

Introduction

Bases de la
plongée technique

Physique et Lois
des gas

Physiologie

Formula

Equipement

Chris Braissant

Nitrox Avancé

Ban's Diving Resort

Introduction

Bases de la
plongée technique

Physique et Lois
des gas

Physiologie

Formula

Equipement

Introduction

Introduction

Bases de la
plongée technique

Physique et Lois
des gas

Physiologie

Formula

Equipement

- Liability Release / Décharge de responsabilité
- Medical Statement / Questionnaire médical

Introduction

Bases de la
plongée technique

Physique et Lois
des gas

Physiologie

Formula

Equipement

- Première étape de la formation technique
- Apprendre à utiliser des mélanges d'air enrichi contenant entre 21% et 100% d'oxygène
- Possibilité de continuer la formation avec les cours *TDI Procédures de décompression* ou *TDI Plongée étendue*

Introduction

Bases de la
plongée technique

Physique et Lois
des gas

Physiologie

Formula

Equipement

Bases de la plongée technique

Introduction

Bases de la
plongée technique

Physique et Lois
des gas

Physiologie

Formula

Equipement

- Réelle planification des plongées... et plongées suivant le plan!
Plan you dive, and dive you plan!
- Limites de la plongée:
 - Air, temps, profondeur
 - Equipement
 - Experience
 - Objectifs (mission)

Introduction

Bases de la
plongée technique

Physique et Lois
des gas

Physiologie

Formula

Equipement

- Plongées plus sûres, et plongeurs plus qualifiés
- Plonger devient automatique
- Augmente l'attention des plongeurs
- Compétences de base améliorées

Introduction

Bases de la
plongée technique

Physique et Lois
des gas

Physiologie

Formula

Equipement

- Respiration
(Impact sur la flottabilité)
- Flottabilité (buoyancy)
- Palmage
(frog kick, back kick, helicopter turn, ...)
- Position (trim)
A plat afin de réduire les efforts de mouvement

Introduction

Bases de la
plongée technique

Physique et Lois
des gas

Physiologie

Formula

Equipement

Physique et Lois des gas

Introduction

Bases de la
plongée technique

Physique et Lois
des gaz

Physiologie

Formula

Equipement

- Diatomique (O_2)
- Supporte la combustion
 - Violamment à haute pression
- Essentiel pour la vie
 - Pas assez = hypoxie
 - Trop = hyperoxie
- Inodore, incolore
- Ininflammable (ne brûle pas)

Introduction

Bases de la
plongée technique

Physique et Lois
des gaz

Physiologie

Formula

Equipement

- Diatomique (N_2)
- Physiologiquement inerte
- Densité élevée
 - Augmente l'effort respiratoire en profondeur
- Effet narcotique
 - À pression partielle élevée ($ppN_2 > 3.2$)
- Maladie de décompression
 - Non métabolisé - formation de bulles
- Ne se dissout pas dans l'eau
 - Mais facilement dans l'huile et la graisse

Introduction

Bases de la
plongée technique

Physique et Lois
des gas

Physiologie

Formula

Equipement

$$P \propto \frac{1}{V} \quad (T = \textit{constant})$$

- Pression est inversement proportionnelle au volume
- Permet de déterminer le volume utilisé pendant une plongée

Introduction

Bases de la
plongée technique

Physique et Lois
des gaz

Physiologie

Formula

Equipement

$$P = PP1 + PP2 + PP3 + ... + P$$

- La pression d'un gaz est égal à la somme des pressions partielles
- Permet de déterminer les caractéristiques d'un mélange gazeux, notamment la profondeur maximum d'utilisation (MOD)

Introduction

Bases de la
plongée technique

Physique et Lois
des gas

Physiologie

Formula

Equipement

Physiologie

Introduction

Bases de la
plongée technique

Physique et Lois
des gaz

Physiologie

Formula

Equipement

Hypoxie:

- Pression tissulaire d'oxygène trop faible
- Pression minimale de .16 ATA nécessaire (.18 ATA recommandée)
- Trimix ou recycleur uniquement
- Perte de connaissance, arrêt cardiaque

Introduction

Bases de la
plongée technique

Physique et Lois
des gas

Physiologie

Formula

Equipement

Hyperoxie

- Pression tissulaire d'oxygène trop élevée
- Toxicité neurologique ou pulmonaire
- Rapport entre pression et temps d'exposition
- Nécessité de surveiller son exposition

Introduction

Bases de la
plongée technique

Physique et Lois
des gaz

Physiologie

Formula

Equipement

- Pression partielle maximum admise de 1.6 bar
- Diminuer cette limite dans des conditions particulières (froid, stress, travail,...)
- Exposition contrôlée à l'aide de "l'horloge CNS" (CNS Clock)

Introduction

Bases de la
plongée technique

Physique et Lois
des gas

Physiologie

Formula

Equipement

Con Convulsion

V Vision

E Ecoute

N Nausée

T Tremblement

I Irritation

V Vertiges

Introduction

Bases de la
plongée technique

Physique et Lois
des gas

Physiologie

Formula

Equipement

- Exposition prolongée
- Effet cummulé sur plusieurs jours
- Exposition contrôlée à l'aide des "Unités de tolérance" (OTU: Oxygen Tolerance Units)

Introduction

Bases de la
plongée technique

Physique et Lois
des gas

Physiologie

Formula

Equipement

- Diminue le niveau d'azote dans le mélange
- Eviter le profils en dents de scie
- Risque d'accident de décompression toujours présent
- Narcose identique

Introduction

Bases de la
plongée technique

Physique et Lois
des gaz

Physiologie

Formula

Equipement

- Contrôle le rythme respiratoire
- Déchet produit par le métabolisme
- Niveau trop élevé: Hypercapnia
- Mauvaise respiration et effort prononcé
- Principalement lié aux recycleurs

Introduction

Bases de la
plongée technique

Physique et Lois
des gaz

Physiologie

Formula

Equipement

- Extrêmement toxique
- Inodore, incolore
- Produit par combustion
 - Lubrification du compresseur
 - Mauvais placement du compresseur
- Hemoglobine a 300x plus d'affinité avec le CO que le O_2

Introduction

Bases de la
plongée technique

Physique et Lois
des gas

Physiologie

Formula

Equipement

Formula

Introduction

Bases de la
plongée technique

Physique et Lois
des gas

Physiologie

Formula

Equipement

Relation entre Pression et Volume

$$P \propto \frac{1}{V} \quad (T = \textit{constant})$$

D'ou:

$$P_1 \times V_1 = P_2 \times V_2$$

Introduction

Bases de la
plongée technique

Physique et Lois
des gas

Physiologie

Formula

Equipement

Exemple: Compression d'un ballon à 30m

Pression à la surface: $P_1 = 1bar$

Volume à la surface: $V_1 = 8l$

Pression à 30m: $P_2 = (30/10) + 1 = 4bar$

Volume à 30m: $V_2 = (P_1 \times V_1)/P_2 = (1 \times 8)/4 = 2l$

[Introduction](#)[Bases de la
plongée technique](#)[Physique et Lois
des gas](#)[Physiologie](#)[Formula](#)[Equipement](#)

Relation entre pression partielle, pression ambiante et fraction gazeuse.

$$\frac{PP}{Pa \mid Fg}$$

PP = Pression Partielle [bar]

Pa = Pression Ambient [bar]

Fg = Fraction gazeuse [-]

Pression partielle:

- Permet de déterminer la pression partielle d'un gaz en profondeur
- Exposition à l'oxygène (toxicité)
- Exposition à l'azote (décompression)

$$PP = Pa \times Fg$$

Exemple: Pression partielle d'oxygène pour de l'air à 40m

$$PO_2 = 5 \times 0.21 = 1.05bar$$

Profondeur maximum d'utilisation (MOD):

- Permet de déterminer la profondeur maximale à laquelle un mélange gazeux peut être utilisé

$$Pa = PP / Fg$$

Exemple: Profondeur maximale d'utilisation d'un Nitrox 36

$$Pa = 1.6 / 0.36 = 4.4bar$$

$$P = (4.4 - 1) \times 10 = 34m$$

Mélange idéal:

- Permet de déterminer le mélange idéal pour une profondeur donnée

$$Fg = PP/Pa$$

Exemple: Mélange idéal pour une plongée à 28m

$$Pa = (28/10) + 1 = 3.8bar$$

$$FO_2 = 1.4/3.8 = 0.36 = EAN36$$

La pression partielle d'azote détermine la limite de non-décompression

Converti la profondeur actuelle au nitrox en une profondeur équivalente à l'air

Permet d'utiliser une table de plongée à l'air, peu importe le mélange de nitrox utilisé

$$EAD = \left(\frac{FN_{2mix}}{FN_{2air}} \times (Profondeur + 10) \right) - 1$$

Exemple: Profondeur équivalente pour un Nitrox 32 à 30m

$$EAD = \left(\frac{1 - 0.32}{0.79} \times (30 + 10) \right) - 10 = \frac{0.68}{0.79} \times 40 - 10 = 24.4m$$

Introduction

Bases de la
plongée technique

Physique et Lois
des gas

Physiologie

Formula

Equipement

Equipement

Introduction

Bases de la
plongée technique

Physique et Lois
des gas

Physiologie

Formula

Équipement

Règle des 40%:

- Au dessous: considéré comme de l'air
- Au dessus: considéré comme de l'oxygène pur

Introduction

Bases de la
plongée technique

Physique et Lois
des gas

Physiologie

Formula

Equipement

Compatible?

- Spécifications du fabricants
- Matériaux compatibles (o-ring, lubrifiants, métaux, ...)
- Nettoyé? (absence de particules, hydrocarbure, ...)
Re-nettoyer si utilisé avec du matériel contaminé (bouteille d'air)

Nettoyage

- Démonter complètement le détendeur
- Nettoyer toutes les pièces à l'aide d'un produit adapté (cf: manuel du fabricant)
- Contrôler l'absence de contaminant (huile, graisse, lubrifiant, ...)
- Lubrifié à l'aide de produit adapté (cf: manuel du fabricant)
- Remonter le détendeur avec des outils propres!
- Tester

Introduction

Bases de la
plongée technique

Physique et Lois
des gas

Physiologie

Formula

Équipement

ATTENTION

**NE JAMAIS METTRE DE L'OXYGÈNE PUR À L'ENTRÉE
D'UN COMPRESSEUR!**