

SOMMAIRE

8 INTRODUCTION

LE NIVEAU 4

Qu'est-ce qu'un niveau 4 ? ... 10

- › Un guide de palanquée
- › Mais aussi un capacitaire
- › Et un plongeur exemplaire

Les épreuves qui vous attendent ... 12

- › Le mannequin
- › Les épreuves de nage
- › L'apnée à 10 m
- › L'épreuve de guide de palanquée
- › L'assistance d'un plongeur en difficulté
- › La descente en pleine eau à 40 m
- › Les signes à 40 m
- › La remontée de 30 m
- › La remontée sans embout de 20 m
- › Le sauvetage à la palme de 20 m
- › Le matelotage
- › Les épreuves théoriques

UNE ACTIVITÉ RÉGLEMENTÉE 19

Les organismes de formation... 20

- › Le Code du sport... 22
 - › L'établissement d'APS
 - › Milieu naturel et milieu artificiel
 - › Aptitudes et espaces d'évolution
 - › Le directeur de plongée
 - › Le guide de palanquée
 - › Le matériel obligatoire
 - › Les normes de pratique et d'encadrement

Les jeunes plongeurs... 27

Responsabilité et assurances... 28

- › La responsabilité civile
- › La responsabilité pénale
- › Les assurances

L'aptitude médicale... 33

Les équipements sous pression... 34

- › Inspection et requalification
- › Le marquage des bouteilles
- › Les documents obligatoires

Qu'avez-vous retenu ? ... 37

39

LE MILIEU

Force, masse, densité et pressions... 40

- › Pression atmosphérique et pression hydrostatique

La flottabilité... 42

Les échanges thermiques et le froid... 46

- › La lutte contre le froid
- › Le choc thermo-différentiel

Les dangers du milieu... 48

- › La faune
- › Le contexte

Qu'avez-vous retenu ? ... 54

COMPRIMER ET DÉTENDRE DE L'AIR

La compressibilité des gaz... 58

- › Et les gaz réels...
- › Le gonflage aux tampons
- › L'influence de la température

Quelques notions de mécanique... 62

- › Des systèmes en mouvement
- › Un impératif de résistance et d'étanchéité

Le compresseur... 64

- › Principe de fonctionnement et contraintes
- › Conception logique du compresseur
- › Soupapes : des clapets multifonctions
- › Maîtriser la température
- › Éliminer l'humidité
- › Mesure de la pression
- › Filtration
- › Performances et caractéristiques

Le stockage de l'air comprimé... 69

57

Réglementation et sécurité

- › Déroulement d'une opération de gonflage
- › Les différents types de bouteilles
- › Le robinet de conservation

Les détendeurs... 72

- › Principe de fonctionnement
- › Détendeur 1^{er} étage : description mécanique
- › Les différents types de 1^{er} étage
- › Le 2^e étage
- › Un peu d'histoire avec le détendeur Mistral
- › Din ou étrier ?
- › La normalisation
- › Entretien courant et révision
- › Synthèse des caractéristiques

Manomètres et profondimètres... 84

- › Les appareils mécaniques
- › Les appareils électroniques

Qu'avez-vous retenu ? 85

DES GAZ NEUROTOXIQUES

87

Le système nerveux... 88

- › La cellule nerveuse
- › Le système nerveux central (SNC)
- › Le système nerveux périphérique

La notion de pression partielle... 91

- › La pression d'un gaz
- › Et dans un mélange ?

La narcose... 92

Toxique, l'oxygène ?... 95

- › L'effet Paul Bert
- › L'effet Lorrain-Smith
- › L'hypoxie

Qu'avez-vous retenu ? ... 97



LE CŒUR EN IMMERSION

99

› Le fluide essentiel 100

- › De quoi est composé le sang ?
- › Comment sont transportés les gaz ?

› Le cœur 102

- › Une pompe qui s'adapte
- › Le foramen ovale perméable (FOP)

› La circulation sanguine 105

- › Les vaisseaux sanguins

› La diurèse d'immersion 106

› Qu'avez-vous retenu ? 108

RESPIRER SOUS L'EAU

111

› La fonction respiratoire 112

- › Ventilation ou respiration ?

› Un peu d'anatomie 112

- › Les voies aériennes supérieures
- › Les voies aériennes inférieures

› La mécanique ventilatoire 115

- › Les volumes mis en jeu
- › La plongée altère la ventilation
- › Et la ventilation altère le plongeur

› Les échanges gazeux 120

- › L'étape alvéolaire
- › Le transport
- › L'étape tissulaire
- › Les pressions d'oxygène et de gaz

carbonique au cours des échanges

- › La régulation de la ventilation

› La consommation d'air sous l'eau 123

› Les risques en plongée 125

- › La surpression pulmonaire
- › L'essouffement
- › La noyade
- › La panne d'air
- › L'œdème aigu du poumon (OAP) d'immersion
- › L'effet Lorrain-Smith
- › L'apnée

› Qu'avez-vous retenu ? 135

LA DÉCOMPRESSION

› La dissolution des gaz 158

› Le modèle de Haldane 161

- › Vous avez dit modèle ?
- › Diffusion et perfusion
- › Les hypothèses de Haldane
- › Tissus et compartiments
- › La saturation des compartiments
- › Vous montez à quel étage ?
- › Forces et faiblesses du modèle de Haldane

› D'autres modèles de décompression 172

› Les tables MN90 174

- › La plongée unitaire
- › La plongée consécutive
- › La plongée successive
- › Les erreurs de planification
- › Les remontées anormales
- › Les plongées en altitude
- › L'utilisation d'oxygène

› Les ordinateurs 181

- › Principes et limites

157

› La planification 184

- › Les tables, une aide à la planification
- › La plongée profonde

› L'accident de décompression 188

- › Des accidents immérités ?
- › Que se passe-t-il pendant la décompression ?
- › Comment se forment les bulles ?
- › Où sont les bulles ?
- › Les différents ADD
- › La maladie de décompression (MDD)
- › Prise en charge d'un ADD

› Qu'avez-vous retenu ? 200

L'OREILLE ET L'ŒIL EN PLONGÉE

137

› L'oreille du plongeur 138

- › Anatomie fonctionnelle de l'oreille
- › La trompe d'Eustache, talon d'Achille du plongeur
- › L'immersion modifie l'audition...
- › ... Et l'équilibration
- › Le mal de mer
- › Une oreille fragile (barotraumatismes)

› Voir sous l'eau 147

- › La réfraction : pourquoi la lumière change-t-elle de direction ?
- › L'œil et la vision
- › La lumière dans l'eau

› Qu'avez-vous retenu ? 154

ANNEXES

- › Tables MN90
- › Le Code du sport (extraits) - Partie réglementaire, arrêtés et annexes

203

- › Contacts
- › Index
- › Bibliographie