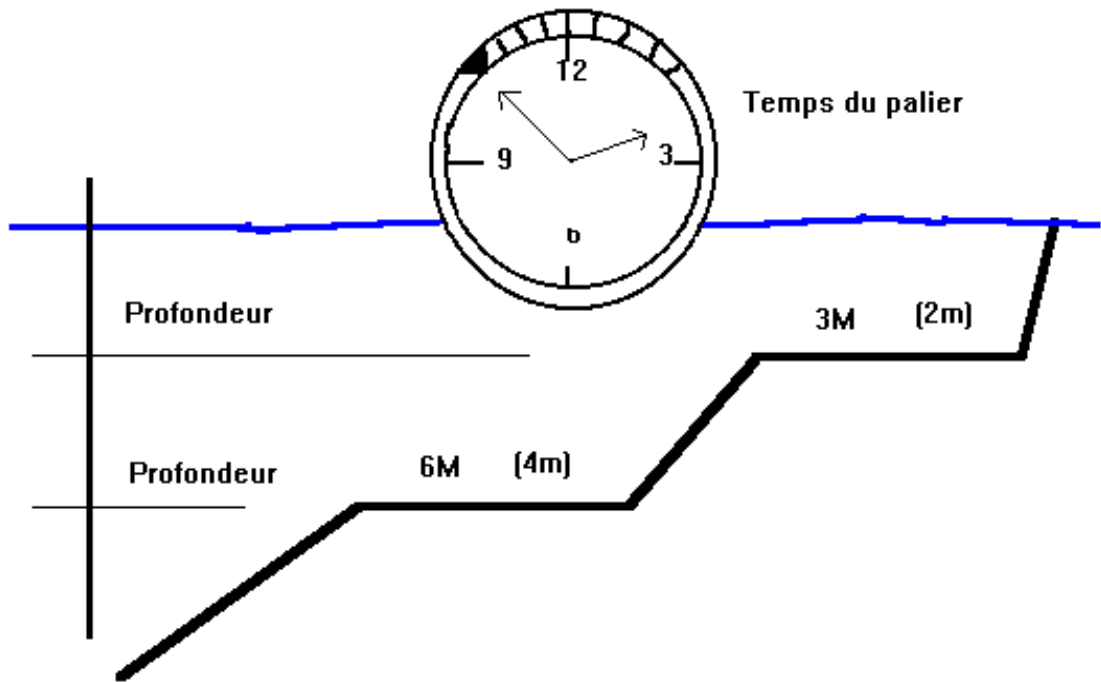
QUAND : Heure de départ

COMMENT : Profondeur de la plongée
Temps de plongée

VITESSE DE REMONTÉE



TEMPS ET PROFONDEUR DES PALIERS





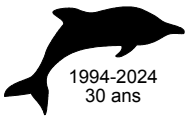
LA COURBE DE SÉCURITÉ (0-700M)

C'est le temps maximum pendant lequel l'on peut séjourner à la profondeur considérée, puis remonter à la surface sans observer de paliers de décompression.

Pendant ce temps, l'organisme ne peut pas "dissoudre" assez d'azote pour nous obliger à effectuer un palier de décompression, et le seul respect de la vitesse de remontée suffit (**10m/min.**).

Dans la pratique:

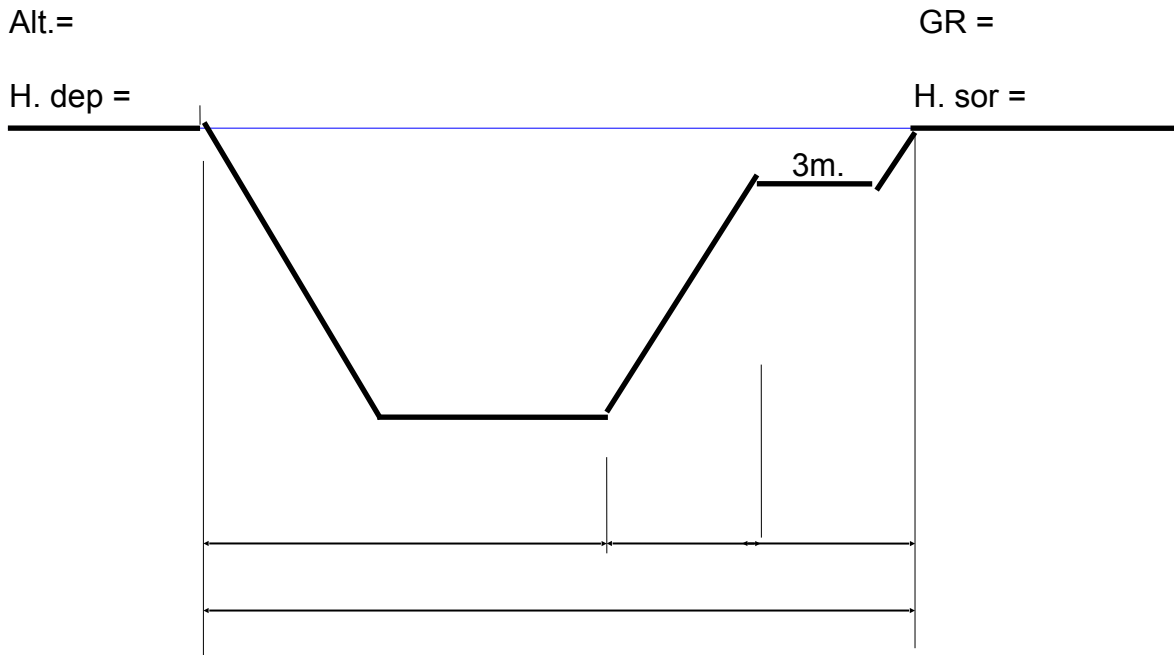
- On observera toujours un palier de principe de **1' à 3m.** (1' à 2m en altitude).
- La vitesse de remontée (**10m/min.**) doit être respectée.



PLONGÉE SIMPLE HORS COURBE DE SÉCURITÉ

Nous allons plonger dans le lac de Neuchâtel, à une profondeur de -18 mètres, pendant une durée de 60 minutes.

Quel sont les paliers de décompression que nous devons respecter ?





CALCUL DE CONSOMMATION D'AIR

Calculez la quantité d'air nécessaire pour effectuer la plongée précédente (page 81).

Base : 25 lts/min.

Pour la consommation lors de la remontée, prendre la profondeur depuis laquelle l'on remonte.

<u>Lieu</u>	<u>P.abs.</u>	<u>Temps</u>	<u>Lts.</u>
Au fond	25 *	bar *	min. = Lts
Remontée, de -18m.	25 *	bar *	min. = Lts.
Palier, 5' à 3m.	25 *	bar *	min. = Lts.
		TOTAL =	Lts.
A prévoir			
+ 10 % de sécurité		=	Lts.
		<u>TOTAL =</u>	<u>Lts.</u>

PLONGÉES SUCCESSIVES

LES TABLES NOUS PERMETTENT DE RESSORTIR DE L'EAU SANS ACCIDENTS. MAIS NOTRE CORPS N'EST PAS DESATURÉ COMPLÈTEMENT POUR AUTANT.

IL CONTIENT ENCORE DE L'AZOTE, QUI METTRA ENCORE PLUSIEURS HEURES AVANT DE S'ÉLIMINER COMPLÈTEMENT.

SI L'ON VEUT PLONGER AVANT QUE LE CORPS AIT COMPLÈTEMENT ÉLIMINÉ L'AZOTE QUI RESTE, LA SECONDE PLONGÉE SERA UNE PLONGÉE DITE « SUCCESSIVE ».

IL FAUT LA CALCULER SPÉCIALEMENT.

La table « **PLONGÉES SUCCESSIVES DE 0-2'500M.** » donne, en fonction du coefficient à la sortie de la plongée, le temps après lequel l'organisme est désaturé («0»). Pour « F » c'est 8 heures.

Si l'on plonge avant que ce temps soit écoulé, il faut tenir compte de l'azote qu'il reste encore dans l'organisme.

En surface l'organisme se désature. Au bout de 45 minutes «F» devient «C».

Cela signifie que l'on a encore « C » d'azote dans le corps.

Si on replonge maintenant il faudra tenir compte de cet azote pour le calcul de la prochaine plongée que nous ferons à -12m. « C », 12 m = 37 minutes

Cela signifie que l'on part de la surface en calculant que l'on a déjà passé 37 minutes à 12m.

il faudra ajouter ce temps « fictif » au temps RÉEL de la PLONGÉE à 12 mètres pour entrer dans les tables.

Plongées successives de 0-2500 m s/mer

Intervalle de surface		"0"		✈		Exemple:	
GR à la fin de la plongée		A	20	2	2	Groupe répétitif GR F à la fin de la plongée	
	B	10	25	3	3	- après 45 minutes F devient C,	
	C	10	15	3	3	après 90 minutes F devient A	
	D	10	15	3	3	(prendre pour les val. intermédiaires celles immédiat. inférieures)	
	E	10	15	4	3	- après 8 heures on peut replonger sans ajouter de majoration	
	F	20	30	4	4	- Temps d'attente avant l'envol: 4 heures	
G	F	25	45	60	75	100	130
G	F	E	D	C	B	A	h
GR à la fin de l'intervalle de surface							h

Tables officielles de la FSSS/SUSV
Bühmann

Majorations aux plongées successives		(prendre pour les valeurs intermédiaires celles immédiatement inférieures)															
Profondeur en mètres de la plongée envisagée																	
GR	9	12	15	18	21	24	27	30	33	36	39	42	45	48	51	54	57
A	25	19	16	14	12	11	10	9	8	7	7	6	6	6	5	5	5
B	37	25	20	17	15	13	12	11	10	9	8	7	7	6	5	5	5
C	55	37	29	25	22	20	18	16	14	12	11	10	9	8	7	7	6
D	81	57	41	33	28	24	21	19	17	15	14	13	11	10	9	9	8
E	105	82	59	44	37	30	26	23	21	19	17	16	14	13	12	11	10
F	130	111	88	68	53	42	35	30	27	24	21	19	17	16	15	14	13

Exemple GR C au départ de la plongée successive. Profondeur envisagée 27 mètres = 18 minutes de majoration à rajouter au temps de séjour au fond.



LE COEFFICIENT D'UNE PLONGÉE DANS LA COURBE DE SÉCURITÉ

Exemple : La plongée à 18m. de tout à l'heure mais qui dure seulement 20 minutes. Si le calcul de la plongée s'effectue normalement le coefficient serait « F ». Or cette valeur est juste pour 60 minutes.

La quantité d'azote sera bien plus petite si le plongeur n'est resté que 20 minutes à cette profondeur.

Si l'on prend le coefficient « F » le plongeur sera trop pénalisé pour la seconde plongée à 12m. (37 minutes).

C'est pourquoi il faut chercher un coefficient correspondant mieux à la plongée réellement effectuée.

Pour cela on utilise la table « MAJORATIONS AUX PLONGÉES SUCCESSIVES »

Les valeurs à prendre en considération seront « 18 mètres » et « 25 minutes »

Cela nous donne le coefficient « C »

En utilisant la même technique que ci dessus, en 45 minutes « C » devient « A » (il est déjà « A » 25 minutes après et sera « 0 » en 3 heures).

Pour la plongée à 12 mètres la majoration à prendre en compte sera de 19 minutes seulement et non pas 37 minutes...

Tables Bühlmann
Tables officielles de la FSSS/SUSV

Plongées successives de 0-2500 m s/mer

Intervalle de surface		"0"		Exemple:						
GR à la fin de la plongée		A	2	2	Groupe répétitif GR F à la fin de la plongée					
	B	20	2	2	- après 45 minutes F devient C,					
	C	10	25	3	après 90 minutes F devient A					
	D	10	15	30	(prendre pour les val. intermédiaires celles immédiat. inférieures)					
	E	10	15	25	- après 8 heures on peut replonger sans ajouter de majoration					
F	20	30	45	75	90	8	4	- Temps d'attente avant l'envol: 4 heures		
G	25	45	60	75	100	130	12	5		
GR à la fin de l'intervalle de surface		G	F	E	D	C	B	A	h	h

Majorations aux plongées successives		(prendre pour les valeurs intermédiaires celles immédiatement inférieures)															
Profondeur en mètres de la plongée envisagée																	
GR	9	12	15	18	21	24	27	30	33	36	39	42	45	48	51	54	57
A	25	19	16	14	12	11	10	9	8	7	7	6	6	6	5	5	5
B	37	25	20	17	15	13	12	11	10	9	8	7	7	6	5	5	5
C	55	37	29	25	22	20	18	16	14	12	11	10	9	8	7	7	6
D	81	57	47	33	28	24	21	19	17	15	14	13	11	10	9	9	8
E	105	82	59	44	37	30	26	23	21	19	17	16	14	13	12	11	10
F	130	111	88	68	53	42	35	30	27	24	21	19	17	16	15	14	13

Exemple GR C au départ de la plongée successive. Profondeur envisagée 27 mètres = 18 minutes de majoration à rajouter au temps de séjour au fond.



TABLES BÜHLMANN

Nullzeiten und Dekompressionszeiten
 Courbe de sécurité et temps de décompression

0-700 müM
 m s/mer

Tiefe Prof. m	Zeit Durée min mn	Stufen Paliers				RG GR	Tiefe Prof. m	Zeit Durée min mn	Stufen Paliers					RG GR	
		12 m	9 m	6 m	3 m				15 m	12 m	9 m	6 m	3 m		
12	125				1	G	39	10					1	D	
	140				5	H		15					4	F	
	150				8	H		20					7	F	
15	75				1	G		25			2	3	4	12	G
	80				3	G		30			2	3	7	18	G
	90				7	G		35			5	9	9	28	G
	100				12	G		40	2		6	15	29	H	
	110				17	H									
120				20	H										
18	51				1	F		42	9					1	D
	60				5	F			12					4	D
	70				11	F			15					5	F
	80				18	G	18					1	4	6	F
	90				24	H	21				2	4	4	10	F
21	35				1	E	24				3	6	16	G	
	40				2	F	27				4	7	19	G	
	50				8	F	30				4	9	25	G	
	60				16	F	33		2	2	6	12	29	G	
	70				25	G	36		2	2	7	15	32	H	
80			3	29	H										
24	25				1	E	45		9					2	F
	30				2	F		12					5	F	
	35				4	F		15					5	F	
	40				8	F		18			2	3	9	F	
	50				17	F		21			3	4	13	F	
60				24	G	24				4	5	18	G		
70			4	30	H	27			2	4	9	22	G		
27	20				1	E		30		3	6	10	27	G	
	30				5	F		48	9					3	F
	35				10	F			12					5	F
	40				13	F			15					6	F
	45			2	18	G			18				2	4	10
50			3	22	G	21				3	4	16	G		
55			6	27	G	24			2	4	7	22	G		
60			8	30	H	27			4	5	10	26	G		
30	17				1	D	30		1	4	6	13	30	H	
	20				2	D	51		9					4	F
	25				5	D			12					6	F
	30				7	D			15					8	F
	35			2	14	F			18			2	4	13	F
40			3	17	F	21			3	4	7	18	G		
45			5	23	G	24			4	5	9	24	G		
50		2	10	28	G	27		3	5	6	13	28	G		
33	14				1	D		30	3	4	8	16	32	H	
	20				4	F		54	9					5	F
	25				7	F			12					6	F
	30				11	F			15					10	F
	35			2	17	G			18			1	3	17	F
40			4	23	G	21			4	4	9	21	F		
45			6	28	G	24	2		4	5	12	27	G		
50		2	15	31	H	27	3		5	7	15	31	H		
36	12				1	D	57		9					5	F
	15				3	D			12					8	F
	20				5	D			15			2	4	11	F
	25				9	F			18		1	4	5	18	F
	30			2	15	F			21		3	4	7	24	G
35			4	23	F	24		2	3	6	10	29	G		
40		2	10	28	G	60		9					5	F	
45		5	15	31	H			12					9	F	
								15			3	4	14	F	
								18		2	4	5	22	G	
								21	3	4	5	11	27	G	

Palier de sécurité: 1 mn à 3 m
 Remontée: 10 m/mn
 Sécuritéshalt: 1 min bei 3 m
 Aufstieg: 10 m/min

© A. A. Bühlmann, Universität Zürich CH 1986



TABLES BÜHLMANN

Nullzeiten und Dekompressionszeiten
 Courbe de sécurité et temps de décompression

701-2500 mUM
 m s/mer

Tiefe Prof. m	Zeit Durée min mn	Stufen Paliers			RG GR	Tiefe Prof. m	Zeit Durée min mn	Stufen Paliers				RG GR									
		9m	6m	4m				2m	12m	9m	6m		4m	2m							
9	238				1	G															
12	99				1	G	39	9					1	D	↑	Palier de sécurité: 1 mn à 2 m					
	110				4	G		12				2	3								E
	120				8	G		15				2	3								F
15	62				1	F	18				2	3	4	F	↑	Remontée: 10 m/mn					
	70				4	G	21				3	4	F								
	80				10	G	24	1	2	4	3	4	G								
18	44				1	F	27				4	5	6	F	↑	Sicherheitsstalt: 1 min bei 2 m					
	50				4	F	30				4	5	F								
	60				11	F	33				4	5	G								
21	70				19	G	36				4	5	6	F	↑	Aufstieg: 10 m/min					
	80				23	H	39				4	5	F								
	90			4	8	H	42				4	5	G								
24	30				1	E	45					1	3	D	↑	Remontée: 10 m/mn					
	35				2	F	48				1	3	F								
	40				5	F	51				1	3	F								
27	45				9	F	54				1	3	F	↑	Sicherheitsstalt: 1 min bei 2 m						
	50			1	3	G	9				1	3	F								
	55			3	5	G	12				1	3	F								
30	60				20	G	15				2	4	F	↑	Sicherheitsstalt: 1 min bei 2 m						
	65				22	G	18				2	4	F								
	70			11	23	G	21	2	4	4	5	9	G								
33	22				1	F	24					2	4	F	↑	Sicherheitsstalt: 1 min bei 2 m					
	30				3	F	27				2	4	F								
	35				7	F	30				2	4	F								
36	40				11	G	33				2	4	F	↑	Sicherheitsstalt: 1 min bei 2 m						
	45				19	G	36				2	4	F								
	55			1	10	G	39				2	4	F								

© A. A. Bühlmann, Université de CH-Zürich 1986



TABLES DE PLONGEE AVEC DU NITROX

Comme pour n'importe quelle plongée à l'air, n'importe quelle table peut être utilisée. Il suffit de faire les corrections nécessaires, c'est-à-dire calculer la profondeur de la plongée, selon la méthode de la profondeur équivalente (corriger éventuellement aussi en fonction de l'altitude du lieu de plongée).

L'emploi des tables Bühlmann est conseillé pour les raisons suivantes:

- Présentation simple.
- Manipulations simples.
- Table de base valable jusqu'à 700m. (Pas de correction à calculer si l'on plonge en lac, jusqu'à 700m. Les autres tables, françaises, américaines, etc. sont valables jusqu'à 300m d'altitude.)

PRINCIPE DE LA PROFONDEUR EQUIVALENTE

Pour trouver les paliers d'une plongée effectuée avec un nitrox, la méthode courante consiste à calculer la profondeur « EQUIVALENTE » c'est-à-dire de raisonner comme suit :

A quelle profondeur, à l'air, y aurait-il la même pression partielle d'azote qu'il y a actuellement avec le nitrox utilisé ?

EXEMPLE

Nitrox 36/64, profondeur 20m -> $P_p N_2 = P_{abs} * X/100 = 3 * (64/100) = 1.92 \text{ b}$

$$P_{abs} = P_p * 100/X = 1.92 * 100/79 = 2.43 \text{ -> } 14\text{m.}$$

Voir la table à la page suivante

L'avantage est évident: l'on plonge à 20m et l'on calcule les paliers comme si l'on plongeait à 14 m. La plongée peut durer plus longtemps pour la même saturation qu'il y aurait avec de l'air.

$P_p N_2$ = Pression partielle d'azote P_{abs} = Pression absolue P_p = pression partielle

ORDINATEURS

La plupart des ordinateurs de plongée actuels prennent en compte tous les éléments de la plongée avec le nitrox, depuis le calcul de la décompression jusqu'à la gestion de la charge des tissus en O_2 . (CNS O_2 LIMIT).

Il suffira simplement d'indiquer à l'ordinateur quel est le pourcentage d'oxygène qui est utilisé.



TABLEAU DES PROFONDEURS EQUIVALENTES E.A.D

21	%	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
M																				
11		11	10	10	10	10	9	9	9	9	8	8	8	8	7	7	7	6	6	6
12		12	11	11	11	11	10	10	10	9	9	9	9	8	8	8	8	7	7	7
13		13	12	12	12	12	11	11	11	10	10	10	10	9	9	9	8	8	8	7
14		14	13	13	13	12	12	12	12	11	11	11	10	10	10	9	9	9	9	8
15		15	14	14	14	13	13	13	12	12	12	12	11	11	11	10	10	10	9	9
16		16	15	15	15	14	14	14	13	13	13	12	12	12	11	11	11	10	10	10
17		17	16	16	16	15	15	15	14	14	14	13	13	13	12	12	12	11	11	11
18		18	17	17	17	16	16	16	15	15	14	14	14	13	13	13	12	12	12	11
19		19	18	18	18	17	17	16	16	16	15	15	15	14	14	13	13	13	12	12
20		20	19	19	18	18	18	17	17	17	16	16	15	15	15	14	14	14	13	13
21		21	20	20	19	19	19	18	18	17	17	17	16	16	16	15	15	14	14	14
22		22	21	21	20	20	20	19	19	18	18	18	17	17	16	16	16	15	15	14
23		23	22	22	21	21	20	20	20	19	19	18	18	18	17	17	16	16	15	15
24		24	23	23	22	22	21	21	21	20	20	19	19	18	18	18	17	17	16	16
25		25	24	24	23	23	22	22	21	21	21	20	20	19	19	18	18	17	17	17
26		26	25	25	24	24	23	23	22	22	21	21	21	20	20	19	19	18	18	17
27		27	26	26	25	25	24	24	23	23	22	22	21	21	20	20	20	19	19	18
28		28	27	27	26	26	25	25	24	24	23	23	22	22	21	21	20	20	19	19
29		29	28	28	27	27	26	26	25	25	24	24	23	23	22	22	21	21	20	20
30		29	29	28	28	27	27	26	26	25	25	24	24	23	23	22	22	21	21	20
31		30	30	29	29	28	28	27	27	26	26	25	25	24	24	23	23	22	22	
32		31	31	30	30	29	29	28	28	27	27	26	26	25	25	24	23	23		
33		32	32	31	31	30	30	29	29	28	28	27	26	26	25	25	24			
34		33	33	32	32	31	31	30	30	29	28	28	27	27	26	26	25			
35		34	34	33	33	32	32	31	30	30	29	29	28	28	27					
36		35	35	34	34	33	33	32	31	31	30	30	29	28	28					
37		36	36	36	35	34	33	33	32	32	31	30	30	29						
38		37	37	36	36	35	34	34	33	33	32	31	31							
39		38	38	37	37	36	35	35	34	33	33	32	32							
40		39	39	38	37	37	36	36	35	34	34	33								



RÉVISION DES CONNAISSANCES CINQUIÈME PARTIE

1.

Quelle est la signification de la lettre indiquant le 'GR' de la table de plongée ?

2.

Quel est l'intervalle minimal et l'intervalle idéal entre deux plongées ?

3.

Quelle lettre du groupe répétitif ne faut-il pas dépasser pour pouvoir effectuer une seconde plongée simple après un intervalle de 3 heures ?

4.

Quelle profondeur ne faut-il pas dépasser si l'on veut plonger pendant 25 minutes et être à '0' après 3 heures ?

5.

Quel temps de plongée peut-on effectuer à une profondeur de 15 mètres si l'on veut être à '0' après un intervalle de 4 heures ?

6.

Citer 3 couples Temps/Profondeur correspondant à une quantité d'azote restante de 'D' ?

7. Quels sont les temps de plongée maximum sans paliers de décompression (courbe de sécurité) avec les mélanges suivants, à la profondeur maximum possible (alt. 429m. **PpO₂ 1,4b**) ? (MOD page 34)

NITROX 40 :

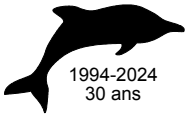
NITROX 36 :

NITROX 32 :

NITROX 30 :

8. Comment nomme-t-on la profondeur AIR qui correspond à la pression partielle d'azote que l'on a avec le nitrox ?

Date : _____ Instructeur : _____



PLONGEE NO 5

Reprendre son détendeur coincé dans le dos.

Vidage de masque au plus profond.

Depuis 5m: enlever son détendeur et venir respirer sur le 2^{ième} du moniteur.

Remonter à 3m.

Remonter de 10m dans le bleu en contrôlant la vitesse.

Décapelage en surface.

Signaler 100 bar au mano.

Date : _____

Instructeur : _____

Remarques



OBJECTIF DE LA SIXIÈME SÉANCE

Lors de cette sixième séance l'instructeur ::

- Expliquera la technique de remontée d'un camarade de palanquée.
- Expliquera la chaîne des premiers secours.
- Expliquera les étapes d'une plongée avec du nitrox.
- Le candidat remplira le questionnaire de théorie.

OBJECTIFS DE LA SIXIÈME PLONGÉE

Le moniteur accompagnera le futur plongeur pour une balade d'une vingtaine de minutes entre -8m et -10m au maximum pour effectuer les exercices suivants :

- Signes : Équilibrage
Vertiges
Plus d'air
Essoufflement
Signaler 100 bar au mano.
- Remontée d'urgence de 6m-10m sans s'occuper du gilet du partenaire.
- Tracter en surface (25m)
- A terre -> premier secours, mesure en cas d'accident

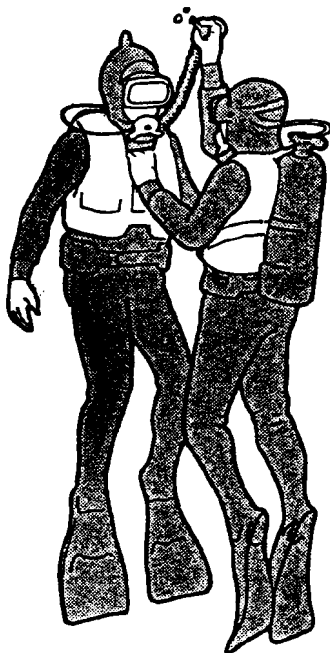
Cette plongée peut se faire avec du nitrox.

REMONTÉE D'URGENCE

MALAISE DU PARTENAIRE (VERTIGES, FROID, CRAMPES, ETC.)

Interrompre immédiatement la plongée, en respectant la vitesse de remontée et les paliers de décompression. Suivant les circonstances, assister son partenaire lors de la remontée, en le soutenant par le bras et en gonflant son gilet. Au cas où le partenaire n'est plus en mesure de nager lui-même, il faudra faire une remontée assistée :

REMONTÉE ASSISTÉE



Saisir fermement le plongeur par la bretelle du gilet; si nécessaire, gonfler légèrement son gilet. Commencer à remonter, si possible de manière contrôlée.

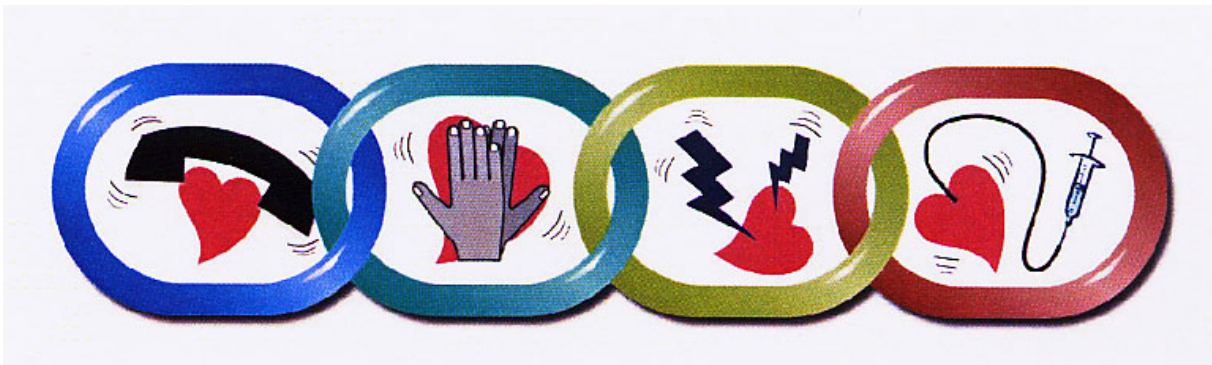
En surface, donner le signal d'alarme, utiliser le sifflet si nécessaire.

Pour le remorquage, gonfler entièrement le gilet de la victime. Au bord de l'eau ou près du bateau, enlever la ceinture de plomb, le scaphandre et le masque, d'abord le matériel de la victime, puis le sien. Si nécessaire, entamer immédiatement une réanimation. Autrement, se faire aider par des tiers pour sortir la victime de l'eau et procéder aux mesures immédiates de premiers secours.



LA CHAÎNE DE SURVIE :

Il est primordial de respecter la chaîne de survie, qui dit que le premier maillon est l'appel des secours professionnel, le deuxième maillon est la réanimation cardio-pulmonaire par témoin, le troisième maillon est la défibrillation précoce et le dernier maillon est l'arrivée des soins avancés (ambulance). On dit chaîne, car pour réellement augmenter les chances de survie, il ne faut déplacer aucun maillon!



1) Appel des secours professionnels REGA 1414

2) Réanimation cardio-pulmonaire

3) Défibrillation précoce

4) Soins avancés (pro)



COMMENT FAIRE EN CAS D'URGENCE

L'évaluation primaire d'une personne en cas d'urgence doit se faire selon la procédure suivante :

- Les 3 S (SSS)
- L'état de conscience, ALARMER REGA 1414
- Agir selon C, A, B,



LES 3 S, SÉCURITÉ – SCÈNE – SITUATION

Sécurité : Réfléchir avant d'agir! Ne pas prendre de risque inutile, ne pas se mettre soi-même dans une situation délicate et devenir une victime.

- Protection personnelle = gants, lunettes, chasubles réfléchissants (route)
- Victime et témoins = Protéger, mettre la victime en sécurité.
- Attention aux autres risques potentiels: Feu, fuites (carburant, gaz, eau...),
- Lignes électriques, armes (à feu, blanche),
- Explosion, produits toxiques,
- Conditions climatiques,
- Personne agressive ou agresseur encore présent, animaux, ...

Scène : le lieu, la météo, la cinétique d'un accident/d'une chute, le trafic...

Situation : la position du patient, son attitude, sa plainte principale et les autres observations possible comme les hémorragies importantes, vomissement, pertes d'urines etc...

L'ETAT DE CONSCIENCE, ALARMER

Dès que l'état d'inconscience d'une personne a été déterminé il faut impérativement commencer par donner l'alarme en appelant les secours professionnels. REGA 1414.

AGIR SELON CAB

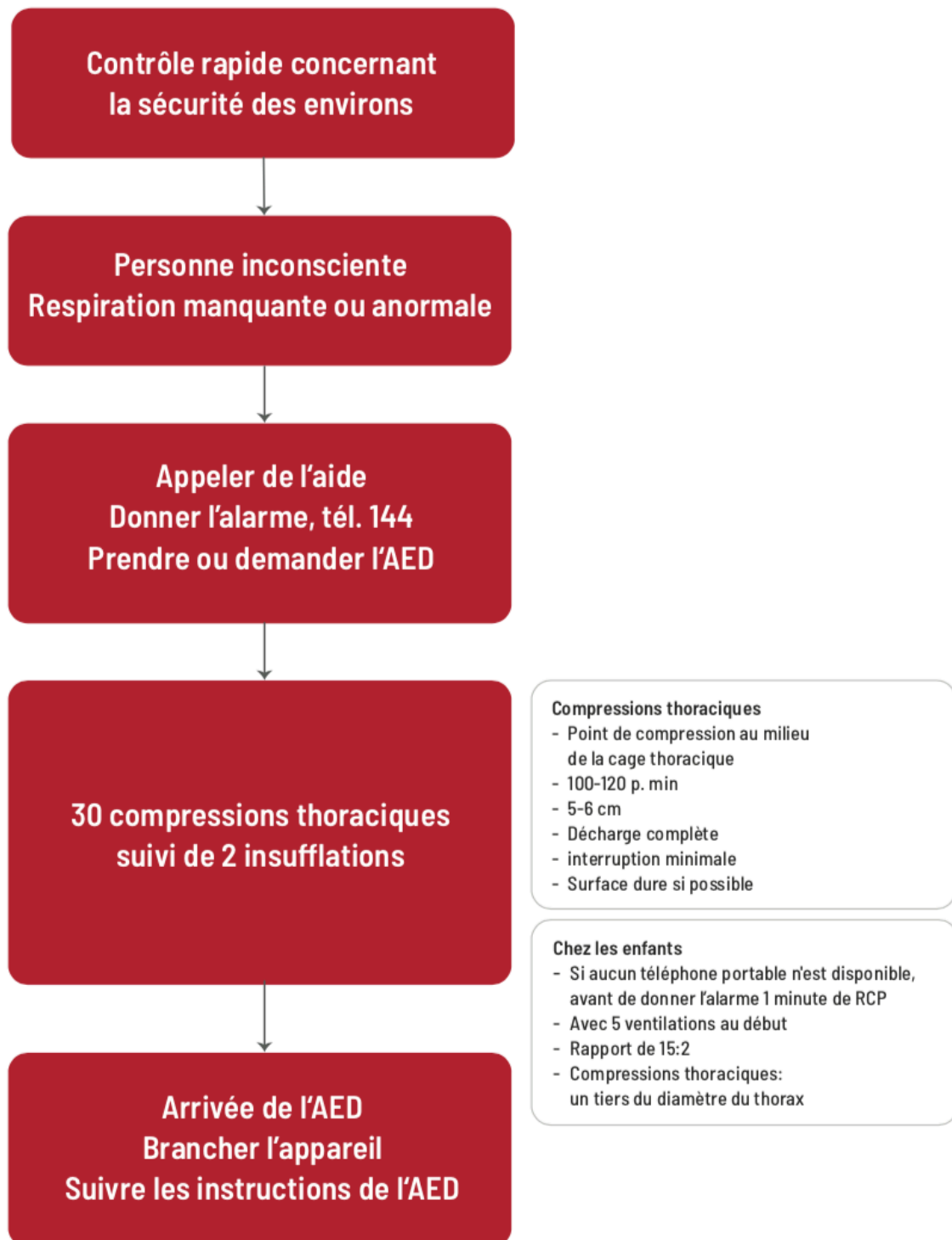
C (circulation pour la suppléance de l'activité cardiaque)

A (airway pour libération des voies aériennes)

B (breathing pour contrôle de la respiration)



Algorithme BLS-AED-SRC 2021



EVACUATION D'UN ACCIDENTÉ

Dès que les secours professionnels seront arrivés sur place ils prendront la direction des opérations et organiseront l'évacuation vers un hôpital capable d'appliquer le traitement nécessaire.

Le plongeur lui doit impérativement être emmené dans un hôpital disposant d'un caisson de décompression (HUG de Genève).

Seule REGA peut garantir ce transport

C'est donc impérativement REGA qu'il faut alerter si l'accidenté est un plongeur.

EVACUATION D'UN PLONGEUR



REGA 14 14

- QUI APPELLE ?
- QUE S'EST-IL PASSÉ ?
- OÙ ?
- COMBIEN DE PERSONNES SONT CONCERNÉES ?
- Quand l'accident s'est produit ?

Accident à l'étranger



Sous le nom de DAN, Diver Alert Network, existe une organisation qui garantit une assistance au plongeur accidenté, n'importe où dans le monde

En cas d'urgence à l'étranger cette organisation peut être contactée et des spécialistes suisses prendront en charge l'organisation du traitement et de l'évacuation du plongeur accidenté.

La centrale d'alarme est assurée, en suisse, par la REGA aussi et peut être atteinte depuis l'étranger au **+41 333 333 333**. Ce numéro doit être appelé de l'étranger, en cas d'urgence (DAN Europe Italie +39 06 4211 5685).

Pour tous renseignements **en dehors des urgences**, inscription à DAN, questions concernant la médecine de la plongée etc. il faut prendre contact avec l'antenne de DAN Europe Suisse, Dr Jürg Wendling, tél. 032 322 38 23, fax 032 322 38 39.

https://www.daneurope.org/fra/francais_.htm



PLONGER AVEC DU NITROX

avant la plongée :

- CONTRÔLE DU % D'O₂ DU MÉLANGE DANS LA BOUTEILLE
- REMPLIR LE FORMULAIRE DE CONTRÔLE
- CONTRÔLE DE LA PRESSION DU NITROX DANS LA BOUTEILLE
- MONTAGE DES DÉTENDEURS SUR LA BOUTEILLE
- RÉGLAGE DU POURCENTAGE D'O₂ SUR L'ORDINATEUR

la plongée:

- BRIEFING, CHECK PARTNER
- RESPECTER LA PROFONDEUR DE LA PLONGÉE (O₂)

après la plongée :

- RANGER LE MATÉRIEL, NE PAS MÉLANGER AVEC LE MATÉRIEL COURANT.
- REMPLIR LE CARNET DE PLONGÉE.
- RECHARGER LA BOUTEILLE DE NITROX .
- REMISE A 21% DU % O₂ DANS L'ORDINATEUR.



COMPORTEMENT DU PLONGEUR CERTIFIÉ

Après la formation de base, le nouveau plongeur Open Water peut plonger. Il n'est cependant pas autonome et il ne plongera que dans le cadre d'une organisation, ÉCOLE ou CLUB.

Il laissera à des plongeurs plus expérimentés le soin d'organiser les plongées et se conformera aux directives qui lui sont données.

PROFONDEUR MAXIMALE

A partir d'une quinzaine de plongée chacun, deux OWSD peuvent plonger ensemble. Dans tous les cas ils respecteront la profondeur

MAXIMALE DE -18M.

EN AUCUN CAS LE PLONGEUR OWSD NE DÉPASSERA CETTE PROFONDEUR CAR ALORS IL DÉPASSERAIT LES LIMITES DE SA COMPÉTENCE.

QUE FAIRE SI :

LE DÉTENDEUR SE MET EN DÉBIT CONTINU :

Pour diverses raisons, un détendeur peut se mettre à fuser. Il n'est pas possible de continuer à respirer sur un détendeur fusant car l'air est rapidement trop froid et le débit trop important peut arracher le masque. Si l'on ne dispose pas d'un deuxième détendeur, il faut remonter en échange d'embout. Il faut, si possible, fermer le robinet du scaphandre. Pour ce faire, tenir le détendeur fusant à bout de bras, embout dirigé vers le bas. Le coéquipier suit le tuyau, trouve le bon robinet et le ferme.

PERTE DU PARTENAIRE :

Après un bref temps d'attente, UNE MINUTE AU MAXIMUM, remonter de manière contrôlée en **RESPECTANT LA VITESSE DE REMONTÉE ET LES ÉVENTUELS PALIERS DE DÉCOMPRESSION**. A la surface, attendre le retour du partenaire. **NE PAS ESSAYER DE REPLONGER SEUL POUR LE RETROUVER**. Si tout va bien essayer de comprendre pourquoi l'on s'est perdu. Continuer la plongée en **REDESCENDANT ENSEMBLE** ou éventuellement interrompre la plongée.

REMONTÉE EN CATASTROPHE

Il faut à tout prix éviter les remontées en catastrophe. Si pour une raison quelconque dans une situation d'urgence, une telle remontée ne peut être évitée, utiliser le gilet. La ceinture de plomb ne sera larguée qu'en cas d'absolue nécessité. Il est extrêmement important **D'EXPIRER** constamment.

MALAISE APRÈS LA PLONGÉE

Si, après la plongée, un des partenaires se plaint de malaise ou de douleurs, il faut prendre des mesures immédiates de premiers secours, suivant les symptômes.

Ne redescendre en aucun cas si vous suspectez un accident de décompression, mais avertir la **REGA, No tél. 14. 14.**



RÉVISION DES CONNAISSANCES SIXIÈME PARTIE

1. Quelle est la première chose à faire lorsque l'on intervient pour secourir une personne ?

2.

Quel No de téléphone faut-il faire, en Suisse, pour appeler les secours pour un plongeur ?

3.

Que fait le sauveteur s'il constate que la personne est inconsciente, une fois que l'alarme est donnée ?

4.

Que doit-on faire respirer au plongeur victime d'un accident de plongée ?

5.

Peut-on lui donner des médicaments ?

6.

Quelle est la profondeur maximale pour un plongeur certifié SDI OWSD ?

7. L'utilisation du nitrox augmente le risque d'accident de décompression. Cette affirmation est:

JUSTE

FAUSSE

Date : _____

Instructeur : _____



PLONGEE NO 6

Signes: Equilibrage. Réserve. Plus d'air. Essoufflement. **Signaler 100 bars au mano.**

Remontée d'urgence de 6m-10m sans s'occuper du gilet du partenaire.

Tracter en surface (25m)

A terre -> premier secours, mesures en cas d'accident.

Date : _____ Instructeur : _____

Remarques



LES ASSOCIATIONS UTILES POUR LE PLONGEUR.

Comme vous l'avez compris le monde de la plongée est vaste et nombreux sont les acteurs apportant des services au plongeur. Mais quelles sont les sociétés ou associations qui apportent vraiment un plus ?

LA FSSS

C'est la Fédération Suisse de Sports Subaquatique, la fédération faîtière qui regroupe les clubs de plongée en suisse.

Vous pouvez en faire parti au travers du club St-Joux Plongée de La Neuveville, il suffit de manifester son désir pour y être inscrit. Contact : mauro@mzplongee.ch

LES AVANTAGES

Une assurance subsidiaire pouvant venir en aide au plongeur en cas d'accident, une assurance RC spécifique plongée, le journal Nereus et surtout le soutien au représentant suisse de tous les plongeurs. Site Internet : www.fsss.ch

REGA

C'est l'hélicoptère qui viendra chercher le plongeur pour l'emmener vers le caisson de recompression le plus proche. Le travail qu'ils font fait que, souvent, le plongeur accidenté s'en sort sans séquelles. A soutenir car en plus, pour les membres, le transport est gratuit.

Site Internet : www.rega.ch

DAN

Comme déjà mentionné le DAN, Diver Alert Network est une organisation internationale qui prend en charge le plongeur accidenté. En suisse c'est en collaboration avec REGA et à l'étranger c'est eux qui organisent tout pour le plongeur.

C'est aussi la possibilité de conclure une assurance pour le traitement des accidents de plongée et c'est aussi apporter son soutien à la recherche active menée par DAN dans le domaine des accidents de plongée.

Site Internet : www.daneurope.org

IMPACT DU PLONGEUR SUR L'ENVIRONNEMENT

CHARTRE INTERNATIONALE DU PLONGEUR RESPONSABLE

CETTE CHARTE EST UN GUIDE
Ses propositions doivent être envisagées au cas par cas, tant les sites de plongée, les situations diffèrent d'un lieu à l'autre. Son objet est de pousser chacun à s'interroger, et à mettre en place les conditions de plongée optimales pour une préservation et un partage équitable des richesses de la mer.

PREPAREZ VOTRE VOYAGE

Les centres de plongée n'offrent pas tous les mêmes prestations. Certains s'efforcent de protéger l'environnement et de partager plus équitablement les ressources naturelles avec les habitants du pays d'accueil. Cela leur coûte cher, vous coûte plus cher, mais, ensemble, vous contribuerez à la protection du milieu que vous aimez.

1

1

Choisissez une agence de voyage qui adhère à une charte éthique.

2

Privilégiez les Centres de Plongée Responsables qui sont concernés par la protection des fonds marins.

3

Renseignez-vous sur les écosystèmes marins que vous allez découvrir, sur les habitants du pays qui vous accueille.

AVANT LA PLONGÉE

- Remettez-vous en forme, entraînez-vous à gérer votre flottabilité : poumon-ballast, stab, lestage optimal.
- Informez-vous sur le site de plongée que vous allez découvrir, cela rendra votre plongée bien plus riche.
- Demandez une projection-présentation de l'écosystème à votre centre de plongée.
- Demandez la liste des espèces menacées, la liste des espèces protégées, les réglementations les concernant.
- Renseignez-vous sur les actions menées par le centre de plongée pour la protection du milieu.

2

SUR LE BATEAU

- Ne jetez rien par dessus bord.
- Refusez les assiettes et gobelets en plastique jetable.
- Demandez l'installations de poubelles sur le pont.
- Veillez à bien fixer détendeurs de secours et manomètres pour qu'ils ne s'accrochent pas.
- Choisissez des palmes courtes, peu agressives.

3

EN PLONGÉE

- Dès la mise à l'eau, pensez à vérifiez votre lestage. **2 Kg**
- Pensez à palmer doucement.
- Evitez le contact avec les plantes et animaux fixés.
- Ne prélevez rien, sauf des images
- Ne harcelez pas les animaux.
- Ne nourrissez pas les poissons.

4

APRES LA PLONGEE

- Economisez l'eau douce. C'est le bien le plus précieux.
- Demandez des installations qui évitent le gaspillage d'eau douce.

5

AGISSEZ EN CITOYEN RESPONSABLE

- N'achetez pas de souvenirs arrachés à la mer : dent de requin, carapace de tortue, coquillages...
- Boycotez les restaurants qui servent de la soupe d'aillères de requin, des tortues, des cétacés ou des poissons capturés à la dynamite ou au cyanure.
- Demandez aux restaurateurs comment sont pêchés les produits de la mer.

6

www.longitude181.org

SDI OPEN WATER SCUBA et NITROX COMPUTER DIVER

page 104

Mis à jour : 03/24



RÉSUMÉ DES RÈGLES DE SÉCURITÉ

- **UN PLONGEUR LOISIR NE PLONGE JAMAIS SEUL**

- **SURVEILLE CONSTAMMENT TON PARTENAIRE DE PLONGÉE**

- **NE PLONGE QUE SI TU TE SENS BIEN, JAMAIS APRÈS AVOIR BU DE L'ALCOOL, EN CAS DE RHUME, D'ÉPUISEMENT OU DE STRESS.**

- **NE PLONGE JAMAIS AVEC L'ESTOMAC NI VIDE NI TROP PLEIN. APRÈS UN REPAS COPIeux, FAIS UNE PAUSE.**

- **CONTRÔLE TON ÉQUIPEMENT AVANT CHAQUE PLONGÉE DE MÊME QUE CELUI DE TON PARTENAIRE. VÉRIFIE QU'IL SOIT COMPLET ET EN PARFAIT ÉTAT DE FONCTIONNEMENT.**

- **NE TE LAISSE PAS ALLER A LA TÊMÉRITÉ PAR DES AMBITIONS MAL PLACÉES OU POUR ÉPATER TES CAMARADES.**

- **TOUS LES UNE A DEUX ANS, FAIS CONTRÔLER TON APTITUDE A LA PLONGÉE PAR TON MÉDECIN.**

- **RESPECTE L'ENVIRONNEMENT : LES PLONGEURS NE SORTENT RIEN DE L'EAU ET NE CHASSENT QU'AVEC UNE CAMERA.**

LA PHOTOGRAPHIE SOUS-MARINE

Bien vite, le plongeur voudra prolonger les moments magiques passés sous l'eau, les faire partager à ses proches, surtout les non plongeurs.

La photographie ou la vidéo sous-marine constitue aujourd'hui des moyens idéaux pour « emporter des souvenirs » sans porter atteinte à l'environnement.

COMMENT COMMENCER ?

L'avènement de la photo numérique a considérablement facilité les choses car les appareils simples, pouvant être mis dans un caisson sous-marin tout aussi simple sont aujourd'hui légion. Toutes les grandes marques proposent un voire plusieurs ensemble pour un prix raisonnable ce qui permet à chacun de s'équiper et d'emporter sous l'eau de quoi ramener facilement de bonnes prises de vues.

Le photographe ou le vidéaste confirmé, maniant sans problèmes les notions de contrôle de la lumière, du cadrage et de l'éclairage et possédant déjà un matériel conséquent pourra emmener des appareils plus sophistiqués mais chacun aura avantage à suivre un cours de base pour apprendre les rudiments de la photographie sous-marine.

LE MATERIEL

Le meilleur matériel de prise de vue n'est pas la garantie des meilleures photos. Le débutant, même équipé d'un NIKON dernier cri dans son caisson pro, ne produira pas obligatoirement un chef-d'œuvre et le professionnel, équipé d'un simple compact numérique, sera privé de ses habituels outils technique et frustré de ne pouvoir interpréter à sa manière le spectacle que son œil a vu.

PHOTO NUMÉRIQUE

Toutes les grandes marques proposent des appareils compacts accompagnés d'un caisson dédié au modèle choisi et permettant de produire d'excellentes images.

Cependant, sous l'eau, l'utilisation d'un flash apporte un plus qui se révèle rapidement indispensable.

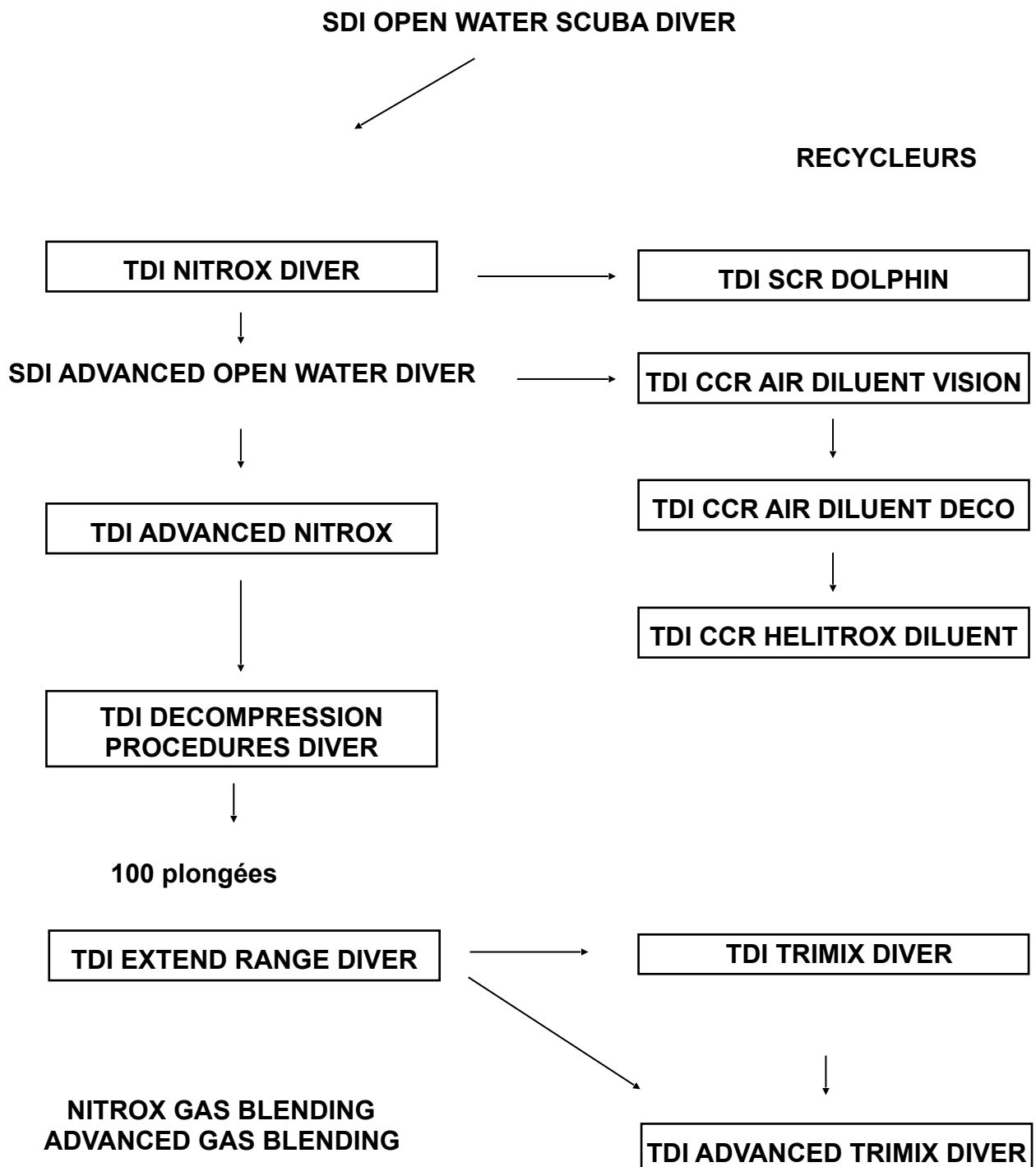


Pour en savoir plus : suivre un cours sur la photo sous-marine chez MZPLONGEE.
Voir l'agenda du site www.mzplongee.ch

TECHNICAL DIVING

C'EST QUOI ?

La plongée avec du NITROX, les paliers avec des mélanges suroxygéné ou de l'OXYGÈNE PUR, la maîtrise des RECYCLEURS et la plongée profonde avec du TRIMIX : voilà ce que vous proposent les formations TECHNICAL DIVING de MZ PLONGEE.





LES AGENCES DE CERTIFICATION

L'école MZPLONGEE délivre des certifications SDI, TDI ou CMAS swiss diving. Ces certifications sont reconnues dans le monde entier et le plongeur breveté par MZPLONGEE ne rencontrera aucune difficulté pour se faire reconnaître.

SDI



C'est une agence américaine. Elle a été développée par Bret Gilliam et Mitch Skaggs, les fondateurs de TDI. Elle est certifiée RSTC.

TDI



TDI signifie Technical Diving International. C'est une organisation de formation américaine, fondée par Bret Gilliam en 1992. TDI n'édicte que des standards de formations pour le Technical Diving.

CMAS



La CMAS c'est la Confédération Mondiale des Activités Subaquatiques. Elle a été fondée en 1959 et a actuellement son siège à Rome. Elle regroupe plus de 140 fédérations nationales et est ainsi présente partout dans le monde. La CMAS édite des standards de formation que les fédérations de chaque pays doivent adopter s'ils veulent délivrer des brevets ayant l'équivalence CMAS.

CMAS  est le représentant de la CMAS en suisse.
swiss diving



Mauro Zürcher



Né le 09.10.1954,
plonge depuis 1976.

SDI - TDI - FRTI Instructor Trainer

ERDI - PFI Instructor

CMAS M****

Plongeur professionnel, certification française CAH,
classe 2b EQ/INPP-137/12-IIB

PADI MSDT

RAB.eV Instructor Trainer

ETDS Instructor Trainer

NAUI Instructor

Anime une école de plongée en eau douce, à la Neuveville, en Suisse, école active pour la formation de plongeurs et d'instructeurs SDI-TDI et pour la formation de plongeurs professionnels.

Formateur au sein du CREASSM, **Centre Romand d'Etudes en Archéologie Subaquatique et Sous-Marine** à Neuchâtel.

En tant que spécialiste de la plongée profonde, aux mélanges ou avec un recycleur, a plongé avec son équipe lors de records mondiaux pour assurer la sécurité des apnéistes profonds comme Roland Specker ou Umberto Pelizzari, Frédéric Buyle, Heimo Hanke etc...

A participé à plusieurs tournages de films, notamment au Mexique, dans les Cénotes du Yucatan, avec les requins marteaux de l'île Coco (Costa Rica) ou sur des épaves antiques de Méditerranée, en compagnie de Henri Delauze, le célèbre PDG de la Comex.

Contact :



MZ PLONGÉE

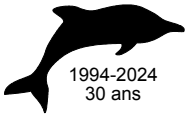
Mauro Zürcher
Diving Instructor Trainer

2520 La Neuveville

Suisse

Mobil +41 79 230 56 77

E-Mail mauro@mzplongee.ch
www.mzplongee.ch





EVALUATION DU COURS

COURS SDI Open Water Scuba Diver et Nitrox computer DATE _____

1) Quelle est votre impression générale ?

MAUVAISE

MOYENNE

BONNE

2) L'objectif du cours a-t-il été atteint ? NON PARTIELLEMENT OUI

POURQUOI ?

3) Qu'est-ce qui vous a particulièrement

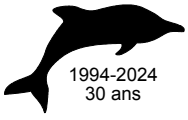
plu

ou

déplu

4) Que peut-on améliorer ?

REMARQUES/SUGGESTIONS (éventuellement nom et prénom)





TEST FINAL DES CONNAISSANCE OWSD

Nom, Prénom : _____ Date : _____

1.
Quel est la pression absolue qui règne à:

- 20m _____ - 46m _____

- 12m _____ - 35m _____

2.
A 10 mètres de profondeur, un ballon a un volume de 5 litres.
Quel sera son volume en surface s'il remonte sans laisser échapper de l'air ?

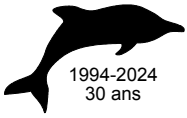
_____ Litres.

3.
Pourquoi ne faut-il pas bloquer l'expiration lors de la remontée

4.
Pourquoi ne faut-il pas plonger avec un rhume ??

5.
Pourquoi, à la descente, faut-il expirer par le nez dans le masque ?

6. Pourquoi la combinaison du plongeur perd-elle de son volume ?



7. Quelle est la conséquence de cette perte de volume ?

8. Que faut-il faire ?

9. Pourquoi faut-il vider le gilet à la remontée.

10. Comment peut-on régler finement l'équilibrage du plongeur.

11. Quel est le rôle de la ventilation ?

12. Ou l'oxygène passe t-il dans le sang ?

13. Qui transporte l'oxygène dans le corps ?

14. Comment le sang peut-il circuler dans le corps.



15. Quand le corps se charge-t-il en azote ?

16. Quand le corps se décharge-t-il de l'azote qu'il a en trop ?

17. Citez au moins trois facteurs favorisant l'accident de plongée ?

18. Quel gaz est responsable de l'essoufflement en plongée ?

19. Que faut-il toujours prendre avec soi quand on part plonger ?

20. Quel est le numéro qu'il faut appeler lors d'un accident de plongée ?

21. Que faut-il donner au plongeur accidenté le plus rapidement possible ?

22. Quelle est la situation qu'il faut absolument signaler à l'instructeur ?



23. Quelle est la signification de la lettre indiquant le 'GR' de la table de plongée ?
24. Quel est l'intervalle minimal et l'intervalle idéal entre deux plongées ?
25. Quelle lettre du groupe répétitif ne faut-il pas dépasser pour pouvoir effectuer une seconde plongée simple après un intervalle de 3 heures ?
26. Quelle profondeur ne faut-il pas dépasser si l'on veut plonger pendant 25 minutes et être à '0' après 3 heures ?
27. Quel temps de plongée peut-on effectuer à une profondeur de 15 mètres si l'on veut être à '0' après un intervalle de 4 heures ?
28. Citer 3 couples Temps/Profondeur correspondant à une quantité d'azote restante de 'D' ?
29. Quelle est la première chose à faire lorsque l'on intervient pour secourir une personne ?
30. Quel No de téléphone faut-il faire, en Suisse, pour appeler les secours pour un plongeur ?



31. Que fait le sauveteur s'il constate que la personne est inconsciente, une fois que l'alarme est donnée ?

32. Que doit-on faire respirer au plongeur victime d'un accident de plongée ?

33. Peut-on lui donner des médicaments ?

34. Quelle est la profondeur maximale pour un plongeur certifié SDI OWSD ?

**TEST FINAL DES CONNAISSANCE NITROX COMPUTER DIVER**

Nom, Prénom : _____ Date : _____

1. Un nitrox est un mélange respiratoire composé d'azote et d'oxygène qui contient plus que 21% d'oxygène. Cette affirmation est :

JUSTE FAUSSE

2. Quelle est la première chose que vous devez faire avant d'utiliser une bouteille contenant du nitrox ?

3. L'utilisation du nitrox permet de descendre plus profond qu'avec de l'air. Cette affirmation est :

JUSTE FAUSSE

4. L'utilisation du nitrox permet de rester plus longtemps à une profondeur donnée : Cette affirmation est :

JUSTE FAUSSE

5. Quelle doit être la pression partielle maximale d'oxygène admissible pour un plongeur sportif ?

6. Quels sont les profondeurs maximales possible (MOD) avec les mélanges suivants ? **PpO₂ 1,4b** (MOD page 34)

NITROX 40 : NITROX 36 :

NITROX 32 : NITROX 30 :

7. Quels sont les temps de plongée maximum sans paliers de décompression (courbe de sécurité) avec les mélanges suivants, à la profondeur maximale possible (alt. 429m. **PpO₂ 1,4b**) ?

NITROX 40 : NITROX 36 :

NITROX 32 : NITROX 30 :

8. Comment nomme-t-on la profondeur AIR qui correspond à la pression partielle d'azote que l'on a avec le nitrox respiré ?

9. L'utilisation du nitrox augmente le risque d'accident de décompression. Cette affirmation est:

JUSTE FAUSSE

Date : _____ Instructeur : _____