

Enriched Air Diver

*Instructor
Guide*



*Enriched Air
Diver*





PADI® Enriched Air Diver
Specialty Course Instructor Guide
(Plan de cours de l'Instructeur pour le cours de plongée à l'air enrichi PADI)

© PADI 2009

Portions of the Appendix of this guide may be reproduced by PADI Members for use in PADI-sanctioned training, but not for resale or personal gain. No other reproduction is allowed without the express written permission of PADI.

Published and distributed by PADI
30151 Tomas
Rancho Santa Margarita, CA 92688-2125 USA

Printed in U.S.A.

Product Number 70244F (Rev. 12/10) Version 1.00

Contenu

- 5 Introduction
- 7 Section 1: Standards du cours
- 17 Section 2: Plan de cours
- 42 Section 3: Applications pratiques, plongées en milieu naturel et simulations pré plongée
- 51 Appendice



Introduction

Cette section donne des suggestions sur la manière d'utiliser ce guide, un aperçu de la philosophie du cours et de ses objectifs, un tableau de programme de cours qui vous montre comment les éléments et les supports pédagogiques fonctionnent ensemble pour réussir, ainsi que des méthodes pour organiser et intégrer l'apprentissage de l'élève plongeur.

Comment utiliser ce guide

Ce guide s'adresse à vous, le Enriched Air Instructor PADI. Il contient trois sections – la première contient les standards spécifiques à ce cours, la seconde les présentations de développement des connaissances théoriques, la troisième couvre les séances d'application pratique, les plongées en milieu naturel/simulations des plongées en milieu naturel. Tous les standards, objectifs d'étude, activités et performances requises obligatoires spécifiques au cours Enriched Air Diver PADI sont en **caractères gras, ce qui vous aide à facilement identifier les conditions requises auxquelles vous devez adhérer lorsque vous dirigez le cours**. Le texte qui n'apparaît pas en caractères gras contient des recommandations destinées à votre information et votre réflexion. Les standards de cours généraux qui s'appliquent à *tous* les cours PADI sont situés dans la section "Standards généraux et procédures" de votre *Instructor Manual* PADI.

Philosophie et objectifs du cours

Ce cours est conçu pour qualifier les plongeurs loisir à utiliser de l'air enrichi ("nitrox") dans le cadre de la plongée loisir sans décompression avec un ordinateur de plongée compatible à l'air enrichi (AENx). Le programme aborde la plongée assistée par ordinateur en utilisant des mélanges d'air enrichi contenant entre 22 % et 40 % d'oxygène pour contrôler les limites de non décompression et l'exposition à l'oxygène.

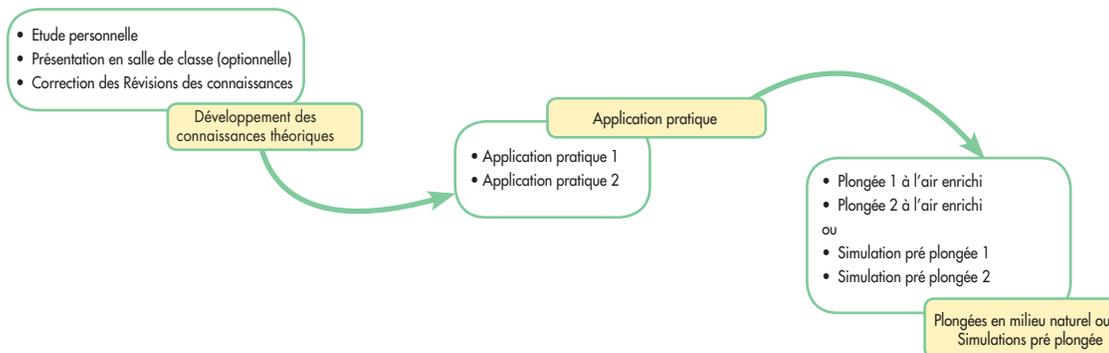
La meilleure méthode pour apprendre les procédures de la plongée à l'air enrichi nitrox est de les appliquer en pratiquant. Ainsi, cette *philosophie de cours* est destinée à permettre aux élèves de planifier et d'organiser les plongées à l'air enrichi en appliquant leurs connaissances au cours d'une expérience pratique. Les élèves plongeurs appliqueront les connaissances qu'ils ont acquises en lisant le *Manuel Enriched Air Diver* PADI et en regardant la vidéo associée ou en effectuant le cours Enriched Air Diver PADI en ligne, puis lors de séances d'application pratique pendant lesquelles ils pratiqueront les procédures à suivre pour obtenir et analyser l'air enrichi. Ensuite, ils effectueront au moins deux plongées en milieu naturel, ou deux séances qui simulent la planification pré plongée des plongées à l'air enrichi en milieu naturel.

Options du programme

Étape	Étude personnelle	Intégration de Plongée Adventure Dive	Dirigé par l'instructeur
1	Etude personnelle avec le manuel et la vidéo (optionnel)	Etude personnelle avec le manuel et la vidéo (optionnel)	Développement des connaissances Présentations en salle de classe (optionnel)
2	Correction des Révisions des connaissances Parties I et II (optionnel)	Donner un crédit pour la plongée Adventure Dive à l'air enrichi et ramasser les Révisions des connaissances Partie I (optionnel)	Correction des Révisions des connaissances Parties I et II (optionnel)
3	Simulations pré plongée (Obligatoire si les plongées ne sont pas dirigées)	Simulations pré plongée (Obligatoire si les plongées ne sont pas dirigées)	Simulations pré plongée (Obligatoire si les plongées ne sont pas dirigées)
4	Plongée 1 en milieu naturel (optionnel)	Correction des Révisions des connaissances Partie II (optionnel)	Plongée 1 en milieu naturel (optionnel)
5	Plongée 2 en milieu naturel (Optionnel)	Plongée 1 et 2 en milieu naturel	Plongée 2 en milieu naturel (Optionnel)

Options de programme de cours

Les options de programme de cours donnent une représentation visuelle sur la manière dont le développement des connaissances théoriques et les séances en milieu protégé et/ou de pratique en surface soutiennent les plongées en milieu naturel. Lorsque c'est possible, il est préférable de demander aux élèves de lire le *Manuel Enriched Air Diver* PADI et de remplir les Révisions des connaissances ou d'effectuer le cours Enriched Air Diver PADI en ligne avant de participer aux plongées de formation en milieu naturel. Cependant, vous pouvez permettre aux plongeurs de faire leur première plongée en milieu naturel du cours avant, en effectuant le briefing "Plongez dès aujourd'hui" et en dirigeant les plongées selon les standards "Plongez dès aujourd'hui".



Section 1: Standards du cours

Cette section inclut les standards du cours, les recommandations et les suggestions pour diriger le cours Enriched Air Diver PADI.

Note

Les lois et les réglementations locales peuvent interdire, restreindre ou affecter l'utilisation de l'air enrichi. L'instructeur a la responsabilité de se conformer aux lois en vigueur dans la région concernée. Contactez votre Représentation PADI pour avoir davantage d'informations sur les lois ou les réglementations qui peuvent affecter l'enseignement de ce cours.

Standards en un coup d'œil

Qualification minimale de l'instructeur	PADI Enriched Air Instructor
Certification pré requise	Open Water Diver PADI ou qualification reconnue, ou inscription à un cours Open Water Diver PADI parallèlement à un cours Enriched Air Diver PADI.
Age minimum	15 ans
Ratios	Milieu naturel 8:1
Site, profondeur et heures	<p>Profondeur: La profondeur maximale pour les plongées de formation est de 30 mètres/100 pieds, une PO₂ de 1,4 bar/ata pour le mélange utilisé, ou 18 mètres/60 pieds pour les plongeurs/élèves Open Water Divers – selon la limite la plus courte</p> <p>Heures recommandées: 12</p> <p>Plongées en milieu naturel: 2 plongées à l'air enrichi ou Exercices de simulation pré plongée</p>
Supports pédagogiques	<p>Élèves: Manuel Enriched Air Diver PADI (élève), vidéo Enriched Air Diving PADI ou cours Enriched Air Diver PADI en ligne</p> <p>Instructeur: PADI Enriched Air Diver Specialty Course Instructor Guide</p>
Teneur maximale en oxygène du contenu	40%

Pré requis de l'instructeur

Pour se qualifier à enseigner le cours de spécialité Enriched Air Diver PADI, une personne doit être un Open Water Scuba Instructor PADI en statut Actif ou niveau plus élevé.

Les instructeurs PADI peuvent faire leur demande de qualification Enriched Air Specialty Instructor PADI après avoir effectué un cours Specialty Instructor avec un Course Director PADI, ou en apportant la preuve de leur expérience et en faisant la demande directement à PADI. Pour avoir davantage de détails, référez-vous à la partie “Statut de membre individuel” dans la section “Standards généraux et procédures” de votre *Instructor Manual* PADI.

Note

*Les plongeurs qui ne sont pas certifiés Enriched Air Diver PADI ou qui détiennent une qualification équivalente reconnue, peuvent suivre le cours Enriched Air Diver PADI en même temps que le cours **Enriched Air Specialty Instructor PADI**. Après avoir terminé le cours, ils seront certifiés Enriched Air Diver PADI et devront satisfaire aux conditions requises pour être instructeur en effectuant au moins 10 plongées à l'air enrichi. Après quoi, ils pourront envoyer leur candidature d'instructeur.*

Pré requis de l'élève

Pour se qualifier à suivre le cours Enriched Air Diver PADI, il faut:

1. Satisfaire à l'une des conditions suivantes:

- Être certifié Open Water Diver PADI ou détenir une certification reconnue, délivrée par une autre organisation de formation, ou
- Être un élève du cours Open Water Diver PADI qui participe en même temps au cours Enriched Air Diver PADI.

2. Avoir au moins 15 ans.

Supervision de l'instructeur

Les cours Enriched Air Diver peuvent être dirigés par un Open Water Scuba Instructor PADI en statut Actif (ou détenant une qualification supérieure) qui a été certifié Enriched Air Instructor PADI.

Le ratio maximum en milieu naturel, en fonction de différents facteurs, est de huit élèves par instructeur (8:1).

Il est recommandé, lors des plongées de formation, qu'un Instructeur PADI ou un assistant qualifié accompagne les élèves du cours Enriched Air Diver. Une supervision indirecte est acceptable pour les plongeurs certifiés qui utilisent des ordinateurs à l'air enrichi lorsque l'instructeur a personnellement veillé à ce que les plongeurs aient réglés leurs ordinateurs avec le mélange correct. Les plongeurs certifiés qui ont réussi le Développement des connaissances théoriques et l'Application pratique peuvent également être supervisés indirectement. **Les plongeurs non certifiés (élèves Open Water Divers) doivent être directement supervisés par un Enriched Air Specialty Instructor PADI.**

Si la Plongée 1 est dirigée au-delà de 18 mètres/60 pieds, le Enriched Air Instructor doit directement superviser les élèves avec un ratio ne dépassant pas 8:1.

Heures et profondeurs

Le cours Enriched Air Diver PADI insiste sur les considérations théoriques et opérationnelles impliquées dans l'utilisation des ordinateurs compatibles à l'air enrichi pour la plongée à l'air enrichi. La maîtrise des objectifs d'apprentissage est démontrée pendant l'évaluation des connaissances théoriques, les séances d'application pratique et les plongées en milieu naturel. Comme les techniques et les procédures clés que l'on apprend pour plonger à l'AENx ont lieu avant de plonger, vous avez l'option d'utiliser les exercices de simulation pré plongée au lieu des véritables plongées de formation si les circonstances l'imposent.

Les plongées de formation peuvent être intégrées aux plongées d'autres cours PADI. **Les élèves plongeurs doivent enregistrer leur participation au cours Enriched Air Diver PADI ainsi que les plongées dans leur propre carnet. L'Instructeur PADI qui dirige le cours signe les plongées enregistrées lorsque les élèves ont réussi la formation.**

Heures: **Le cours Enriched Air Diver PADI inclut deux séances d'application pratique et deux plongées en milieu naturel/simulations pré plongée qui peuvent être effectuées en une journée.** Le nombre d'heures de cours recommandées est de 12. Si l'une des plongées de formation est dirigée de nuit, il est vivement conseillé que les élèves aient une expérience préalable en plongée de nuit ou soient supervisés directement.

Profondeur: **La profondeur maximale pour les plongées de formation est de 30 mètres/100 pieds, la profondeur à laquelle un plongeur atteint une PO₂ de 1,4 bar/ata pour le mélange utilisé, ou 18 mètres/60 pieds pour les plongeurs/élèves Open Water Divers – selon la limite la plus courte.**

Supports pédagogiques et équipement

Supports pédagogiques et équipement de l'instructeur

Lorsqu'il dirige le cours Enriched Air Diver PADI, les supports pédagogiques suivants sont obligatoires (apparaissent en caractères gras) ou recommandés (n'apparaissent pas en caractères gras):

- **PADI Enriched Air Diver Course Instructor Guide - (Guide de l'Instructeur pour le cours PADI de plongée à l'air enrichi)** – aucun autre plan de cours ne peut être utilisé pendant ce cours
- *Manuel Enriched Air Diver PADI*
- *Vidéo Enriched Air Diving PADI*
- **L'Examen pour le cours Enriched Air Diver et les feuilles de réponses.**
- **La Décharge de responsabilités et d'acceptation des risques pour la plongée à l'air enrichi (Nitrox)** (lorsque la législation l'autorise)
- Un **analyseur d'oxygène** (au moins un à la disposition de l'élève pendant les applications pratiques et avant les plongées de formation)
- **Des bouteilles de plongée AENx réservées à un usage exclusif avec les marquages corrects comme l'exigent les standards et/ou les réglementations de la communauté locale**

- Les certificats de Spécialités
- Le chevron Enriched Air Diver
- Student Record File (Dossier de formation PADI disponible en anglais seulement)
- Des autocollants pour les bouteilles indiquant si elles répondent ou non aux normes “oxygène”
- Pages de registre de remplissage pour l’air enrichi
- Des autocollants/étiquettes de contenu pour les bouteilles d’air enrichi.

Supports pédagogiques et équipement de l’élève

L’Instructeur PADI qui dirige le cours doit s’assurer que les élèves plongeurs ont, en leur possession, un ensemble personnel de la version la plus actuelle des supports pédagogiques obligatoires, apparaissant en caractères gras dans la liste ci-dessous, pour les étudier et les utiliser pendant le cours et s’y référer le cours terminé; à moins qu’ils ne soient pas disponibles dans une langue qui leur soit familière. **Note: Effectuer le cours Enriched Air Diver PADI en ligne et avoir accès au manuel en ligne satisfait à cette condition.**

- **Manuel Enriched Air Diver PADI.**
- **Vidéo Enriched Air Diving PADI** (tous les élèves doivent visionner la vidéo, mais n’ont pas à posséder une copie personnelle).

Notez qu’effectuer le cours Enriched Air Diver PADI en ligne satisfait aux conditions requises: lire le manuel et visionner la vidéo.

- **Un ordinateur de plongée compatible AENx – se définit comme un ordinateur de plongée qui calcule les limites de non décompression ajustées et l’exposition à l’oxygène pour différents mélanges d’air enrichi.**

Note: Les élèves plongeurs peuvent faire les plongées de formation en utilisant un ordinateur air seulement, comme décrit dans la Section 3, mais ils doivent avoir accès à un ordinateur compatible AENx pour satisfaire aux performances requises concernant le réglage, le défilement pré plongée et d’autres fonctions liées à son utilisation.

- **Des bouteilles AENx réservée à un usage exclusif avec les marquages appropriés, comme requis par les standards et/ou réglementations de la communauté locale**
- **Un carnet de plongée**

Le cours Enriched Air Diver PADI ne peut pas être dirigé en utilisant des scaphandres à circuit semi-fermé ou fermé.

Consultez la section “Standards généraux” dans l’*Instructor Manual* PADI pour avoir les autres conditions requises d’équipement pour l’instructeur et l’élève et/ou les recommandations qui s’appliquent aux plongées de formation.

Conduite du cours et standards d'évaluation

Ce cours couvre les connaissances et les techniques pour plonger à l'air enrichi. Le nombre minimum d'heures recommandées est de 12, consacrées au développement des connaissances théoriques et l'application pratique, n'incluant pas les plongées de formation à l'air enrichi.

Pour diriger le cours Enriched Air Diver PADI:

- 1. L'instructeur doit suivre le plan de cours standardisé dans le PADI Enriched Air Diver Specialty Course Guide.** Les autres programmes à l'air enrichi ne peuvent être utilisés pour ce cours.
- 2. Les élèves doivent compléter et signer la Décharge de responsabilités et d'acceptation des risques pour la plongée à l'air enrichi (Nitrox)** (lorsque la législation l'autorise). (Obligatoire seulement pour les plongées, pas pour les simulations.)
- 3. S'il est disponible dans une langue dont la lecture leur est familière, les élèves doivent lire le Manuel Enriched Air Diver PADI ou effectuer le cours Enriched Air Diver PADI en ligne et remettre les Révisions des connaissances complétées à l'instructeur pour qu'il les contrôle.**
- 4. Si elle est disponible dans une langue qu'il comprend, l'élève doit visionner la vidéo Enriched Air Diving PADI.** Effectuer le cours en ligne satisfait à cette condition requise. Il est recommandé, mais pas obligatoire, que les élèves aient un exemplaire personnel de la vidéo pour l'étude personnelle et pour réviser après le cours.

Si le *Manuel Enriched Air Diver* et/ou la vidéo *Enriched Air Diving PADI* ou le cours Enriched Air Diver PADI en ligne ne sont pas disponibles dans une langue que les élèves comprennent, l'instructeur peut faire des présentations magistrales basées sur le plan de cours standardisé Enriched Air Diver pour effectuer le développement des connaissances théoriques.

- 5. Les élèves doivent réussir l'Examen Enriched Air Diver et démontrer leur maîtrise de toutes les performances requises au cours des Séances d'application pratique et des plongées de formation à l'air enrichi ou des simulations pré plongée. Pour réussir l'examen, les élèves doivent obtenir un résultat de 100 % ou de 75 % minimum et revoir chaque question à laquelle ils ont mal répondu, jusqu'à ce qu'ils atteignent la maîtrise.** Les élèves qui effectuent le cours Enriched Air Diver en ligne, effectuent l'examen en ligne et passent la Révision rapide "Air enrichi" par écrit avec l'instructeur. **Pour réussir la Révision rapide "Air enrichi", ils doivent obtenir un résultat de 100 % ou de 75 % minimum et revoir chaque question à laquelle ils ont mal répondu, jusqu'à ce qu'ils atteignent la maîtrise.**

Le élèves démontrent leurs connaissances précises et adéquates pendant les plongées en milieu naturel et doivent effectuer tous les exercices (procédures et gestes moteurs), d'une manière fluide, avec peu de difficultés, et qui ne laisse apparaître aucun stress ou du moins un stress minime.

Procédures de certification

L'instructeur certifiant obtient une certification Enriched Air Diver PADI pour chaque élève en envoyant une enveloppe PIC remplie et signée à la Représentation PADI appropriée. **L'instructeur qui dirige la dernière séance de formation de l'élève plongeur est celui qui certifie le plongeur. L'instructeur qui certifie le plongeur doit s'assurer que ce dernier a satisfait à toutes les conditions requises de certification.**

Cours Open Water Diver/formation combinée Enriched Air Diver:

Lorsque vous enseignez les cours Open Water Diver PADI et Enriched Air Diver PADI conjointement, il est recommandé d'y inclure les plongées de formation à l'air enrichi. Les plongeurs du cours Open Water Diver qui ont effectué les Plongées en milieu naturel 1, 2 et 3 peuvent effectuer la Plongée 1 à l'air enrichi combinée à la Plongée en milieu naturel 4, suivie par la Plongée 2 à l'air enrichi. Au lieu de plongées de formation à l'air enrichi, les élèves plongeurs du cours Open Water Diver peuvent effectuer les exercices de la simulation pré plongée. Dans tous les cas, la certification Enriched Air Diver est délivrée seulement lorsque les conditions requises du cours Enriched Air Diver ont été satisfaites et que les élèves plongeurs sont devenus des Open Water Divers PADI certifiés.

Option Exercices de simulation pré plongée

Chaque fois que c'est possible, nous vous conseillons de diriger les Plongées 1 et 2 à l'air enrichi. Cependant, lorsque la logistique ne le permet pas, vous pouvez les remplacer par les Exercices de simulation pré plongée. Les objectifs essentiels de la Spécialité Enriched Air Diver PADI sont appris et appliqués hors de l'eau. Ils sont concentrés sur les procédures physiques de l'analyse de gaz (associées à l'utilisation des registres de remplissage et des autocollants de contenu) et sur la manière de régler correctement un ordinateur AENx avant une plongée et d'utiliser son mode défilement pré plongée pour déterminer les limites de non décompression pour les profondeurs planifiées. Ainsi, les performances requises pour la plongée peuvent efficacement être abordées dans une simulation pré plongée, qui peut être présentée parallèlement à l'Application pratique 1 et 2. Les performances requises pour cette simulation sont les suivantes:

Avant la fin de la Simulation pré plongée, avec peu ou pas d'assistance de la part de l'instructeur, l'élève plongeur sera capable de:

- **Démontrer la mise en place de l'équipement pré plongée, l'analyse du mélange et la confirmation de l'étiquette pour deux plongées à l'air enrichi avec deux bouteilles AENx différentes.**
- **Démontrer comment régler un ordinateur compatible AENx pour deux mélanges d'air enrichi en fonction du résultat de l'analyse des deux bouteilles.**
- **Démontrer comment trouver la profondeur maximale pour les mélanges AENx analysés dans les deux bouteilles.**
- **Planifier deux plongées avec ordinateur à l'air enrichi en fonction des profondeurs, des temps et des réserves de gaz fournis par l'instructeur et le contenu analysé de deux bouteilles d'air enrichi.**

Note

Comme pour tous les cours PADI, lorsque vous enseignez le cours Enriched Air Diver PADI, informez-vous des pratiques ou réglementations locales de l'industrie de la plongée lesquelles ont force de loi sur les standards PADI. Contactez votre Représentation PADI si vous avez des questions concernant tout ce qui peut s'appliquer dans votre région.

“Plongez dès aujourd’hui”

Vous pouvez présenter la plongée AENx d'une manière qui emmène le plongeur dans l'eau rapidement, en utilisant de l'air enrichi et un ordinateur compatible à l'air enrichi.

Pour participer à l'option “Plongez dès aujourd’hui”, le plongeur doit:

- **Avoir au moins 15 ans.**
- **Remplir et signer la Décharge de responsabilités et d'acceptation des risques pour la plongée à l'air enrichi (Nitrox) (lorsque la législation l'autorise). L'élève doit également remplir et signer d'autres documents comme l'exigent les Standards généraux dans l'*Instructor Manual* PADI et/ou d'autres formulaires rendus obligatoires par votre Représentation PADI.**

Vous pouvez diriger la Plongée 1 à l'air enrichi avant de commencer le développement des connaissances théoriques. Pour appliquer cette option avec le cours Enriched Air Diver PADI, les plongeurs doivent:

1. **Être brevetés Open Water Diver PADI ou détenir une qualification reconnue délivrée par une autre organisation de formation. (Les exceptions sont autorisées pour les plongeurs qui participent à ce programme au cours de la Plongée en milieu naturel 4 du cours Open Water Diver PADI.)**
2. **Réussir l'Application pratique 1 avant la Plongée 1 à l'air enrichi.** (Elle peut facilement être dirigée pendant le briefing pré plongée.)
3. **Ecouter votre briefing “Plongez dès aujourd’hui” comme c'est décrit pour la Plongée 1 à l'air enrichi (Section 3) et démontrer leur maîtrise et leur compréhension. Le Briefing “Plongée dès aujourd’hui” s'applique à tous les élèves plongeurs qui n'ont pas effectué la section développement des connaissances théoriques.**
4. **Vous devez personnellement observer les plongeurs pour vérifier qu'ils ont réglé leur ordinateur avec le mélange correct.** A la discrétion de l'instructeur, la plongée peut être créditée pour ceux qui continuent dans le cours.

Liens vers le cours Adventure in Diving

Le cours Enriched Air Diver PADI est lié de deux façons au programme Adventures in Diving:

1. **Les Plongées 1 ou 2 à l'air enrichi peuvent être créditées vers le programme Adventures in Diving pour l'obtention de la certification Adventure Diver ou Advanced Open Water Diver, à la discrétion de l'instructeur qui dirige le programme Adventures in Diving. Pour les élèves Open Water Divers, la Plongée 1 ne peut pas être créditée si elle est dirigée en tant qu'option Plongée en milieu naturel Quatre du cours OWD/Plongée 1 à l'air enrichi.**

2. A la discrétion de l'instructeur, les conditions requises de formation pour toute Plongée Adventure Dive peuvent être combinées aux conditions requises de formation des Plongées 1 ou 2 à l'air enrichi et les élèves peuvent créditer la plongée vers leurs certifications Adventure Diver/Advanced Open Water Diver et Spécialité Enriched Air Diver PADI. Par exemple, les élèves peuvent effectuer la Plongée Adventure Dive en Photographie sous-marine et la Plongée 1 ou 2 à l'air enrichi et compter cette plongée pour les certifications Adventure Diver/Advanced Open Water Diver et Enriched Air Diver.

Note

Trois plongées sont nécessaires pour obtenir la certification Adventure Diver et cinq plongées pour la certification Advanced Open Water Diver.

Option Combinaison de la Plongée en milieu naturel 4 du cours OWD/Plongée 1 à l'air enrichi

L'Option: Combinaison de la Plongée en milieu naturel 4 du cours OWD /Plongée 1 à l'air enrichi vous donne la possibilité de présenter la plongée avec ordinateur à l'air enrichi nitrox aux élèves Open Water Divers PADI comme faisant partie de leur plongée de formation finale pour le cours Open Water Diver PADI. S'ils réussissent les performances requises, à la discrétion de l'instructeur, la plongée peut être créditée vers les deux cours et les deux certifications Open Water Diver et Spécialité Enriched Air Diver.

Les standards suivants s'appliquent à cette option:

1. L'Instructeur doit être Enriched Air Diver Instructor PADI.
2. L'élève doit avoir réalisé avec succès les Plongées en milieu naturel 1-3 du cours OWD.
3. La plongée doit être effectuée en utilisant un ordinateur compatible à l'air enrichi, comme décrit dans les conditions requises d'équipement.
4. L'Instructeur doit faire le briefing "Plongez dès aujourd'hui" comme c'est décrit pour la Plongée 1 à l'air enrichi et les élèves doivent démontrer leur maîtrise et leur compréhension. (Consultez la partie intitulée: "Plongée 1 à l'air enrichi", dans la Section 3.) Vous pouvez combiner ce briefing avec celui de la Plongée en milieu naturel 4 du cours OWD.
5. Les élèves doivent réussir l'Application pratique 1 avant la Plongée 1 à l'air enrichi. (Note: L'Application pratique 1 présente aux élèves plongeurs l'analyse du gaz et le réglage d'un ordinateur à l'air enrichi; elle est facilement dirigée au cours du briefing pré plongée.)
6. Avant la plongée, l'élève doit remplir et signer la Décharge de responsabilités et d'acceptation des risques pour la plongée à l'air enrichi (Nitrox) (lorsque la législation l'autorise). Ce document s'ajoute aux autres décharges de responsabilités et documents obligatoires et ne les remplace pas.
7. Les élèves doivent être directement supervisés, conformément aux ratios du cours Open Water Diver PADI.
8. La profondeur maximale est de 18 mètres/60 pieds ou la profondeur à laquelle la PO_2 ne dépasse pas 1,4 bar, selon la limite la plus courte.

Note

Les supports pédagogiques du cours Enriched Air Diver PADI, comprenant ce guide, sont conformes à la convention acceptée par la communauté de la plongée sur l'utilisation des "bar" pour exprimer les pressions. Les régions qui utilisent le système impérial expriment les pressions en "ata" (pour "atmosphère absolue"). Bien qu'il y ait une légère différence technique entre un bar et une atmosphère, elle n'est pas considérable dans la gamme des pressions qui s'appliquent à la plongée. Il est donc courant de les considérer identiques.

Applications pratiques

La Spécialité Enriched Air Diver PADI inclut deux applications pratiques. L'Application pratique 1 explique aux élèves plongeurs comment analyser de l'air enrichi nitrox, afin de confirmer les marquages sur les bouteilles et régler les ordinateurs à l'air enrichi. L'Application pratique 2 permet aux élèves plongeurs d'apprendre comment se procurer de l'air enrichi provenant d'une station de gonflage et d'avoir un aperçu direct de la manière dont les établissements de plongée confectionnent de l'air enrichi nitrox. Les standards suivants s'appliquent aux séances d'applications pratiques:

- 1. L'Application pratique 1 doit précéder la Plongée 1 à l'air enrichi ou l'Exercice 1 de simulation pré plongée, et l'Application pratique 2 doit précéder la Plongée 2 à l'air enrichi ou l'Exercice 2 de simulation pré plongée.** Vous pouvez combiner les deux séances en une seule; si c'est votre choix, la séance combinée doit précéder la Plongée 1 à l'air enrichi ou l'Exercice 1 de simulation pré plongée.
- 2. L'Application pratique 2 doit être dirigée dans une station de gonflage à l'air enrichi * où vous pouvez montrer aux élèves comment obtenir un gonflage d'air enrichi.**

**Note: La définition d'une "station de gonflage à l'air enrichi" est tout établissement légal ouvert au public général qui fournit de l'air enrichi aux plongeurs AENx certifiés. Cela peut inclure les bateaux ou les établissements de plongée qui se procurent de l'air enrichi chez un fournisseur régulier. Certains lieux qui ne sont pas ouverts au public général, mais qui respectent les procédures acceptées de gonflage d'air enrichi décrit dans ce cours et/ou acceptées par la communauté de la plongée locale, se qualifient également. Cela peut être, entre autres: les stations de gonflage d'air enrichi soutenant les opérations scientifiques ou les programmes de plongée universitaires. Pour avoir davantage d'informations sur la manière dont un établissement particulier se qualifie comme station de gonflage d'air enrichi dans le cadre de ce cours, contactez votre Représentation PADI.*

Plongées à l'air enrichi

Consultez la section 3 pour connaître les standards spécifiques aux Plongées 1 et 2 à l'air enrichi.

Transferts

Vous pouvez transférer des élèves en formation vers d'autres Enriched Air Diver Instructors PADI en remplissant la version actuelle du Dossier de formation pour la Spécialité de plongée à l'air enrichi. Référez-vous au dossier de formation pour connaître les conditions requises spécifiques.

Options d'emploi du temps

Voici quelques exemples possibles d'emploi du temps pour diriger la Spécialité Enriched Air Diver PADI.

Séquence "Plongez dès Aujourd'hui"

Application pratique 1 (pendant le briefing)

Briefing "Plongez dès aujourd'hui"

Plongée 1 à l'air enrichi

Développement des connaissances (avec le manuel et la vidéo, ou en ligne)

Révision prescriptive

Application pratique 2

Examen Enriched Air Diver

Plongée 2 à l'air enrichi

Séquence intégrée

Développement des connaissances (avec le manuel et la vidéo, ou en ligne)

Application pratique 1

Révision prescriptive

Plongée 1 à l'air enrichi

Application pratique 2

Examen Enriched Air Diver

Plongée 2 à l'air enrichi

Séquence simulation pré plongée

Développement des connaissances (avec le manuel et la vidéo, ou en ligne)

Révision prescriptive

Application pratique 1

Simulation pré plongée, Exercice 1

Application pratique 2

Examen Enriched Air Diver

Simulation pré plongée, Exercice 2

Section 2: Plan de cours

I. Développement des connaissances théoriques

Note

Il vous est vivement conseillé de demander aux élèves de compléter le développement des connaissances de base en lisant le Manuel Enriched Air Diver PADI et en visionnant la vidéo Enriched Air Diving PADI ou bien en suivant le cours Enriched Air Diver PADI en ligne. Nous vous proposons ce plan de cours qui vous servira de référence et vous aidera à diriger les révisions prescriptives. Lorsque nécessaire, vous pourrez également l'utiliser pour guider les présentations magistrales, notamment lorsque les supports pédagogiques et le cours en ligne ne sont pas disponibles dans une langue familière à l'élève. Ce plan de cours est rédigé en format présentation dans ce but.

A. Présentations

1. [Présentez-vous et présentez vos assistants.]
2. [Demandez aux élèves de se présenter et d'expliquer leurs intérêts personnels dans le domaine de la plongée. Créez une atmosphère détendue et informelle.]

B. Objectifs du cours

Les objectifs de ce programme sont les suivants:

1. Vous apprendre à planifier et à réaliser des plongées sans décompression en utilisant un ordinateur de plongée compatible à l'air enrichi et principalement des mélanges d'air enrichi contenant entre 22 % et 40 % d'oxygène, tout en restant dans les limites acceptables des ordinateurs ou tables de plongée et d'exposition à l'oxygène.
2. Vous permettre d'obtenir et d'entretenir l'équipement utilisé pour la plongée à l'air enrichi.
3. Vous apprendre à gérer et à éviter les risques potentiels de la plongée à l'air enrichi.
4. Vous permettre d'utiliser un ordinateur compatible à l'air enrichi afin de bénéficier des avantages de la plongée loisir à l'air enrichi.

C. Aperçu du cours

1. Emploi du temps [Expliquez l'emploi du temps, y compris les horaires et les lieux des différentes présentations, des séances d'application pratique et des plongées de formation.]
2. Plongées avec ordinateur AENx [Donnez les détails et l'emploi du temps des plongées de formation.]
3. Certification.
 - a. Après avoir réussi ce cours, vous serez brevetés Enriched Air Diver PADI.
 - b. Ce brevet signifie que vous avez atteint toutes les performances requises et que vous êtes formés à:
 1. Effectuer et planifier des plongées à l'air enrichi sans décompression assistées par un ordinateur, dans les limites d'oxygène que vous avez apprises dans le cours en utilisant un ordinateur compatible air enrichi.

2. Acheter ou louer des bouteilles, des détendeurs, des ordinateurs AENx et d'autres équipements utilisés pour de l'air enrichi allant jusqu'à 40 % d'oxygène.
 3. Faire remplir les bouteilles adéquates avec l'air enrichi, jusqu'à un maximum de 40 % d'oxygène.
 4. Obtenir le titre de Master Scuba Diver PADI si vous êtes déjà Advanced Open Water Diver PADI (ou détenez une qualification reconnue d'une autre organisation), PADI Rescue Diver (ou détenez une qualification reconnue d'une autre organisation) et quatre autres brevets de Spécialités PADI, ainsi que 50 plongées enregistrées.
4. Obligations du cours
 - a. Prix du cours [Expliquez tous les frais inhérents au cours.]
 - b. Equipement et supports [Expliquez ce que les élèves sont censés apporter.]
 5. Administration

Demandez aux élèves de remplir et de signer tous les documents administratifs, si ce n'est pas encore fait.

D. Avantages et inconvénients de la plongée à l'air enrichi et des ordinateurs à l'air enrichi.

Objectifs d'étude

Après cette discussion, vous devez être capables de répondre aux questions suivantes:

- **Qu'est-ce que l'air enrichi?**
- **Quel est l'avantage principal de l'air enrichi?**
- **De quelle façon l'air enrichi affecte-t-il les limites de non décompression?**
- **Pourquoi est-il trop simpliste de dire que l'air enrichi est plus sûr que l'air quand on plonge bien en-deçà des limites de non décompression de l'air?**
- **Lors de la plongée, quel est l'effet de l'air enrichi sur la narcose?**
- **Quels sont les trois avantages à avoir un ordinateur air enrichi pour plonger à l'air enrichi?**

Qu'est-ce que l'air enrichi?

1. Définition de l'air enrichi.
 - a. L'air se compose approximativement de 79 % d'azote et de 21 % d'oxygène. L'air enrichi est de l'air qui a été "enrichi" et qui contient plus de 21 % d'oxygène. L'air enrichi n'importe quel mélange azote/oxygène ayant une teneur en oxygène supérieure à 21 %.
 - b. L'air enrichi, parfois appelé "*nitrox*", inclut des mélanges azote/oxygène dont la teneur en oxygène est inférieure à 21 %. Ils sont utilisés par les plongeurs industriels afin de réduire leur exposition à l'oxygène lorsqu'ils sont sous pression plusieurs jours successifs lors d'une seule plongée. Pour clarifier les choses, on préfère employer les termes *air enrichi* ou *air enrichi nitrox* pour identifier les mélanges de gaz utilisés en plongée loisir.

- c. Vous apprendrez à utiliser de l'air enrichi contenant entre 22 % et 40 % d'oxygène, ce qui est la teneur maximale en oxygène recommandée pour la plongée loisir avec un ordinateur compatible AENx. Vous apprendrez également certains principes fondamentaux sur les mélanges contenant entre 41 % et 60 % d'oxygène, utilisés couramment pour la plongée loisir avec des scaphandres à circuits semi-fermés.
- d. L'Air Enrichi Nitrox a pour abréviation AENx, suivi du pourcentage en oxygène contenu dans le mélange. Par exemple, AENx36 correspond à 36 % d'oxygène, le reste (64 %) étant de l'azote. Dans une conversation, vous diriez "AENx36", "Air Enrichi 36", "Air Enrichi Nitrox 36" ou "Nitrox 36".
- e. La majeure partie de cette formation est liée à la forte teneur en oxygène. La teneur élevée en oxygène engendre, en effet, des risques concernant l'équipement, l'incendie et la toxicité de l'oxygène dans votre organisme, mais ils sont facilement gérables.

Quel est l'avantage principal de l'air enrichi?

2. L'intérêt principal de l'air enrichi est de prolonger votre temps de non décompression, au-delà de celui de la plongée à l'air normal. Cela apporte plusieurs avantages:
 - a. Il prolonge votre temps de plongée autorisé.
 - b. Il réduit tout besoin de "pousser" (s'approcher) des limites de non décompression à l'air.
 - c. Il réduit votre absorption générale d'azote lors de plongées multiples.

De quelle façon l'air enrichi affecte-t-il les limites de non décompression?

3. L'air enrichi prolonge vos limites de non décompression de la manière suivante:
 - a. Lorsque vous respirez de l'air sous pression, l'azote se dissout dans votre corps. L'air enrichi remplace par de l'oxygène une partie de l'azote que vous respirez sous l'eau, par conséquent, lors d'une plongée, vous absorbez moins d'azote que si vous respiriez de l'air normal. Votre organisme métabolise et absorbe le surplus d'oxygène; ainsi, dans les limites de la plongée loisir à l'air enrichi, il ne pose pas de problèmes d'ADD.
 - b. Cela signifie que, comparativement à l'air, vos limites de non décompression sont plus longues (davantage de temps de plongée sans paliers) pour une profondeur donnée. Le temps supplémentaire dépend de la teneur en oxygène dans le mélange d'air enrichi. Voilà des exemples de comparaison de limite de non décompression pour différentes profondeurs avec de l'air, de l'AENx32 et de l'AENx36 (basé sur le modèle de décompression de la TPL):

Profondeur	LND Air	LND AENx32	LND AENx36
18 mètres	56 min	95 min	125 min
22 mètres	37 min	60 min	70 min
50 pieds	80 min	155 min	220 min
80 pieds	30 min	45 min	55 min

- c. En plongeant avec un ordinateur AENx, l'augmentation du temps de plongée sans décompression a tendance à être encore plus importante car vous bénéficiez d'un temps de plongée prolongé dû à une absorption d'azote inférieure lorsque vous remontez à une profondeur moindre. Dans de nombreuses situations de plongée, il est courant de remonter progressivement à une profondeur inférieure (profil à multiniveaux) au lieu de passer toute la plongée à la même profondeur.
- d. Les limites des plongées sans décompression à l'air enrichi, basées sur les tests de la NOAA (US National Oceanic and Atmospheric Administration), les essais effectués depuis plus de 50 ans par l'US Navy, les 20 ans d'expérience sur le terrain des plongeurs scientifiques, et les centaines de milliers de plongées loisir, sont considérées comme aussi valables que celles des tables normales à l'air et des ordinateurs.
- e. En réduisant votre exposition à l'azote, vous augmentez votre exposition à l'oxygène, ce qui occasionne d'autres préoccupations. Heureusement, votre ordinateur AENx simplifie la gestion de votre exposition à l'oxygène, que vous apprendrez bientôt.
- f. En fonction de la profondeur et de votre consommation, les plongées peuvent être restreintes plutôt par votre réserve d'air enrichi que par les limites de non décompression.
 1. Lors de plongées uniques à l'air enrichi, vous trouverez probablement que le temps de plongée sans décompression prolongé est plus bénéfique dans la gamme des profondeurs comprises entre 18 mètres/60 pieds et 30 mètres/100 pieds. Les plongées moins profondes sont généralement restreintes plutôt par la réserve de gaz que par les limites de non décompression.
 2. En revanche, lors de plongées *successives*, vous trouverez que l'utilisation d'air enrichi augmente souvent considérablement votre temps de plongée.

Pourquoi est-il trop simpliste de dire que l'air enrichi est plus sûr que l'air quand on plonge bien en-deçà des limites de non décompression de l'air?

4. Comme vous absorbez moins d'azote qu'avec de l'air, vous pensez sans doute que l'utilisation d'air enrichi dans les limites de non décompression normales de l'air, devrait considérablement accroître votre sécurité. Cependant, il est trop simpliste de dire que l'air enrichi est plus sûr que l'air, car vous négligez ainsi au moins deux préoccupations importantes.
 - a. Comme nous venons de l'expliquer, la plus haute concentration en oxygène entraîne un danger qui existe rarement en plongée à l'air. Il est facile de gérer votre exposition à l'oxygène, mais cela ajoute indéniablement un certain risque qui n'existe pas avec l'air.
 - b. Le taux de maladies de décompression (MDD) est déjà très bas, donc réduire l'absorption d'azote ne change probablement pas ce taux d'une manière *significative*.
 - c. Utilisés correctement, l'air comme l'air enrichi ont des statistiques de sécurité impressionnantes. On ne peut pas dire que l'un soit plus "sûr" que l'autre.
 - d. Faire des paliers de sécurité, éviter les facteurs prédisposant à l'ADD (comme la déshydratation, le tabac ou la consommation excessive d'alcool), rester dans les limites et suivre les autres pratiques de plongée en toute sécurité sont les méthodes les plus efficaces pour réduire d'une manière significative les risques de maladies de décompression.

- e. Comme les pratiques de plongée conservatrices impliquent de rester *bien en-deçà* des limites, en plongée, assurez-vous que votre ordinateur indique *toujours* une marge confortable avant d'atteindre une limite de non décompression.
- f. Certains plongeurs affirment se sentir mieux après des plongées à l'air enrichi. Il s'agit là vraisemblablement d'un effet psychologique plutôt que d'un véritable avantage physique.

Lors de la plongée, quel est l'effet de l'air enrichi sur la narcose?

- 5. L'air enrichi et la narcose
 - a. Bien que l'air enrichi contienne moins d'azote que l'air, on pense que, comparé à l'air, cela ne réduit pas la narcose.
 - b. En théorie et au cours de plongées test, il a été démontré que l'oxygène a environ le même potentiel narcotique que l'azote.
 - c. Le raisonnement actuel est que le potentiel narcotique reste le même. Planifiez, par conséquent, vos plongées à l'air enrichi en prenant en compte la narcose comme vous le faites lorsque vous plongez à l'air.

Quels sont les trois avantages à avoir un ordinateur air enrichi pour plonger à l'air enrichi?

- 6. Bien que vous puissiez plonger à l'air enrichi nitrox en utilisant des tables spéciales, actuellement, la plupart des plongeurs utilisent des ordinateurs compatibles AENx. Ils ont trois avantages importants:
 - a. Ils combinent les avantages de l'air enrichi et de la plongée à multiniveaux, vous donnant ainsi un temps de plongée sans paliers maximum, en particulier lorsque vous faites deux plongées successives, voire plus.
 - b. La plupart des modèles peuvent être réglés pour vous alerter si vous dépassez la limite maximale de profondeur pour votre mélange (nous reparlerons en détails des limites maximales bientôt).
 - c. Ils simplifient la planification et l'exécution de la plongée en calculant votre exposition à l'oxygène et votre LND et en vous avertissant si vous vous approchez de l'une des limites.

E. Matériel de plongée à l'air enrichi

Objectifs d'étude

Après cette discussion, vous devez être capables de répondre aux questions suivantes:

- **Quelle est la préoccupation principale concernant l'air enrichi et l'équipement de plongée scaphandre?**
- **Quelles sont les exigences et les recommandations concernant l'équipement de plongée (autre que les bouteilles) utilisé avec de l'air enrichi contenant jusqu'à 40 % d'oxygène?**
- **Pourquoi la plongée à l'air enrichi exige-t-elle une bouteille de plongée réservée à son usage exclusif?**
- **Quels codes de couleur, autocollants et étiquettes, une bouteille d'air enrichi doit-elle porter?**
- **Quelles sont les deux préoccupations principales associées au remplissage des bouteilles de plongée à l'air enrichi et comment peut-on les éviter?**
- **Pourquoi seuls des techniciens mélangeurs d'air enrichi qualifiés et réputés doivent-ils remplir les bouteilles à l'air enrichi?**
- **Quel est le danger potentiel associé au remplissage incorrect d'une bouteille d'air enrichi?**
- **Que devez-vous faire si une bouteille à l'air enrichi ou un équipement compatible à l'oxygène est utilisé avec de l'air comprimé standard?**
- **Comment peut-on identifier des techniciens mélangeurs qualifiés et un service d'air enrichi professionnel?**
- **Quels sont les deux mélanges d'air enrichi les plus fréquemment utilisés?**

Quelle est la préoccupation principale concernant l'air enrichi et l'équipement de plongée scaphandre?

Quelles sont les exigences et les recommandations concernant l'équipement de plongée (autre que les bouteilles) utilisé avec de l'air enrichi contenant jusqu'à 40 % d'oxygène?

1. La principale préoccupation concernant l'air enrichi et l'équipement de plongée est l'éventualité d'un incendie lorsqu'il entre en contact avec un mélange de gaz ayant une haute teneur en oxygène. De l'oxygène pur et des mélanges à une haute teneur en oxygène, accroissent le risque de combustion, car ils peuvent brûler plus facilement, même à une température ambiante normale. En outre, l'exposition à des mélanges de gaz à haute concentration d'oxygène peut provoquer la détérioration rapide de l'équipement. Afin de contrôler ces problèmes, appliquez les directives suivantes, à tout équipement de plongée scaphandre que vous voulez utiliser avec de l'air enrichi, sauf la bouteille.
 - a. La directive habituelle est que les détendeurs normaux, les gilets stabilisateurs, les manomètres et les sources d'air de secours peuvent être utilisés pour des mélanges d'air enrichi contenant jusqu'à 40 % d'oxygène. Cette directive est basée sur des recommandations, des standards et l'expérience sur le terrain de la NOAA, de l'US Navy

et du “U.S National Institute of Safety and Health”, utilisés depuis plus de dix ans par des milliers de plongeurs avec de bonnes statistiques de sécurité.

Cependant,

1. Certaines lois ou réglementations locales peuvent exiger que certaines pièces d'équipement ou même tout matériel utilisé avec de l'air enrichi soit “*compatible oxygène*”. Cela signifie que le matériel doit être nettoyé, lubrifié et préparé selon les standards obligatoires pour être utilisés avec de l'oxygène pur.
 2. Les pratiques locales peuvent également imposer des marquages ou des étiquettes indiquant qu'un équipement a été nettoyé pour une utilisation à l'air enrichi et/ou “compatible oxygène”.
 3. La plupart des fabricants de matériel de plongée font des recommandations et/ou conseillent des modifications spéciales lorsque leurs équipements sont utilisés avec de l'air enrichi. Certains précisent que leur matériel ne peut être utilisé avec de l'air enrichi.
 4. Dans certaines régions, comme en Europe, les standards ou les réglementations exigent une robinetterie et un détendeur spéciaux pour le matériel de plongée à l'air enrichi (M26x2). Un détendeur standard ne sera pas utilisable sur de telles bouteilles d'air enrichi et les détendeurs à l'air enrichi ne pourront pas être fixés sur des bouteilles de plongée standards.
- b. Les mélanges de gaz ayant plus de 40 % d'oxygène (plus courants en plongée technique et en plongée loisir avec des recycleurs semi-fermés) *nécessitent* un équipement “compatible oxygène” dans tous les cas.
 - c. Lors de la révision, il est généralement recommandé d'utiliser des lubrifiants, des joints toriques et autres matériaux compatibles à l'oxygène.
 - d. L'équipement doit être révisé au moins une fois par an, de préférence par un technicien qualifié à travailler sur du matériel d'air enrichi et/ou comme indiqué par le fabricant. Faites vérifier et nettoyer (si nécessaire) tout matériel ayant été en contact avec n'importe quel produit autre que l'eau (huile, lubrifiant non recommandé par le fabricant, etc.) entre deux révisions.

Pourquoi la plongée à l'air enrichi exige-t-elle une bouteille de plongée réservée à son usage exclusif?

Quels codes de couleur, autocollants et étiquettes, une bouteille d'air enrichi doit-elle porter?

2. Les bouteilles utilisées pour la plongée à l'air enrichi.
 - a. L'air enrichi nécessite une bouteille de plongée spécifiquement consacrée à son usage pour deux raisons:
 1. Pour des raisons de sécurité, il est important de ne pas confondre une bouteille de plongée à l'air enrichi avec une bouteille de plongée d'air normal. Les bouteilles de plongée à l'air enrichi doivent être clairement marquées (nous reparlerons en détails des marquages plus tard).

2. L'une des méthodes pour mélanger de l'air enrichi consiste à mettre de l'oxygène pur dans la bouteille. Ce système s'appelle un mélange par pression partielle. Lors d'un *mélange par pression partielle* avec de l'oxygène pur, la robinetterie et la bouteille doivent respecter les normes de compatibilité à l'oxygène, même si le mélange final contient moins de 40 % d'oxygène.
- b. Les bouteilles d'air enrichi sont marquées par des autocollants standardisés et/ou des étiquettes et un code de couleurs reconnu d'une manière générale par la communauté internationale de la plongée. Ces marquages servent à assurer une identification aisée des bouteilles d'air enrichi, à déterminer leur contenu, et à savoir si elles peuvent être utilisées pour un mélange par pression partielle. [Il est recommandé que vous ayez à disposition de telles bouteilles d'air enrichi afin de les montrer à vos élèves lors de cette présentation.]
1. Les bouteilles jaunes doivent être entourées d'une bande verte de 10 cm/4 pouces autour du col avec une inscription jaune ou blanche indiquant "Air Enrichi", "Air Enrichi Nitrox", "Nitrox" ou une désignation similaire.
 2. Les bouteilles d'une autre couleur doivent avoir une bande de 15 cm/6 pouces autour du col. Le haut et le bas doivent être des bandelettes jaunes de 2,5 cm/1 pouce d'épaisseur et le centre de 10 cm/4 pouces doit être vert. Dans cette partie verte, une inscription jaune ou blanche doit indiquer "Air Enrichi", "Air Enrichi Nitrox", "Nitrox" ou une désignation similaire.
 3. Comme pour toutes les bouteilles de plongée, une bouteille à l'air enrichi doit avoir un autocollant d'inspection visuelle daté.
 4. Elle doit contenir un autocollant ou tampon déclarant qu'elle répond ou non aux normes "oxygène". (Parfois, cela fait partie de l'autocollant d'inspection visuelle, mais la pratique a disparu car le nettoyage selon les normes "oxygène" et l'inspection visuelle sont des considérations totalement différentes.)
 5. Les bouteilles d'air enrichi doivent avoir un autocollant de contenu ou une étiquette fixe.
 - a. Cet(te) autocollant/étiquette doit donner au minimum les indications suivantes: la teneur en oxygène du mélange contenu au moment même dans la bouteille, la date de remplissage, la profondeur maximale d'utilisation pour ce mélange et le nom de la personne qui a analysé la teneur en oxygène pour vérifier le contenu du technicien mélangeur (ce devrait être le plongeur qui utilisera la bouteille).
 - b. Les autocollants sont remplacés et les étiquettes réinscrites à chaque remplissage. N'ôtez pas l'autocollant et n'effacez pas l'étiquette après utilisation de la bouteille (le technicien le fera lui-même lorsque vous ferez gonfler à nouveau la bouteille).
 - c. En cas d'utilisation d'une étiquette fixe, le numéro de série de la bouteille y figure souvent pour éviter qu'elle soit accidentellement affectée à une autre bouteille.
 6. Bien que ces marquages soient les plus couramment acceptés, certaines lois et réglementations locales peuvent exiger des indications supplémentaires ou différentes. Dans certaines régions, il est recommandé ou obligatoire qu'une bouteille d'air enrichi ait une date limite d'utilisation, par exemple 30 jours après le remplissage. Si tel est le cas, ces précisions devront être indiquées sur la bouteille. Dans d'autres régions encore, les bouteilles de plongée conventionnelles sont marquées "AIR SEULEMENT", ce qui met en relief la nécessité d'avoir une bouteille consacrée exclusivement à l'air enrichi.

- a. En Europe, par exemple, les bouteilles de plongée AENx sont en général entièrement blanches avec un col blanc et une rayure noire.
- b. [Décrivez tous les marquages, configurations ou nécessités qui s'appliquent uniquement aux bouteilles d'air enrichi dans votre région.]

Quelles sont les deux préoccupations principales associées au remplissage des bouteilles de plongée à l'air enrichi et comment peut-on les éviter?

Pourquoi seuls des techniciens mélangeurs d'air enrichi qualifiés et réputés doivent-ils remplir les bouteilles à l'air enrichi?

3. Le gonflage des bouteilles à l'air enrichi.
 - a. Il existe deux préoccupations spécifiquement liées au remplissage des bouteilles à l'air enrichi.
 1. Danger d'incendie/explosion. De nombreuses substances brûlent ou explosent facilement lorsqu'elles entrent en contact avec un mélange à teneur élevée en oxygène. Ces substances peuvent être des traces d'hydrocarbures (lubrifiants) que l'on trouve dans l'air comprimé standard.
 - a. Dans une bouteille d'air comprimé standard, les traces de lubrifiants s'accumulent avec le temps, ce qui crée un danger immédiat d'incendie/explosion si la bouteille est exposée à une teneur élevée en oxygène.



Il ne faut jamais introduire de l'air comprimé standard provenant d'une station de remplissage conventionnelle dans une bouteille de plongée d'air enrichi et il ne faut jamais introduire de l'air enrichi dans une bouteille de plongée standard.

2. Pourcentage d'oxygène dans le mélange. La teneur en oxygène dans un mélange AENx a une incidence sur votre limite de non décompression et votre exposition à l'oxygène.
 - a. Si le pourcentage en oxygène désiré varie de plus de 1 %, votre exposition à l'oxygène, votre profondeur maximale autorisée et votre limite de non décompression changeront (nous en reparlerons plus tard). Votre ordinateur s'ajustera à ces changements, mais cela peut affecter le plan de plongée prévu.
 - b. Le mélange doit être fait avec précision, le gaz correctement analysé par le technicien mélangeur et ensuite par vous-même.
- b. Pour gérer ces préoccupations, les bouteilles d'air enrichi doivent uniquement être remplies par des techniciens mélangeurs qualifiés et qui ont bonne réputation
 1. Les techniciens mélangeurs qualifiés possèdent le matériel adéquat pour produire de l'air compatible avec l'oxygène et minimiser la contamination de l'équipement qui doit rester compatible à l'oxygène et/ou pour une utilisation avec de l'air enrichi.
 2. Les techniciens mélangeurs qualifiés ont reçu la formation spéciale indispensable pour produire des mélanges d'air enrichi précis et vérifier cette précision.
 3. Lorsque vous faites effectuer un gonflage, les techniciens mélangeurs qualifiés suivent des procédures précises et remplissent les archives nécessaires.
 4. Vous en apprendrez bientôt davantage sur les techniciens mélangeurs qualifiés.

Quel est le danger potentiel associé au remplissage incorrect d'une bouteille d'air enrichi?**Que devez-vous faire si une bouteille à l'air enrichi ou un équipement compatible à l'oxygène est utilisé avec de l'air comprimé standard?**

4. Tenter de fabriquer des mélanges d'air enrichi sans respecter les procédures correctes peut être très dangereux car cela augmente le risque d'incendie/explosion.
 - a. Dans une bouteille standard, des traces de lubrifiants créent un danger de combustion si on y introduit de l'oxygène pur. Mettre de l'oxygène pur dans une bouteille standard et/ou la remplir dans une station d'air conventionnel, afin de fabriquer de l'air enrichi présente un risque élevé d'incendie/explosion.
 - b. Par conséquent, ne jamais remplir une bouteille d'air enrichi qui a été nettoyée pour une utilisation oxygène avec de l'air comprimé standard.
 - c. Si une bouteille d'air enrichi ou tout équipement préparé pour être compatible à l'oxygène est utilisé accidentellement avec de l'air comprimé standard ou dans une station de gonflage à l'air enrichi qui n'est pas compatible à l'oxygène, il faut impérativement le faire réviser et dégraisser selon les standards de compatibilité oxygène avant de l'utiliser à nouveau avec plus de 40 % d'oxygène. Ne pas faire réviser et dégraisser cet équipement entraîne le risque d'incendie/explosion.
 - d. Pour utiliser de l'air dans une bouteille AENx préparée pour être compatible à l'oxygène, il faut faire appel à un technicien mélangeur qualifié pour l'air enrichi qui la remplit avec de l'air compatible avec l'oxygène. Le mélange est traité comme de l'air enrichi dans tous ses aspects, y compris au niveau du marquage AENx21 – air enrichi avec 21 % d'oxygène – de l'analyse du contenu et du remplissage des archives.
 - e. Les bouteilles d'air enrichi qui ne sont pas préparées pour être compatibles à l'oxygène peuvent être utilisées pour des mélanges d'air enrichi pré-mélangés jusqu'à 40 % d'oxygène seulement. Elles peuvent être gonflées dans des stations de gonflage standards par un technicien mélangeur à l'air enrichi qualifié (elle sera marquée AENx21) mais il ne faut *jamais* y introduire de l'oxygène pur ou de l'air enrichi contenant plus de 40 % d'oxygène.

Comment peut-on identifier des techniciens mélangeurs qualifiés et un service d'air enrichi professionnel?

5. Vous pouvez identifier les stations qualifiées à préparer de l'air enrichi et à entretenir le matériel en recherchant les critères suivants:
 - a. Vérification de la qualité du gaz – L'établissement doit pouvoir fournir des documents sur les analyses régulières de l'air qu'il utilise pour les mélanges à l'air enrichi. Cet air doit respecter les standards locaux concernant l'air compatible avec l'oxygène.
 - b. Procédures, marquages, analyses et tenue des registres adaptés – Un manquement dans ces domaines peut indiquer que le centre n'est ni qualifié, ni disposé à soutenir correctement la plongée à l'air enrichi.
 - c. Documentation – L'établissement et/ou ses employés doivent pouvoir attester de leur formation, comme la certification DSAT Gas Blender et/ou une qualification délivrée par une autre institution, comme la "Compressed Gas Association", une agence gouvernementale, comme la "NOAA" ou tout autre organisme public ou privé reconnu.

[Informez les élèves sur les qualifications reconnues pour le gonflage des bouteilles d'air enrichi et la révision dans votre région.]

Quels sont les deux mélanges d'air enrichi les plus fréquemment utilisés?

6. Les mélanges d'air enrichi les plus courants:
 - a. Bien que ce cours vous qualifie à utiliser une gamme de mélanges d'air enrichi comprise entre 22 % et 40 % d'oxygène, il existe deux mélanges standards que vous utiliserez la plupart du temps: l'AENx32 et l'AENx36.
 - b. Ces mélanges ont d'abord été employés de façon intensive par la "NOAA" aux USA. Un grand nombre de stations de gonflage à l'air enrichi les stockent pré-mélangés en raison de leur utilité, et de leur popularité chez les plongeurs loisir.
 - c. Si vous demandez un mélange autre que AENx32 et AENx36, vous risquez de devoir attendre que le mélange soit fabriqué, d'autres stations encore ne fournissent que les mélanges AENx32 et AENx36.

F. Exposition à l'oxygène

Objectifs d'étude

Après cette discussion, vous devez être capables de répondre aux questions suivantes:

- **Que signifie le terme “pression partielle d'oxygène”?**
- **Comment l'exposition à une pression partielle d'oxygène élevée a-t-elle une influence sur le temps de plongée autorisé?**
- **Quelle est la limite maximale et la limite d'urgence de pression partielle d'oxygène?**
- **Quel est le danger principal d'un dépassement des limites d'exposition à l'oxygène?**
- **Quels sont les six signes et symptômes qui peuvent précéder une convulsion provoquée par la toxicité à l'oxygène?**
- **Que devez-vous faire si vous ressentez un des symptômes de toxicité à l'oxygène?**
- **De quelle façon utilisez-vous un ordinateur de plongée à l'AENx pour contrôler l'exposition à l'oxygène et rester dans les limites de sécurité acceptables?**
- **Que devez-vous faire si vous dépassez accidentellement les limites d'exposition à l'oxygène de votre ordinateur?**

1. Lorsque vous plongez à l'air dans les limites de la plongée loisir, l'exposition à l'oxygène n'est pas un souci. Par contre, lorsque vous plongez avec de l'air enrichi, en raison de la haute teneur en oxygène, cette exposition peut être un véritable problème. Vous devez contrôler votre exposition à l'oxygène pour la conserver dans les limites de sécurité acceptées.

Que signifie le terme “pression partielle d'oxygène”?

Comment l'exposition à une pression partielle d'oxygène élevée a-t-elle une influence sur le temps de plongée autorisé?

Quelle est la limite maximale et la limite d'urgence de pression partielle d'oxygène?

2. La pression partielle de l'oxygène.
 - a. On mesure la concentration en oxygène respiré dans un mélange d'air enrichi à différentes profondeurs, au moyen de la pression partielle d'oxygène. La pression partielle d'oxygène correspond à la pression exercée par la part d'oxygène du mélange, et non la part d'azote, d'où l'appellation pression *partielle*.
 - b. En plongée, la pression partielle est parfois exprimée en “atmosphères”, que l'on abrège par “*ata*” pour “atmosphère absolue”. Les régions qui utilisent le système métrique emploient le “bar absolu”, que l'on abrège en “*bar*”.
 1. Comme vous l'avez appris, un bar/une atmosphère est défini comme étant une pression égale à la pression de l'air au niveau de la mer.
 2. La pression partielle d'oxygène est parfois abrégée en “PO₂” ou “O₂ p.p.” ce qui peut vous amener à y voir une référence à “PO₂ 0,21 bar”.

3. Bien qu'il y ait une légère différence technique, en plongée, 1 bar et 1 atmosphère sont considérés égaux.

Note à l'instructeur

En fonction des niveaux de certification des élèves et de leur expérience, vous pouvez souhaiter revoir les principes de base sur la pression et les bar/atmosphères dans la section Un du cours Open Water Diver PADI.

- c. Mathématiquement, la pression partielle d'oxygène est calculée en multipliant le pourcentage en oxygène dans l'air enrichi par le nombre de bar (atmosphères) absolu pour la profondeur donnée. Plus on plonge profondément, ou plus il y a d'oxygène dans le mélange, et plus la pression partielle d'oxygène est élevée.
 1. Par exemple, si vous plongez à 10 mètres/33 pieds avec de l'AENx40, quelle est la pression partielle? A 10 m/33 pieds, la pression ambiante est de 2 bar/ata (1 pour l'air et 1 pour l'eau). $40\% \text{ d'oxygène} \times 2 \text{ bar} = 0,80 \text{ bar/ata}$ de pression partielle d'oxygène.
 2. Ne vous inquiétez pas – vous ne devez pas faire beaucoup de calculs. Votre ordinateur de plongée AENx le fera pour vous. Mais il vous faut comprendre ce que sont les pressions partielles d'oxygène et comment elles sont calculées, car c'est la base pour déterminer les limites d'exposition à l'oxygène.
- d. Les pressions partielles élevées d'oxygène que l'on a avec l'air enrichi doivent rester dans certaines limites, afin d'éviter la toxicité de l'oxygène, qui peut être un grave danger. Plus la pression partielle est élevée, moins vous pouvez y rester exposés en sécurité.
 1. Votre ordinateur AENx contrôle votre exposition à l'oxygène comme il le fait pour votre temps de plongée sans décompression restant.
 2. Au cours de la plongée, restez dans les limites d'exposition à l'oxygène et de non décompression affichées par votre ordinateur.
- e. Les limites d'exposition à l'oxygène ne dépendent pas de la profondeur, mais de la pression partielle. Dans l'exemple précédent, la pression partielle d'oxygène était de 0,80 bar à 10 mètres/33 pieds avec de l'AENx40. Avec de l'AENx36, on a la même pression partielle (0,80 bar/ata) à 12 mètres/40 pieds. Les limites d'exposition à l'oxygène seront donc les *mêmes* pour ces deux plongées.
- f. La pression partielle maximale d'oxygène pour une plongée à l'air enrichi est de 1,4 bar/ata. Vous apprendrez à planifier vos plongées de façon à ne pas dépasser la profondeur à laquelle un mélange d'air enrichi donné atteint 1,4 bar/ata de pression partielle d'oxygène.
 1. 1,4 bar/ata est la pression partielle maximale car cela vous garde bien dans les limites d'oxygène établies et adaptées à la plongée loisir. Planifier vos plongées avec une pression partielle de 1,4 bar/ata vous donne également une marge d'erreur.
 2. Certains éléments montrent qu'avec des pressions partielles d'oxygène dépassant la gamme comprise entre 1,3 et 1,4 bar/ata, l'oxygène peut commencer à agir comme l'azote et former des bulles. En restant dans cette limite de 1,4 bar/ata, les éventualités de problèmes sont réduites. En l'occurrence, chez les personnes qui retiennent le gaz carbonique, ce qui contribue à la toxicité en oxygène, les tests démontrent que 1,4 bar/ata diminue ce risque inhérent de toxicité.

3. Si la profondeur de la plongée planifiée donne une valeur qui dépasse 1,4, passez à un mélange d'air enrichi contenant moins d'oxygène ou planifiez une plongée moins profonde. Plus la teneur en oxygène est importante, plus la profondeur à laquelle vous atteignez 1,4 est faible (Nous en parlerons en détails plus tard.)
- g. La pression partielle d'oxygène limite en cas d'urgence est de 1,6 bar/ata. Evitez de planifier des plongées avec une pression partielle si élevée, car il n'y a plus de place pour l'erreur. Les plongées avec une pression partielle comprise entre 1,4 et 1,6 bar/ata sont considérées seulement comme marge d'erreur. Des plongeurs ayant fait des efforts intensifs, ont été atteints de toxicité à l'oxygène avec une pression partielle d'oxygène dans l'ordre de 1,6 bar.
- h. Réglez votre ordinateur afin que la pression partielle maximale d'oxygène autorisée soit de 1,4 bar/ata. Vous pouvez le faire avec la plupart des ordinateurs ou ils sont pré-réglés avec cette limite. Presque tous les modèles vous alertent si vous dépassez la limite que vous avez réglée. Certains ordinateurs affichent votre PO_2 actuelle pendant toute la durée de la plongée, tandis que les autres vous préviennent si vous dépassez les limites maximales. Votre instructeur et/ou les instructions du fabricant peuvent vous donner des détails sur les réglages et les avertissements propres à votre ordinateur.
- i. Dépassez les limites acceptées de sécurité à l'oxygène en allant à une profondeur qui dépasse 1,4 avec le mélange utilisé et/ou en négligeant les limites d'exposition à l'oxygène fournies par l'ordinateur, fait courir inutilement un risque de *toxicité à l'oxygène*.

Quel est le danger principal d'un dépassement des limites d'exposition à l'oxygène?

Quels sont les six signes et symptômes qui peuvent précéder une convulsion provoquée par la toxicité à l'oxygène?

Que devez-vous faire si vous ressentez un des symptômes de toxicité à l'oxygène?



3. La toxicité de l'oxygène.
 - a. Dépassez les limites d'oxygène peut provoquer la toxicité du système nerveux central (toxicité SNC).
 - b. La toxicité SNC peut provoquer des convulsions chez un plongeur. Elles ne sont pas dangereuses en elles-mêmes; mais sous l'eau, le plongeur pris de convulsions est presque certain de perdre l'embout de son détendeur et de se noyer. Il s'agit donc du principal et du plus grave danger de dépassement des limites de sécurité à l'oxygène – un accident mortel.
 - c. Des signes et des symptômes précurseurs peuvent devancer une convulsion SNC, mais la plupart du temps, ces convulsions apparaissent sans avertissement. Si des signes et symptômes apparaissent, ils ne sont pas instantanés mais graduels et ils empirent avec le temps.
 - d. Les signes précurseurs de la toxicité à l'oxygène, s'ils se présentent, sont les suivants:
 1. troubles de la vue, y compris rétrécissement du champ visuel
 2. bourdonnements dans les oreilles
 3. nausées
 4. contractions ou spasmes musculaires, en particulier au visage

5. état d'irritabilité, d'agitation, d'euphorie ou d'anxiété

6. vertiges

Certains plongeurs utilisent la formule VENTIV pour se souvenir de ces signes et de ces symptômes – vision, échos, nausées, tremblements, irritabilité et vertiges.

- e. Si vous ressentez l'un de ces symptômes, terminez la plongée en remontant immédiatement à une vitesse *normale*. Ne faites pas de remontée rapide ou en état de panique – remontez immédiatement à une vitesse normale et sûre.
- f. Au cours d'une plongée avec pénétration, il est impossible de remonter immédiatement en surface; dans ce cas, terminez la plongée et remontez dès que possible. Pour les plongées loisir avec pénétration, il est recommandé que vous conserviez une pression partielle d'oxygène très faible ou que vous utilisiez simplement de l'air.
- g. L'effort intensif prédispose, semble-t-il, un plongeur à la toxicité à l'oxygène et doit être évité, en particulier si vous approchez des limites d'exposition à l'oxygène. Cela est d'autant plus vrai si vous dépassez par mégarde 1,4 bar/ata. Nous le répétons, rester *bien en deçà* des limites vous donne une marge d'erreur et réduit les risques. Si vous avez fait des efforts intensifs sous l'eau, arrêtez-vous et reposez-vous et, si nécessaire, terminez la plongée.
- h. Certains médicaments excitent le système nerveux central et peuvent vous prédisposer à la toxicité du SNC; le décongestionnant "Pseudoephedrine HCL" (trouvé dans le "Sudafed TM" et d'autres produits) fait partie de ces médicaments. Il est généralement recommandé d'éviter de prendre des décongestionnants lorsque vous plongez (car ces substances peuvent perdre leur effet au cours de la plongée et provoquer un blocage inversé). Si vous êtes sous ordonnance, consultez un médecin spécialiste pour savoir si vous pouvez prendre vos médicaments avant de plonger (à l'air ou à l'air enrichi).
- i. L'accumulation de dioxyde de carbone dans l'organisme est supposée prédisposer à la toxicité à l'oxygène. Il est important de respirer continuellement (ne pas retenir sa respiration) afin d'éviter toute rétention de gaz carbonique. Si vous souffrez de maux de tête après la plongée, consultez un médecin spécialisé en plongée, afin de vous assurer que vous ne retenez pas de dioxyde de carbone.
- j. Il est facile d'éviter les problèmes liés à l'exposition à l'oxygène en restant dans les limites acceptables de votre ordinateur AENx et en planifiant vos plongées bien en deçà de la limite de pression partielle de 1,4. Plonger à l'air enrichi en restant en deçà de ces limites a d'excellentes statistiques de sécurité. Mais vous devez être conscients que dépasser les limites de l'oxygène peut être fatal.

Note à l'élève

Comme chaque personne a une physiologie différente, aucun ordinateur de plongée, aucune table ne peuvent garantir que la toxicité à l'oxygène n'apparaîtra pas, même dans les limites acceptables. L'oxygène est un gaz qui ne pardonne pas. Des convulsions résultant de la toxicité à l'oxygène sous l'eau en plongée scaphandre peuvent provoquer la noyade! Plongez bien en-deçà des limites de l'oxygène.



- k. Vous pouvez également entendre parler de toxicité *pulmonaire* de l'oxygène, provoquée par une exposition prolongée à de hautes pressions partielles d'oxygène et dont l'effet s'attaque aux poumons.

1. Des expositions de plusieurs heures sont nécessaires pour que cette forme de toxicité apparaisse, ce qui est *fort improbable* lorsque vous faites des plongées loisir sans décompression dans les limites de votre ordinateur.
2. Les symptômes sont une sensation de brûlure dans la gorge et la poitrine, une toux et un souffle court.
3. La toxicité pulmonaire de l'oxygène est davantage une préoccupation lors de plongées techniques et professionnelles, nécessitant de longs paliers de décompression avec de l'oxygène pur ou des teneurs en oxygène élevées (50 % ou plus).
4. Néanmoins, vous devez arrêter de plonger quelques jours si vous ressentez l'un des symptômes pouvant indiquer la toxicité pulmonaire; ces symptômes disparaissent normalement rapidement mais vous devez consulter un médecin s'ils sont graves ou prolongés.

De quelle façon utilisez-vous un ordinateur de plongée à l'AENx pour contrôler l'exposition à l'oxygène et rester dans les limites de sécurité acceptables?

Que devez-vous faire si vous dépassez accidentellement les limites d'exposition à l'oxygène de votre ordinateur?

4. Gestion de l'exposition à l'oxygène.
 - a. Votre ordinateur AENx vous aidera à contrôler votre exposition à l'oxygène.
 - b. Réglez votre ordinateur de plongée pour une pression partielle d'oxygène maximale de 1,4 bar/ata. (Pour cela, consultez les directives du fabricant ou demandez à votre instructeur de vous aider. Habituellement, vous faites ce réglage seulement une fois.)
 - c. Réglez votre ordinateur pour le mélange AENx spécifique que vous utilisez pendant la plongée (Nous en reparlerons en détails plus tard.)
 - d. Activez le mode qui fait défiler vos LND. Votre ordinateur vous donnera les limites de non décompression pour les profondeurs avec des incréments progressifs (généralement de 3 mètres/10 pieds). Avec la plupart des modèles, la profondeur la plus importante affichée est celle que vous pouvez atteindre sans dépasser 1,4 bar/ata. (Certains modèles affichent cela sur une base de 1,6 bar/ata, auquel cas, utilisez le tableau ci-dessous pour trouver la profondeur maximale.)
 1. Certains ordinateurs vous indiquent également la profondeur maximale lorsque vous réglez le mélange.
 2. Consultez les indications du fabricant pour avoir des précisions sur l'ordinateur que vous utilisez.
 3. Peu importe la façon dont elle est affichée, notez cette profondeur, car la dépasser amènerait votre pression partielle d'oxygène au-delà de 1,4, ce qui impliquerait un sérieux risque de toxicité à l'oxygène.
 - e. Votre ordinateur AENx contrôle votre exposition à l'oxygène au cours d'une journée de plongée, comprenant le crédit d'intervalle de surface, tout comme il contrôle votre exposition à l'azote. Consultez les instructions du fabricant pour avoir des détails sur la manière dont il détermine et affiche les limites et les temps de plongée restants.

1. Pour des plongées successives, lorsque vous entrez dans le mode “faire défiler les LND”, votre ordinateur affichera la limite de non décompression ou le temps d'exposition à l'oxygène restant – selon la limite la plus courte (habituellement la limite de non décompression).
2. De nombreux ordinateurs affichent également le statut d'exposition à l'oxygène sous forme de graphique ou autre indicateur en mode surface.
3. En plongée loisir sans décompression, l'exposition à l'oxygène limite rarement votre temps de plongée, à moins que vous ne passiez beaucoup de temps proche de la limite de PO₂ de 1,4 bar/ata. Quoi qu'il en soit, soyez attentif à votre limite d'exposition à l'oxygène car elle peut limiter votre plongée.

Tableau des profondeurs maximales et d'urgence

Mélanges	Profondeurs max (1,4)	Profondeurs d'urgence (1,6)
29%	38 m/126 pieds	45 m/149 pieds
30%	37 m/121 pieds	43 m/143 pieds
31%	35 m/116 pieds	42 m/137 pieds
32%	34 m/111 pieds	40 m/132 pieds
33%	32 m/107 pieds	38 m/127 pieds
34%	31 m/103 pieds	37 m/122 pieds
35%	30 m/99 pieds	36 m/118 pieds
36%	29 m/95 pieds	34 m/114 pieds
37%	28 m/92 pieds	33 m/110 pieds
38%	27 m/89 pieds	32 m/106 pieds
39%	26 m/85 pieds	31 m/102 pieds
40%	25 m/83 pieds	30 m/99 pieds

Note: Les mélanges avec 28% d'oxygène ou moins ne sont pas indiqués car leur profondeur maximale est au-delà de 40 mètres/130 pieds, limite de profondeur en plongée loisir.

- f. Il est recommandé de faire un intervalle de surface d'au moins une heure entre les plongées à l'air enrichi chaque fois que c'est possible, surtout si vous dépassez plus de 50% de l'exposition autorisée par votre ordinateur. On pense que cela réduit davantage la probabilité de toxicité de l'oxygène.
- g. Si les plongées que vous planifiez vous font approcher ou dépasser les limites d'exposition à l'oxygène, passez à un mélange d'air enrichi ayant moins d'oxygène et/ou planifiez vos plongées à des profondeurs inférieures.
- h. Si vous dépassez accidentellement les limites maximales d'exposition à l'oxygène de votre ordinateur, remontez immédiatement mais lentement, faites un palier de sécurité et terminez la plongée. Ne plongez pas pendant 24 heures, ou comme stipulé par le fabricant de votre ordinateur de plongée.

Note: Enregistrer l'exposition à l'oxygène

La façon dont les différents ordinateurs de plongée affichent l'exposition à l'oxygène après une plongée dépend de votre ordinateur. Certains affichent le pourcentage d'exposition à l'oxygène utilisée, d'autres vous donnent une indication plus générale comme des barres ou un graphique. Ainsi, vous pouvez avoir un chiffre précis à enregistrer ou une approximation plus générale, selon la façon dont l'ordinateur de plongée donne les informations.

G. Analyser l'oxygène et se procurer de l'air enrichi*Objectifs d'étude*

Après cette discussion, vous devez être capables de répondre aux questions suivantes:

- **Avant d'utiliser une bouteille d'air enrichi, qui doit personnellement vérifier le contenu et analyser la teneur en oxygène?**
- **Quelles sont les procédures à suivre pour analyser de l'air enrichi?**
- **Quelle est la pratique standard quant à la précision du mélange AENx pendant une analyse?**
- **Quel marquage sur la bouteille devez-vous vérifier afin d'y comparer votre analyse?**

1. Présentez votre certification Enriched Air Diver PADI à la station de gonflage et choisissez le mélange d'air enrichi que vous voulez utiliser (la disponibilité peut varier). Puis, confirmez le pourcentage d'oxygène et d'azote.
 - a. Vous devez le savoir pour régler le pourcentage d'oxygène sur votre ordinateur compatible AENx.
 - b. Vous devrez le régler avec la teneur en oxygène correcte pour qu'il puisse calculer votre exposition à l'oxygène, vos limites de non décompression et décompression d'urgence (si nécessaire).

Avant d'utiliser une bouteille d'air enrichi, qui doit personnellement vérifier le contenu et analyser la teneur en oxygène?

2. L'air enrichi est analysé par le technicien mélangeur après le mélange. Cependant, le plongeur qui va utiliser une bouteille à l'air enrichi doit également vérifier *personnellement* l'analyse en oxygène de la bouteille.
 - a. Normalement, cela signifie que vous analyserez personnellement le contenu de la bouteille en utilisant un analyseur d'oxygène.
 - b. Dans certains cas, une autre personne qualifiée effectue l'analyse tandis que vous surveillez et que vous vérifiez personnellement la teneur en oxygène sur l'analyseur d'oxygène.
 - c. Ne plongez jamais avec une bouteille d'air enrichi dont vous n'avez pas *personnellement* vérifié le contenu. Il n'y a *aucune* exception à cette règle.

1. Dans le cas où la bouteille contiendrait un mélange d'air enrichi différent de celui que vous pensez avoir, vous risquez un accident de décompression (ADD) ou la noyade (provoquée par la toxicité à l'oxygène).
 2. Vérifier soi-même le contenu de sa bouteille d'air enrichi est un principe de sécurité important qui vous permet de vérifier l'analyse initiale, de contrôler la précision des indications concernant le mélange marqué sur la bouteille et de confirmer qu'une bouteille n'a pas été confondue accidentellement avec une autre.
 3. Rappelez-vous que votre sécurité est en jeu. Sachez quel mélange vous utilisez.
- d. Il est primordial de vous assurer que personne d'autre que vous n'utilise ou ne remplisse la bouteille à votre insu, ou que votre bouteille soit confondue avec une autre entre votre analyse et votre plongée.
1. Ranger la bouteille de plongée à un endroit où elle ne sera pas utilisée accidentellement par quelqu'un d'autre.
 2. S'il subsiste le moindre doute, la moindre question sur le contenu de la bouteille d'air enrichi, ou sur une confusion éventuelle entre les bouteilles, refaites une analyse du contenu de la bouteille.
 3. Il est judicieux d'effectuer une nouvelle analyse du contenu de votre bouteille juste avant la plongée, même si vous l'avez déjà fait plus tôt.

Quelles sont les procédures à suivre pour analyser de l'air enrichi?

Quelle est la pratique standard quant à la précision du mélange AENx pendant une analyse?

3. Analyse de l'air enrichi.
 - a. Les analyseurs d'oxygène diffèrent suivant les modèles. Aussi, consultez les instructions du fabricant. Un analyseur adapté doit avoir des variations de 0,1 % (1/10ème de pourcent), ou moins.
 - b. Cependant, les points suivants s'appliquent généralement à tous les analyseurs d'oxygène:
 1. Commencez toujours par étalonner l'analyseur et faites un étalonnage chaque fois que l'appareil a été éteint puis rallumé. Si possible, il est préférable d'étalonner l'analyseur avec 100 % d'oxygène ainsi que de l'air et/ou un mélange d'air enrichi dont la teneur en oxygène est connue, mais vous pouvez également étalonner la plupart des analyseurs avec de l'air seulement tout en gardant une précision suffisante. Lorsque vous étalonnez l'analyseur avec de l'air, réglez-le (selon les directives du fabricant) afin de voir affiché entre 20,8 % et 21 % (si vous utilisez un analyseur particulier, consultez les directives du fabricant).
 2. Le débit de l'analyseur doit être le même pour l'air enrichi que pour l'air servant à l'étalonnage.
 - a. Trop de débit et l'analyseur donnera un pourcentage en oxygène trop élevé. Pour la plupart des analyseurs, le débit doit être inférieur à quatre litres par minute.
 - b. Avec certains analyseurs, vous ouvrez légèrement le robinet de la bouteille pour permettre au gaz de circuler. D'autres analyseurs utilisent des débitmètres qui se connectent au flexible moyenne pression de votre détendeur pour une meilleure précision.

- c. Il est préférable d'étalonner l'analyseur à partir d'une bouteille d'air comprimé, bien qu'il soit acceptable d'étalonner certains analyseurs à l'air ambiant (suivez les directives du fabricant).
 - d. Ne ré-étalonnez pas l'analyseur à l'air ambiant si vous avez déjà analysé plusieurs bouteilles dans une pièce, car il peut y avoir de l'oxygène résiduel dans l'air entourant le capteur. L'humidité influence la précision de l'analyse. Si vous avez analysé plusieurs bouteilles, ou dans un lieu très humide, étalonnez l'analyseur sur une bouteille d'air comprimé.
3. Après l'étalonnage, faites circuler l'air enrichi dans l'analyseur au même débit (un débit différent peut réduire la précision de l'analyse). L'analyseur affichera le pourcentage en oxygène, habituellement à 1/10ème de pourcent (ex: 32,1 %).

Note

Il est recommandé d'ouvrir la robinetterie d'air enrichi lentement pour éviter la chaleur provoquée par les changements rapides de pression, et réduire davantage les risques potentiels de combustion.

- a. Les mélanges d'AENx par pression partielle dans votre bouteille ont besoin d'un certain temps pour s'homogénéiser avant d'être analysés (selon la méthode de remplissage). Pour accélérer ce processus, faites rouler la bouteille à terre dans un mouvement de va-et-vient. L'air enrichi pré-mélangé ou fabriqué avec d'autres méthodes sera prêt à être analysé immédiatement. Consultez le technicien mélangeur si vous doutez que le mélange soit prêt à être analysé.
 - b. Rangez l'analyseur dans l'endroit le plus sec possible car l'humidité affecte la précision de l'analyse. Ne soufflez pas dans le capteur car votre souffle est chargé d'humidité.
 - c. Le capteur de l'analyseur utilise un produit chimique consommable et doit être remplacé périodiquement. Les capteurs durent de un à cinq ans, mais doivent être remplacés plus tôt si l'analyseur ne fonctionne pas dans la marge d'erreur acceptable (voir les directives du fabricant). Les capteurs peuvent durer plus longtemps s'ils sont stockés dans des sacs en plastique fermés hermétiquement.
 - d. Si vous avez des doutes concernant la précision de l'analyseur, qu'elle qu'en soit la raison, comparez l'appareil avec un ou plusieurs autres que vous savez être précis et/ou avec des mélanges de gaz dont les pourcentages sont connus. Consultez le fabricant, si nécessaire. N'utilisez jamais un analyseur dont la précision est douteuse.
4. Précision nécessaire.
- a. Selon la pratique standard pour l'analyse de l'AENx, le pourcentage affiché par l'analyseur ne doit pas s'écarter de plus de 1 % du contenu en oxygène désiré. Des variations mineures entre l'analyse du technicien mélangeur et la vôtre sont normales, mais une variation importante doit être confirmée en utilisant un autre analyseur.

- b. La plupart des ordinateurs à l'air enrichi utilisent des variations de 1 %. Arrondissez au pourcentage le plus proche. (ex: arrondir 31,2 % à 31 % et arrondir 31,8 % à 32 %), à moins que les recommandations du fabricant stipulent autre chose.

Quel marquage sur la bouteille devez-vous vérifier afin d'y comparer votre analyse?

4. Après avoir analysé le mélange, suivez les étapes suivantes:
 - a. Confirmez que votre nom, l'analyse du gaz (que vous avez effectuée) et la profondeur maximale du mélange sont correctement inscrits sur l'autocollant ou l'étiquette de contenu.
 - b. Signez le registre de gonflage d'air enrichi de l'établissement de plongée, qui, en général, donne le numéro de série de la bouteille, le mélange d'air enrichi, la profondeur maximale du mélange et votre nom (si l'établissement vous amène la bouteille sur le site de plongée, il aura aussi le registre de remplissage).
 - c. Mettez la bouteille à un endroit où elle ne risque pas d'être confondue avec une autre.
 - d. Après la plongée, laissez l'autocollant ou l'étiquette en place. Le technicien mélangeur l'utilisera pour confirmer le mélange résiduel à l'intérieur et le remplacera. Il est acceptable d'écrire "utilisé" ou "vide" sur l'autocollant ou l'étiquette.
5. Les différentes régions et établissements de plongée peuvent avoir des variations sur les procédures d'analyse. Pour résumer, les points clés sont les suivants:
 - a. Soyez certain d'avoir *personnellement* vérifié la teneur en oxygène du mélange d'air enrichi.
 - b. Réglez votre ordinateur AENx au pourcentage le plus proche (à moins que le fabricant stipule autre chose).
 - c. Vérifiez que votre nom, ainsi que le mélange AENx et la profondeur maximale soient bien indiqués sur la bouteille qui vous est destinée.

H. Directives pour plonger avec des ordinateurs AENx

Objectifs d'étude

Après cette discussion, vous devez être capables de répondre aux questions suivantes:

- Quelles sont les quatre directives qui s'appliquent à la plongée avec un ordinateur à l'air enrichi?
- Comment réglez-vous un ordinateur à l'air enrichi?
- Que se passe-t-il si vous oubliez de régler votre ordinateur à l'air enrichi avant une plongée?
- Que devez-vous faire si votre ordinateur à l'air enrichi dysfonctionne en plongée?

Quelles sont les quatre directives qui s'appliquent à la plongée avec un ordinateur à l'air enrichi?

1. Lorsque vous plongez avec un ordinateur AENx, suivez ces directives:

- a. Connaissez la profondeur maximale du mélange AENx et restez en deçà en contrôlant votre profondeur affichée. N'oubliez pas de planifier votre plongée et de respecter le plan. Utilisez l'alarme de la profondeur maximale seulement en seconde alerte.
- b. Comme vous l'avez déjà appris en tant que plongeur Open Water Diver, restez bien en deçà des limites de votre ordinateur. Avec de l'AENx, cela signifie rester en deçà des limites de non décompression et d'exposition à l'oxygène. Contrôlez les deux affichages sur l'ordinateur. Si vous commencez à vous approcher d'une limite, remontez jusqu'à ce que votre ordinateur affiche une limite plus longue. Restez à cette profondeur ou même à une profondeur encore inférieure pour le reste de la plongée.
- c. Chaque plongeur doit avoir un ordinateur de plongée AENx personnel, réglé pour le mélange qu'il utilise. Les variations de profondeurs, ainsi que toute variation dans les mélanges aboutiront à des différences dans les LND et les limites d'exposition à l'oxygène calculées par les ordinateurs. Comme vous le feriez lors d'une plongée à l'air, restez dans la limite de l'ordinateur le plus conservateur des binômes.
- d. Faites des paliers de sécurité et suivez toutes les autres pratiques de la plongée en toute sécurité.

Comment réglez-vous un ordinateur à l'air enrichi?

Que se passe-t-il si vous oubliez de régler votre ordinateur à l'air enrichi avant une plongée?

2. Comme nous l'avons déjà expliqué, avant chaque plongée avec votre ordinateur AENx, vous devez le régler avec le pourcentage en oxygène du mélange d'air enrichi que vous avez déterminé lors de l'analyse.
 - a. La façon dont vous réglez le pourcentage en oxygène varie selon le modèle. Généralement, vous entrez en mode réglage ("set"), puis vous faites défiler le pourcentage jusqu'à ce que le mélange que vous utilisez soit affiché et vous sélectionnez ce réglage. (Votre Instructeur et/ou les instructions du fabricant vous expliqueront comment procéder avec votre modèle spécifique. Ce réglage est à faire avant chaque plongée et vous pratiquerez le réglage de votre ordinateur AENx, comme faisant partie de ce cours.)
 - b. Si vous oubliez de régler le mélange sur votre ordinateur, il entrera généralement en mode erreur ou sélectionnera par défaut un mélange impossible de 79 % d'azote et de 50 % (et même 100 %) d'oxygène. (Un mélange impossible, mais qui restreint d'une manière importante vos limites.)
 - c. Réglés à l'air, la plupart des ordinateurs compatibles AENx restent réglés pour l'air, plongée après plongée, sans entrer en mode erreur. Le mode erreur ou par défaut a lieu seulement si vous avez réglé un mélange autre que l'air lors d'une plongée précédente et que vous n'avez pas réglé le mélange pour la plongée suivante.
 - d. Consultez les instructions du fabricant pour avoir des informations sur le réglage du mélange AENx et les modes erreurs de votre ordinateur particulier.

Que devez-vous faire si votre ordinateur à l'air enrichi dysfonctionne en plongée?

3. Les ordinateurs de plongée sont très fiables et les pannes très rares. Quoi qu'il en soit, si votre ordinateur dysfonctionne pendant une plongée, remontez immédiatement, faites un palier de sécurité à 5 mètres/15 pieds pendant au moins 3 minutes et terminez la plongée.
 - a. Certains plongeurs portent un ordinateur AENx de secours (un deuxième) afin de continuer la plongée, dans le cas improbable de panne de l'ordinateur principal.
 - b. L'autre option est de noter les mélanges AENx, les profondeurs maximales, les temps de plongée et les intervalles de surface pendant la journée de plongée. Si votre ordinateur dysfonctionne (pendant ou entre les plongées), vous pouvez utiliser les tables pour calculer vos LND et l'exposition à l'oxygène des plongées suivantes. [Expliquez aux élèves que vous pouvez leur enseigner à utiliser les tables s'ils sont intéressés.]
 - c. Si vous ne portiez pas d'ordinateur de secours et que vous ne pouvez pas utiliser les tables, ne plongez pas pendant 12 heures (ou plus si c'est spécifié par le fabricant de l'appareil) avant de recommencer à plonger avec un ordinateur ou les tables.
4. Plonger à l'AENx en utilisant un ordinateur air seulement.
 - a. Si vous n'avez pas d'ordinateur compatible à l'air enrichi, il est possible de plonger AENx avec un ordinateur air seulement.
 - b. Restez dans les limites de l'ordinateur, comme vous le feriez avec de l'air. Dans cette situation, l'avantage de l'air enrichi est que vous pouvez vous rapprocher des LND sans "pousser" les limites (bien que vous deviez rester raisonnablement *en deçà* des limites de l'ordinateur sans plonger aux limites).
 - c. Les ordinateurs air seulement ne contrôlent pas votre exposition à l'oxygène. Vous pouvez y palier de deux manières:
 1. Utiliser la Table DSAT des profondeurs équivalentes à l'air et la Table d'exposition à l'oxygène pour déterminer la profondeur maximale de votre mélange et contrôler votre exposition à l'oxygène basée sur la profondeur la plus importante que vous avez atteint pendant chaque plongée. [Expliquez aux élèves que vous pouvez leur enseigner l'utilisation de ces tables, s'ils sont intéressés.]
 2. Sinon, vous pouvez conserver votre exposition à l'oxygène dans des limites acceptées et rester au-dessus de la profondeur maximale si vous:
 - Utilisez un mélange AENx avec 32 % d'oxygène ou moins.
 - Limitez votre profondeur à 30 mètres/100 pieds.
 - Restez dans les limites de non décompression de votre ordinateur.
 - Limitez votre temps de plongée total de toute la journée à 160 minutes.
 - d. L'option 2 est évidemment plus restrictive que l'option 1, mais beaucoup plus simple à appliquer et appropriée à de nombreuses situations de plongée.

I. Les urgences en plongée et l'air enrichi

Objectifs d'étude

Après cette discussion, vous devez être capables de répondre aux questions suivantes:

- **Que devez-vous faire si un plongeur est pris de convulsions sous l'eau?**
- **Que devez-vous faire si un plongeur est suspecté de maladie de décompression après une plongée à l'air enrichi?**

Que devez-vous faire si un plongeur est pris de convulsions sous l'eau?

1. Si un plongeur est pris de convulsions sous l'eau (en raison de la toxicité à l'oxygène ou toute autre raison) il est généralement recommandé de gérer l'urgence de la même manière que vous le feriez pour un plongeur inconscient sous l'eau.
 - a. Maintenez l'embout du plongeur en bouche (s'il l'a encore). N'essayez pas de le remettre en bouche s'il ne l'est plus.
 - b. Remontez immédiatement le plongeur en surface. Etablissez une flottabilité positive suffisante pour la victime et vous-même et contrôlez sa respiration.
 - c. Appelez les secours, si nécessaire et s'ils sont disponibles et commencez la respiration artificielle dans l'eau si la victime est en arrêt ventilatoire. Amenez le plongeur jusqu'au bateau ou au rivage et sortez-le de l'eau.
 - d. Une fois hors de l'eau, faites un contrôle du pouls et de la respiration. Si les deux sont absents, commencez/continuez les insufflations et/ou la RCP. Dans tous les cas, activez les secours médicaux. Si le plongeur respire, commencez, par précaution, les premiers soins pour une maladie de décompression.
 - e. Même si le plongeur semble avoir complètement récupéré, il doit se faire examiner par un médecin.
 - f. Cette recommandation est basée sur les procédures de la marine américaine, auxquelles le "Divers Alert Network" se réfère dans cette situation car il y a eu peu d'études sur ce sujet en plongée loisir.
 - g. Certains experts recommandent que, si l'embout du détendeur est en bouche, il faut le maintenir en place et ne pas commencer la remontée avant que les convulsions cessent. Après quoi, il faut immédiatement remonter le plongeur en surface. Cette recommandation est basée sur le fait qu'un plongeur pris de convulsions peut retenir sa respiration.
 - h. Dans tous les cas, le souci principal est de ramener le plongeur en surface afin d'éviter la noyade, de vous permettre de commencer les premiers soins et d'obtenir de l'aide.

Que devez-vous faire si un plongeur est suspecté de maladie de décompression après une plongée à l'air enrichi?

2. Si vous suspectez une MDD chez un plongeur à la suite d'une plongée à l'air ou à l'air enrichi, faites-lui respirer de l'oxygène et administrez-lui les premiers soins. Contactez les secours médicaux, tout comme vous le feriez si le plongeur avait plongé à l'air.

- a. Lorsque c'est possible, indiquez aux secours médicaux et au personnel du caisson de recompression que le plongeur utilisait de l'AENx en précisant la teneur en oxygène, ainsi que la profondeur et le temps de plongée.
- b. Lors d'une MDD, si vous épuisez votre réserve d'oxygène pur avant d'avoir acheminé un patient conscient vers un centre de soins d'urgence, faites-lui respirer tout mélange d'air enrichi disponible à partir d'un détendeur de plongée approprié. Bien qu'il soit moins efficace que l'oxygène pur, il contient plus d'oxygène que l'air et peut être bénéfique au patient. Cela ne peut certainement pas lui faire de mal.
- c. Il existe au moins un fabricant qui a mis au point un système qui vous permette d'administrer de l'AENx à un patient inconscient à partir d'une bouteille de plongée, dans le cas où vous tombiez à court d'oxygène.

J. Examen Enriched Air Diver

[Administrez et notez l'examen final. Revoyez les questions erronées avec les élèves, demandez-leur d'inscrire leurs initiales à côté des corrections et de signer l'examen. Les élèves qui atteignent un résultat inférieur à 75 % doivent être conseillés et avoir l'opportunité d'étudier avant de repasser l'examen.]

Les élèves qui effectuent le cours Enriched Air Diver PADI en ligne répondent à l'examen en ligne, puis effectuent la Révision rapide "Air enrichi" avec vous avant d'obtenir la certification.]

Section 3: Applications pratiques, plongées en milieu naturel et simulations pré plongée

I. Application pratique 1

Performances requises

Après cette séance, l'élève sera capable de:

- Démontrer comment utiliser un analyseur d'oxygène afin de déterminer la teneur en oxygène d'un mélange d'air enrichi.
- Démontrer comment vérifier les données du contenu inscrites sur une bouteille d'air enrichi et signer le registre de remplissage.

A. L'Application pratique 1 doit précéder la Plongée 1 à l'air enrichi.

1. Elle peut être dirigée sur le site de plongée, avant la plongée ou pendant le développement des connaissances théoriques, lorsque vous discutez de l'analyse de l'oxygène. Elle peut également être combinée à l'Application pratique 2 lors d'une seule séance, que vous dirigez lorsque vous montrez aux élèves comment faire gonfler des bouteilles de plongée dans une station de remplissage d'air enrichi. Vous pouvez également l'intégrer dans le briefing précédant la Plongée 1 à l'air enrichi afin de permettre aux élèves d'analyser la bouteille de plongée qu'ils vont utiliser.

B. Après votre démonstration et la pratique des élèves, ceux-ci doivent être capables d'analyser de l'air enrichi plusieurs fois dans la tolérance acceptée de 1 %, requise pour l'utilisation de l'air enrichi.

1. Montrez aux élèves comment analyser de l'air enrichi avec un ou plusieurs analyseurs et débitmètres (il est recommandé d'utiliser, si possible, divers types d'analyseurs).
2. Rappelez aux élèves que pour être utilisé avec de l'air enrichi, l'analyseur doit être précis à 0,1 % près.
3. Soulignez qu'il faut étalonner l'analyseur avec de l'air sec (provenant d'une bouteille, et non à l'air ambiant dans un climat humide) et maintenir le même débit avec l'air enrichi que lors de l'étalonnage, afin d'éviter un manque de précision.
4. Après votre démonstration, demandez aux élèves de pratiquer en utilisant différents analyseurs (si disponibles) et sur différentes bouteilles. Chaque élève doit analyser *personnellement* une ou plusieurs bouteilles et regarder comment procèdent les autres.

C. Après l'analyse, demandez aux élèves de confirmer les informations inscrites sur l'étiquette ou l'autocollant de contenu de la bouteille.

1. En fonction de la manière dont vous organisez le cours, il est possible que les élèves n'aient pas encore appris à régler leur ordinateur pour un mélange AENx et à déterminer la profondeur maximale.
 - a. Si c'est le cas, vous pouvez donner les profondeurs maximales de leurs mélanges.
 - b. Si vous dirigez l'Application pratique 1 comme faisant partie du briefing pour la Plongée 1 à l'air enrichi, vous pouvez également profiter de cette opportunité pour montrer aux élèves comment régler, sur leur ordinateur compatible AENx, la pression partielle maximale de l'oxygène, le mélange AENx utilisé et comment utiliser le mode "faire défiler les LND" pour trouver une profondeur maximale.
 - c. Vous pouvez montrer aux élèves comment utiliser la Table DSAT des profondeurs équivalentes à l'air ou le Tableau des profondeurs maximales et d'urgence dans le *Manuel Enriched Air Diver* PADI pour trouver la profondeur maximale de leurs mélanges.
2. Les élèves plongeurs doivent également confirmer que la bouteille est correctement marquée et qu'en plus de l'autocollant ou de l'étiquette de contenu, elle comporte bien tous les marquages et codes de couleur nécessaires, leur nom et la profondeur maximale pour le mélange.

D. Demandez aux élèves plongeurs de s'exercer à remplir et à signer un registre de remplissage. En fonction de la logistique, ils peuvent utiliser des feuilles de registres pour la pratique (s'ils pratiquent sur des bouteilles avec lesquelles ils ne plongeront pas réellement) ou bien le registre réel (s'ils analysent la ou les bouteille(s) qu'ils utiliseront pour les plongées de formation à l'air enrichi).

II. Plongée 1 à l'air enrichi ou Simulation pré plongée, Exercice 1

Performances requises

Après cette plongée, l'élève sera capable de:

- Effectuer une plongée dans les limites de non décompression, de profondeur maximale et d'exposition à l'oxygène établies par l'instructeur au cours d'une planification pré plongée.
- ou
- Planifier une plongée dans les limites de non décompression, de profondeur maximale et d'exposition à l'oxygène établies par l'instructeur.

A. Considérations générales

1. La Plongée 1 à l'air enrichi permet aux élèves plongeurs d'appliquer les concepts de base que vous présentez dans le Briefing "Plongez dès aujourd'hui" ou ce qu'ils ont appris plus en détails lors du Développement des connaissances théoriques. Mettez en valeur la planification pré-plongée et la réalisation de la plongée assistée par leur ordinateur dans les limites établies au cours de la planification.
2. Assignez les tâches logistiques au personnel pédagogique et révisez les protocoles d'urgence.
3. Il est fortement conseillé d'utiliser des assistants qualifiés. Ils peuvent vous aider à surveiller les binômes. Un assistant en surface peut aider à la vérification de la mise à l'eau et de la sortie et être prêt à agir en cas d'urgence.
4. **Selon l'ordinateur de chaque plongeur, le temps de plongée et la profondeur planifiés ne doivent pas dépasser les limites de non décompression, les limites d'exposition à l'oxygène ou la profondeur maximale (1,4 bar/ata de PO₂) pour le mélange utilisé.**
 - a. Les plongeurs certifiés peuvent plonger sous supervision indirecte.
 - b. **L'instructeur doit personnellement superviser le réglage des ordinateurs et confirmer qu'ils sont réglés pour le mélange utilisé.**
 - c. **Les élèves Open Water Diver qui combinent la Plongée en milieu naturel 4 du cours OWD et la Plongée 1 à l'air enrichi doivent être directement supervisés en respectant les limites de profondeur et les ratios du cours Open Water Diver.**
 - d. Vous pouvez permettre aux plongeurs d'utiliser des ordinateurs air seulement (pas compatible à l'EAENx) pour les plongées de formation. (Voir # 9 ci-dessous.) **Cependant, ils doivent toujours satisfaire aux conditions requises en démontrant comment régler et utiliser un ordinateur compatible à l'air enrichi pour la planification de la plongée.**
5. Il est préférable, mais pas absolument nécessaire, que les plongeurs de chaque équipe de binômes utilisent environ le même mélange d'air enrichi, ce qui leur donne à peu près les mêmes limites. Quoi qu'il en soit, insistez sur le fait que les limites de plongée doivent être basées sur le plongeur qui s'approche le premier d'une limite – un plongeur qui plonge avec un mélange ayant une forte teneur en oxygène aura une profondeur maximale moins importante, tandis qu'un plongeur dont la teneur en oxygène est moins importante, aura des limites de non décompression plus courtes.
6. La combinaison de la plongée à multiniveaux avec ordinateur et de l'air enrichi signifie que la consommation de gaz peut être le facteur qui met un terme à la plongée au lieu des limites de non décompression. Bien que les élèves aient déjà l'habitude de contrôler leur manomètre immergeable, il est judicieux de leur rappeler qu'ils doivent contrôler la pression de leur bouteille et pas seulement le temps de décompression.
7. **Pour les élèves Open Water Diver et les plongeurs brevetés qui n'ont pas terminé le Développement des connaissances théoriques, vous devez faire le Briefing "Plongez dès aujourd'hui".**
8. **L'Application pratique 1 doit précéder la Plongée 1 à l'air enrichi.** Lorsque vous utilisez l'option "Plongez dès aujourd'hui", c'est facilement réalisable en intégrant l'Application pratique 1 dans le briefing et la planification de la plongée, alors que les élèves plongeurs analysent leur gaz avant de plonger.

9. Si les élèves plongent avec des ordinateurs air seulement, la teneur maximale en oxygène est de 32 %, la profondeur maximale de 30 mètres/100 pieds (ou moins profond si une limite inférieure s'applique) et leur temps de plongée total pour la journée ne doit pas dépasser 160 minutes.

B. Briefing “Plongez dès aujourd’hui”

1. Le Briefing “Plongez dès aujourd’hui” donne les informations de base indispensables pour que les plongeurs effectuent une plongée loisir à l’air enrichi nitrox supervisée en utilisant un ordinateur AENx avant d’effectuer le développement des connaissances théoriques. Si les élèves n’ont pas effectué le développement des connaissances avec le *Manuel Enriched Air Diver* PADI ou via le cours Enriched Air Diver PADI en ligne, faites le Briefing “Plongez dès aujourd’hui” (consultez l’Appendice) en plus du briefing général pour la Plongée 1 à l’air enrichi.

C. Plongée 1 à l’air enrichi

1. Briefing (en plus du Briefing “Plongez dès aujourd’hui”)
 - a. Evaluation des conditions.
 - b. Aménagements sur le site de plongée.
 - c. Technique et zone de mise à l’eau.
 - d. Technique et zone de sortie de l’eau.
 - e. Gamme des profondeurs.
 - f. Faits intéressants et utiles concernant le site de plongée.
 - g. Planification de la plongée.
 1. **Vous et votre personnel pédagogique observez et assistez les élèves en train de régler correctement leur ordinateur de plongée à l’air enrichi, puis confirmez le réglage. Rappelez aux élèves que, si un ordinateur tombe en panne au cours de la plongée, l’équipe de binômes doit immédiatement terminer la plongée.**
 2. **Confirmez les profondeurs maximales en fonction de la teneur en oxygène.** Pour gérer les conditions, la logistique, l’expérience des plongeurs et/ou les autres considérations, vous pouvez également recommander une profondeur maximale inférieure à celle basée sur la teneur en oxygène du mélange, ainsi qu’un temps de plongée plus court que celui accordé par les limites de non décompression.
 3. **Si les élèves ont effectué le Développement des connaissances théoriques et l’Examen Enriched Air Diver et qu’ils effectuent la plongée en étant indirectement supervisés, vous devez revoir leur plan de plongée.**
 - h. Procédures en cas d’urgence.
 - i. Sélection des équipes de binômes.
2. Procédures pré plongée.
 - a. Préparation de l’équipement personnel.
 - b. Analyse de l’air enrichi si la bouteille de l’Application pratique 1 n’est pas utilisée et/ou pour permettre une pratique supplémentaire.

- c. Préparation du palier d'urgence à 5 mètres/15 pieds, réserve d'air/air enrichi, si approprié.
 - d. Capelage de l'équipement de plongée personnel.
 - e. Contrôle de sécurité pré-plongée – les équipes de binômes confirment que leur ordinateur AENx est réglé pour leurs mélanges individuels.
3. Mise à l'eau adaptée à l'environnement local.
 4. Descente.
 5. Plongée dans les limites de profondeur et de temps ainsi que celles de l'ordinateur (limites de non décompression et d'exposition à l'oxygène) à tout moment.
 6. Remontée – palier de sécurité à 5 mètres/15 pieds.
 7. Procédures post plongée.
 - a. Faire une sortie de l'eau appropriée à l'environnement.
 - b. Ranger l'équipement et changer de bouteille, si approprié. Il faut rappeler aux élèves de laisser l'autocollant/étiquette en place sur les bouteilles utilisées pour que le technicien mélangeur puisse s'y référer.
 - c. **Vérifiez les ordinateurs/instruments des plongeurs indirectement supervisés afin de confirmer qu'ils sont restés dans les limites du plan de plongée.**
 8. Débriefing – commentez les performances des élèves.
 9. Enregistrement de la plongée (signez le carnet de plongée; le mélange AENx utilisé doit y être inscrit).

D. Simulation pré plongée, Exercice 1

1. Demandez aux plongeurs de démontrer qu'ils sont capables de mettre en place l'équipement avant la plongée, d'analyser le mélange et de confirmer l'étiquette/autocollant pour une plongée à l'air enrichi avec une bouteille contenant de l'air enrichi.
2. Donnez aux plongeurs la profondeur, le temps de plongée et la réserve de gaz et demandez-leur de planifier une plongée avec ordinateur AENx basée sur le contenu de la bouteille remplie d'air enrichi analysé. Cela inclut que les plongeurs règlent leur ordinateur personnel correctement, déterminent la profondeur maximale basée sur la teneur en oxygène et fassent défiler les LND. Les plongeurs doivent également donner les limites maximales de profondeurs et de temps de plongée en prenant en compte la logistique et les conditions de l'environnement variables que vous leur donnez.
3. Vous pouvez combiner les Exercices 1 et 2 de Simulation pré plongée, cependant deux bouteilles d'air enrichi différentes doivent être utilisées.

III. Application pratique 2

Performances requises

Après cette séance, l'élève sera capable de:

- **Démontrer les procédures à suivre pour se procurer un mélange d'air enrichi et/ou louer une bouteille d'air enrichi provenant d'une station de gonflage à l'air enrichi.**

A. Application pratique 2: Il est préférable de diriger la séance dans une station de gonflage à l'air enrichi typique où les plongeurs locaux obtiennent de l'air enrichi.

1. La séance est centrée sur l'apprentissage pratique et la pratique elle-même: analyse du gaz, vérification des autocollants/étiquettes de la bouteille, remplissage et signature du registre de remplissage.
2. Vous pouvez combiner l'Application pratique 2 avec l'Application pratique 1, mais elles doivent précéder la Plongée 1 à l'air enrichi ou l'Exercice 1 de la Simulation pré plongée.

B. Procédures à suivre pour se procurer de l'air enrichi

[Faites suivre aux élèves tout le protocole du remplissage, soit: la demande du mélange désiré, l'analyse, la vérification des autocollants/étiquettes de contenu, la notation de la profondeur maximale, l'inscription et la signature du registre de remplissage de la station de gonflage. Demandez aux élèves de pratiquer (utilisez un registre de pratique si les bouteilles ne sont pas véritablement utilisées par les élèves) jusqu'à ce qu'ils puissent suivre les procédures, y compris l'analyse du gaz, sans assistance.]

C. Présentation d'une station de remplissage (optionnel)

[Montrez aux élèves comment l'établissement confectionne de l'air enrichi, nettoie et révisé l'équipement pour une utilisation compatible à l'oxygène et d'autres processus liés à la confection de l'air enrichi. Le cas échéant, le technicien mélangeur de l'établissement ou une autre personne qualifiée peut diriger cette présentation.]

IV. Plongée 2 à l'air enrichi ou Simulation pré plongée, Exercice 2

Performances requises

A la fin de cette plongée, avec peu, voire aucune assistance, l'élève doit être capable de:

- **Effectuer une plongée dans les limites de non décompression, de profondeur maximale et d'exposition à l'oxygène déterminées par l'instructeur au cours du plan de plongée.**

ou

- **Planifier une plongée dans les limites de non décompression, de profondeur maximale et d'exposition à l'oxygène déterminées par l'instructeur au cours du plan de plongée.**

A. Considérations générales

1. La Plongée 2 à l'air enrichi permet aux élèves plongeurs de démontrer leur capacité à appliquer ce qu'ils ont appris dans le Développement des connaissances théoriques et qu'ils ont commencé à pratiquer sous la direction d'un instructeur lors de la Plongée 1 à l'air enrichi. Les élèves doivent pouvoir effectuer toutes les étapes de mise en place et de planification presque indépendamment, avec l'instructeur qui confirme simplement et intervient seulement si nécessaire pour empêcher une erreur qui peut mettre en jeu la sécurité.
2. Assignez les tâches logistiques au personnel pédagogique et révisez les protocoles d'urgence.
3. Il est fortement conseillé d'utiliser des assistants qualifiés. Ils peuvent vous aider à surveiller les binômes. Un assistant en surface peut aider à la vérification de la mise à l'eau et de la sortie, et être prêt à agir en cas d'urgence.
4. **Selon l'ordinateur de chaque plongeur, le temps de plongée et la profondeur planifiés ne doivent pas dépasser les limites de non décompression, les limites d'exposition à l'oxygène ou la profondeur maximale (1,4 bar de PO₂) pour le mélange utilisé.**
 - a. Les plongeurs certifiés peuvent plonger sous supervision indirecte.
 - b. **Vous devez personnellement superviser le réglage des ordinateurs et confirmer qu'ils sont réglés pour le mélange utilisé.**
 - c. Vous pouvez permettre aux plongeurs d'utiliser des ordinateurs air seulement (pas compatible à l'AENx) pour les plongées de formation. (Voir # 9 ci-dessous.) **Cependant, ils doivent toujours satisfaire aux conditions requises en démontrant comment régler et utiliser un ordinateur compatible à l'air enrichi pour la planification de la plongée.**
5. Il est préférable, mais pas absolument nécessaire, que les plongeurs de chaque équipe de binômes utilisent environ le même mélange d'air enrichi, ce qui leur donne à peu près les mêmes limites. Quoi qu'il en soit, insistez sur le fait que les limites de plongée doivent être basées sur le plongeur qui s'approche le premier d'une limite – un plongeur qui plonge avec un mélange ayant une forte teneur en oxygène aura une profondeur maximale moins importante, tandis qu'un plongeur dont la teneur en oxygène est moins importante, aura des limites de non décompression plus courtes.

6. La combinaison de plongée à multiniveaux avec ordinateur et avec de l'air enrichi signifie que la consommation de gaz peut être le facteur qui met un terme à la plongée au lieu des limites de non décompression. Bien que les élèves aient déjà l'habitude de contrôler leur manomètre immergeable, il est judicieux de leur rappeler qu'ils doivent contrôler la pression de leur bouteille et pas seulement le temps de décompression.
7. **Le Développement des connaissances théoriques et l'Application pratique 2 doivent précéder la Plongée 2 à l'air enrichi.**
8. **La teneur maximale en oxygène pour la Plongée 2 à l'air enrichi est de 40%. Le ratio élèves-instructeur est de 8:1.**
9. **Si les élèves plongent avec des ordinateurs air seulement, la teneur maximale en oxygène est de 32%, la profondeur maximale de 30 mètres/100 pieds (ou moins profond si une limite inférieure s'applique) et leur temps de plongée total pour la journée ne doit pas dépasser 160 minutes.**

B. Plongée 2 à l'air enrichi

1. Briefing (en plus du Briefing "Plongez dès aujourd'hui")
 - a. Evaluation des conditions.
 - b. Aménagements sur le site de plongée.
 - c. Technique et zone de mise à l'eau.
 - d. Technique et zone de sortie de l'eau.
 - e. Gamme des profondeurs.
 - f. Faits intéressants et utiles concernant le site de plongée.
 - g. Planification de la plongée.
 1. **Vous et votre personnel observez les élèves en train de régler correctement leur ordinateur à l'air enrichi, puis confirmez les réglages.** Ils peuvent consulter les instructions du fabricant de leur ordinateur, si nécessaire. Vous pouvez faire répéter cette étape aux élèves jusqu'à ce qu'ils démontrent leur maîtrise et puissent l'effectuer avec peu, voire aucune assistance de la part d'un instructeur ou du personnel.
 2. **Évaluez et confirmez les profondeurs maximales en fonction de la teneur en oxygène déterminée par les élèves.** Pour gérer les considérations logistiques, l'expérience du plongeur et/ou les autres facteurs, vous pouvez donner d'autres temps de plongée ou limites de profondeur que les élèves doivent suivre pour la planification de leurs plongées.
 3. **Évaluez le plan de plongée pour vérifier s'il est approprié.**
 - h. Procédures en cas d'urgence.
 - i. Sélection des équipes de binômes.
2. Procédures pré plongée.
 - a. Préparation de l'équipement personnel.
 - b. Analyse de l'air enrichi si la bouteille des Applications pratiques n'est pas utilisée et/ou pour une pratique supplémentaire.

- c. Préparation du palier d'urgence à 5 mètres/15 pieds, réserve d'air/air enrichi, si approprié.
 - d. Capelage de l'équipement de plongée personnel.
 - e. Contrôle de sécurité pré-plongée – les équipes de binômes confirment que leur ordinateur AENx est réglé pour leurs mélanges individuels.
3. Mise à l'eau adaptée à l'environnement local.
 4. Descente.
 5. Plongée dans les limites de profondeur et de temps ainsi que celles de l'ordinateur (limites de non décompression et d'exposition à l'oxygène) à tout moment.
 6. Remontée – palier de sécurité à 5 mètres/15 pieds.
 7. Procédures post plongée.
 - a. Faire une sortie de l'eau appropriée à l'environnement.
 - b. Ranger l'équipement et changer de bouteille, si approprié. Il faut rappeler aux élèves de laisser l'autocollant/étiquette en place sur les bouteilles utilisées pour que le technicien mélangeur puisse s'y référer.
 - c. Vérifiez les ordinateurs/instruments des plongeurs indirectement supervisés afin de confirmer qu'ils sont restés dans les limites du plan de plongée.**
 8. Débriefing – commentez les performances des élèves.
 9. Enregistrement de la plongée (signez le carnet de plongée; le mélange AENx utilisé doit y être inscrit).

C. Simulation pré plongée, Exercice 2

1. Demandez aux plongeurs de démontrer qu'ils sont capables de mettre en place l'équipement avant la plongée, d'analyser le mélange et de confirmer l'étiquette/autocollant pour une plongée à l'air enrichi avec une bouteille contenant de l'air enrichi. Ils doivent pouvoir faire cela avec peu, voire aucune assistance de la part de l'instructeur ou du personnel pédagogique.
2. Donnez aux plongeurs la profondeur, le temps de plongée et la réserve de gaz et demandez-leur de planifier une plongée avec ordinateur AENx basée sur le contenu de la bouteille remplie d'air enrichi analysé. Cela inclut que les plongeurs règlent leur ordinateur personnel correctement, déterminent la profondeur maximale basée sur la teneur en oxygène et fassent défiler les LND. Les plongeurs doivent également donner les limites maximales de profondeurs et de temps de plongée en prenant en compte la logistique et les conditions de l'environnement variables que vous leur donnez. Confirmez que les élèves plongeurs effectuent ces étapes correctement, mais ils doivent pouvoir effectuer la planification de la plongée, préparer l'équipement et régler leur ordinateur avec peu, voire aucune assistance de la part de l'instructeur ou du personnel pédagogique.
3. Vous pouvez décider de combiner les Exercices 1 et 2 de Simulation pré plongée, cependant deux bouteilles d'air enrichi différentes doivent être utilisées.

Appendice

- 52 Réponses aux Révisions des connaissances
- 55 Briefing “Plongez dès aujourd’hui”
- 57 Questions fréquemment posées
- 58 Dossier de formation de la Spécialité Enriched Air Diver PADI
- 59 Registre de remplissage des bouteilles d’air enrichi

Réponses aux Révisions des connaissances

Révisions des connaissances – Enriched Air Diver

1. Quel est l'avantage principal de l'air enrichi nitrox? Quels sont ses bienfaits?
Son avantage principal est d'exposer un plongeur à moins d'azote. Le nitrox permet d'avoir des temps de plongée plus longs, de moins pousser les limites de non décompression et de réduire l'absorption d'azote lors de plongées successives.
2. De quelle manière l'utilisation de l'AENx affecte-t-elle la narcose en plongée?
Etant donné que l'oxygène et l'azote ont environ les mêmes propriétés narcotiques, l'utilisation de l'air enrichi nitrox ne réduit pas la narcose. Il faut planifier la plongée en prenant en compte la narcose comme on le ferait si on plongeait à l'air.
3. Quelle est la préoccupation principale concernant l'équipement de plongée et l'air enrichi nitrox? Quelles sont les recommandations relatives à l'équipement de plongée scaphandre (autre que les bouteilles) utilisé avec de l'air enrichi contenant jusqu'à 40 % d'oxygène? (Considérez, le cas échéant, les réglementations locales dans votre réponse.)
La préoccupation principale est la haute teneur en oxygène, qui peut provoquer un incendie/ explosion. Avec l'équipement autre que les bouteilles, la directive habituelle est que l'on peut utiliser de l'équipement de plongée standard pour des mélanges d'air enrichi contenant jusqu'à 40 % d'oxygène. Cependant, les lois ou les réglementations locales peuvent exiger un nettoyage et des modifications spéciaux, suivez toutes les réglementations en vigueur. (Les réponses liées aux réglementations locales peuvent varier.)
4. Quel est le danger potentiel des procédures incorrectes de gonflage d'air enrichi?
Le danger potentiel des procédures incorrectes de gonflage d'air enrichi est un incendie ou une explosion. L'autre préoccupation est la teneur en oxygène dans le mélange.
5. Énoncez les marquages qui, selon les pratiques généralement acceptées de la communauté de la plongée, doivent apparaître sur une bouteille de plongée à l'air enrichi nitrox. Ces marquages sont-ils utilisés partout?
 1. *Une bande verte autour du col indiquant NITROX, AIR ENRICHÉ ou une désignation similaire. Les bouteilles jaunes doivent avoir une bande verte de 10 cm/4 pouces. Les bouteilles d'une autre couleur, une bande de 15 cm/6 pouces. En haut et en bas de cette bande, deux bandelettes jaunes de 2,5 cm/1 pouce. Le centre de 10 cm/4 pouces doit être vert.*
 2. *Un autocollant d'inspection visuelle daté.*
 3. *Un autocollant indiquant si la bouteille est compatible à l'air enrichi.*
 4. *Un autocollant ou une étiquette de contenu donnant le mélange AENx, le nom du plongeur, la date de remplissage et la profondeur maximale pour le mélange.*

Ces marquages ne sont pas utilisés partout car les lois ou les pratiques locales peuvent exiger des marquages supplémentaires ou différents.

6. Quelles sont les pressions partielles d'oxygène des profondeurs maximales et d'urgence pour un mélange d'air enrichi donné? Quel est le danger principal du dépassement des limites d'exposition à l'oxygène? Comment éviter ce danger?

La PO_2 de la limite de profondeur maximale pour un mélange particulier est de 1,4 bar/lata.

La limite d'urgence de pression partielle de l'oxygène est de 1,6 bar/lata. Le danger principal du dépassement des limites de l'oxygène est la noyade due à une convulsion sous l'eau. On évite ce danger en restant bien en deçà des limites d'exposition à l'oxygène et de la profondeur maximale.

7. Quels sont les signes et les symptômes qui peuvent précéder une convulsion SNC? Apparaissent-ils systématiquement avant une convulsion?

Les signes et symptômes sont; troubles de la vue, y compris rétrécissement du champ visuel, bourdonnements dans les oreilles, nausées, contractions ou spasmes musculaires (en particulier au visage), état d'irritabilité, d'agitation, d'euphorie ou d'anxiété et vertiges. Ils ne précèdent pas toujours une convulsion.

8. Décrivez comment utiliser un ordinateur compatible AENx pour rester dans les limites acceptables d'exposition à l'oxygène. Que devez-vous faire si vous dépassez accidentellement les limites d'oxygène de votre ordinateur?

Pour gérer l'exposition à l'oxygène en utilisant un ordinateur de plongée compatible AENx et pour rester dans les limites acceptées, il faut régler la pression partielle d'oxygène maximale à 1,4 bar/lata. Régler l'ordinateur avec le mélange AENx utilisé. Faire défiler les limites de non décompression de l'ordinateur (ou utiliser une table) pour trouver la profondeur maximale autorisée dans la limite des 1,4 bar/lata. Rester en deçà en contrôlant la profondeur affichée – utiliser l'alarme de la profondeur maximale seulement en seconde alerte. Rester en deçà des limites d'exposition à l'oxygène maximale de son ordinateur à tout moment et, lorsque c'est possible, faire un intervalle de surface d'au moins une heure entre chaque plongée. Consulter les instructions du fabricant pour avoir des détails sur ces réglages et savoir comment un ordinateur particulier affiche l'exposition à l'oxygène. En cas de dépassement des limites d'oxygène de son ordinateur, remonter immédiatement, effectuer un palier de sécurité et faire surface. Ne pas replonger pendant 24 heures, ou comme le recommande le fabricant de son ordinateur.

9. Qui doit personnellement vérifier la teneur en oxygène d'une bouteille d'air enrichi? Quelle est la procédure pour le faire?

Le plongeur qui va utiliser la bouteille doit personnellement vérifier la teneur en oxygène de l'air enrichi contenu dans la bouteille. La procédure est d'utiliser un analyseur d'oxygène. Etalonner l'analyseur à l'air à un débit contrôlé en utilisant un débitmètre. Analyser l'air enrichi avec le même débit que l'étalonnage. Comparer son analyse avec celle notée par le mélangeur sur l'étiquette ou l'autocollant de contenu. Remplir le registre de remplissage de la station.

10. Que devez-vous faire si votre ordinateur à l'air enrichi dysfonctionne en plongée?

Si mon ordinateur dysfonctionne pendant une plongée, je dois remonter immédiatement, faire un palier de sécurité à 5 mètres/15 pieds et terminer la plongée. Ne pas plonger pendant 12 heures, ou comme spécifié par le fabricant de l'appareil.

11. Que devez-vous faire si un plongeur est pris de convulsions sous l'eau?

Si un plongeur est pris de convulsions sous l'eau, la priorité est de le remonter en surface. Gérer l'urgence de la même manière que pour un plongeur inconscient sous l'eau. Maintenir l'embout du plongeur en bouche, mais ne pas essayer de lui remettre en bouche s'il ne l'est plus. Remonter immédiatement la victime en surface, en établissant une flottabilité positive. Contrôler sa respiration et appeler les secours. Commencer la respiration artificielle dans l'eau si la victime est en arrêt ventilatoire. Amener le plongeur jusqu'au bateau ou au rivage, le sortir de l'eau et lui faire un contrôle de la respiration et du pouls. Faire une RCP, si nécessaire, en attendant les secours. Certains experts recommandent que, si l'embout du détendeur est en bouche, il faut le maintenir en place et attendre que les convulsions cessent avant remonter le plongeur en surface.

12. Que devez-vous faire si vous suspectez qu'un plongeur a une maladie de décompression après une plongée à l'air enrichi?

Suivre la même procédure que si le plongeur avait plongé à l'air: lui faire respirer de l'oxygène et lui administrer les premiers soins/RCP, si nécessaire, puis contacter les secours médicaux, DAN ou les autres services d'urgences appropriés dans la région. Lorsque c'est possible, informer le personnel médical que le plongeur utilisait de l'AENx en précisant la teneur en oxygène, la profondeur et le temps de plongée et si le plongeur utilisait un ordinateur ou une table de plongée. Si la réserve d'oxygène pur s'épuise avant d'avoir acheminé un patient conscient vers un centre de soins d'urgence, lui faire respirer tout mélange d'air enrichi disponible.

Déclaration de l'élève plongeur: Je me suis fait expliquer toutes les questions où j'avais répondu de façon incorrecte ou incomplète et j'ai compris les erreurs que j'ai faites.

Nom _____ Date _____

Briefing: “Plongez dès aujourd’hui”

Le Briefing “Plongez dès aujourd’hui” donne les informations de base indispensables pour que les plongeurs effectuent une plongée loisir à l’air enrichi nitrox supervisée en utilisant un ordinateur compatible AENx. Faites le Briefing “Plongez dès aujourd’hui” (consultez l’Appendice) en plus du briefing général pour la Plongée 1 à l’air enrichi.

Le Briefing “Plongez dès Aujourd’hui” peut suivre, précéder, ou être combiné avec l’analyse de gaz et l’Application pratique 1.

Évitez de surcharger les élèves plongeurs avec trop d’informations qui vont au-delà de ce qui est indiqué. Ils auront les détails lorsqu’ils compléteront le Développement des connaissances théoriques.

Insistez sur la nécessité de rester dans les limites d’exposition à l’oxygène.

I. Avantages de l’air enrichi nitrox.

- A. L’Air enrichi nitrox augmente votre temps de plongée sans décompression en réduisant la quantité d’azote que vous respirez sous l’eau. Une partie de l’azote est remplacée par de l’oxygène. Comme vous respirez moins d’azote, vous avez des limites de non décompression plus longues.
- B. Le temps de plongée prolongé peut être important, en particulier lorsque vous faites des plongées successives.
- C. Votre ordinateur compatible à l’air enrichi combine les avantages de la plongée à l’air enrichi et de la plongée à multiniveaux, ce qui vous donne des temps de plongée maximums. Cela simplifie également la planification et la réalisation de la plongée.
- D. Au cours de la dernière décennie, des centaines de milliers de plongées ont démontré que l’air enrichi a d’impressionnantes statistiques de sécurité lorsque les plongeurs suivent les procédures appropriées.

II. Préoccupations avec l’Air Enrichi Nitrox

- A. L’oxygène rajouté dans l’air enrichi nitrox présente des dangers potentiels que vous n’avez pas en plongée à l’air. Les procédures de plongée à l’air enrichi sont simples et ont été créées pour gérer ces problèmes.
- B. La préoccupation la plus importante est *la toxicité de l’oxygène*.
 - 1. La toxicité de l’oxygène n’est pas une préoccupation lorsqu’on plonge à l’air dans les limites de la plongée loisir, mais c’est le cas pour l’AENx, car il contient plus d’oxygène.
 - 2. Une partie du plan de plongée consiste à déterminer la profondeur maximale pour le mélange que vous utilisez. Plus la teneur en oxygène est élevée, plus la profondeur maximale sera faible. Nous le ferons ensemble et vous réaliserez la plongée bien en-deçà de la limite de profondeur.
 - 3. Dépasser cette profondeur maximale peut provoquer une convulsion sous l’eau, puis la noyade. Prenez ce danger très au sérieux – dans les limites acceptées, l’air enrichi a de très bonnes statistiques de sécurité, en revanche il est très dangereux si vous négligez ou ne tenez pas compte de ces limites.

4. Lorsque vous plongez à l'air enrichi, évitez de faire des efforts physiques importants, cela peut augmenter les préoccupations liées à la toxicité de l'oxygène. Si, au cours de la plongée, vous faites des efforts physiques intenses, ralentissez et reposez-vous; si nécessaire, terminez la plongée.
 5. En restant dans les limites du plan de plongée, la toxicité de l'oxygène est *fort improbable*. Mais par précaution, soyez conscient des symptômes qu'elle provoque: rétrécissement du champ visuel, tintements dans les oreilles, nausées, spasmes musculaires au visage, état d'irritabilité et vertiges. Si vous ressentez l'un de ces symptômes, faites signe à votre binôme et mettez fin à la plongée immédiatement.
- C. Il est primordial de vérifier personnellement le pourcentage en oxygène de l'air enrichi que vous utilisez lors d'une plongée.
1. C'est la raison pour laquelle vous devez personnellement analyser le gaz et signer le registre de remplissage qui le prouve.
 2. Il est nécessaire de connaître la teneur en oxygène de votre mélange pour régler votre ordinateur à l'air enrichi et déterminer la profondeur maximale.
- D. En ce qui concerne l'équipement, il existe des préoccupations spéciales en raison de la teneur en oxygène plus importante de l'air enrichi nitrox. Nous vous en parlerons en détails plus tard dans le cours.
- E. Cette plongée ne vous qualifie pas pour utiliser de l'air enrichi nitrox sans être supervisé. Vous devez suivre le cours entièrement et être certifié Enriched Air Diver PADI.

Questions fréquemment posées

Pourquoi l'utilisation de l'air enrichi nitrox ne permet pas d'augmenter considérablement la sécurité lorsqu'on plonge dans les limites de la plongée à l'air?

Le taux de maladies de décompression (MDD) est déjà très bas, donc réduire l'absorption d'azote ne change probablement pas ce taux d'une manière *significative*. Les statistiques suggèrent que l'utilisation de l'air enrichi dans les limites de la plongée à l'air réduit seulement le risque mathématique d'une fraction de pourcentage. Le taux de maladies de décompression est estimé entre 0,004 % (un cas pour 25,000 plongées) et 0,001 % (un cas sur 100,000 plongées); si on fait une moyenne de ces chiffres on réduit le taux à 0,002% (ce qui est très bas). Utilisés correctement, l'air comme l'air enrichi ont des statistiques de sécurité impressionnantes. Suivre des pratiques de plongée en toute sécurité, comme faire des paliers de décompression, éviter la déshydratation, etc., semblent être des moyens beaucoup plus efficaces pour améliorer de manière significative la sécurité en plongée.

Quels sont les ouvrages de référence qui abordent les propriétés narcotiques de l'oxygène?

Parmi les supports pédagogiques PADI, l'*Encyclopedia of Recreational Diving* aborde ce sujet de façon détaillée dans la Section 5: "La Physiologie de la plongée". Vous aurez une explication plus approfondie en consultant le passage intitulé "Narcose au gaz inerte selon Bennet et Rostain" (Bennet and Rostain's Inert Gaz narcosis"), dans le chapitre 9.2, 5ème édition de l'ouvrage: "*Physiology and Medecine of Diving*" (Physiologie et médecine de la plongée), disponible auprès de "Best publishing", Flagstaff, Arizona. En ligne, la Fondation Rubicon a de nombreuses publications sur le sujet que vous pouvez télécharger, dont, entre autres: "Linnarsson et al", sur <http://archive.rubiconfoundation.org/dspace/handle/123456789/7316>.

Pourquoi les bouteilles de plongées utilisées dans ma région n'ont pas les bandes vertes et jaunes indiquées dans les supports pédagogiques de ce cours?

Les bandelettes jaunes et vertes indiquant "Air Enrichi", ou une désignation similaire, font partie de la convention d'identification acceptée par la communauté internationale de la plongée globale. Cependant, dans certaines régions, les lois et/ou les pratiques locales peuvent imposer autre chose. Si tel est le cas, vous appliquerez la réglementation ou la pratique locale.

Dossier de formation de la Spécialité Enriched Air Diver PADI

Je confirme que cet élève a participé de manière satisfaisante à toutes les séances théoriques et a passé l'Examen final, conformément au PADI **Enriched Air Diver Specialty Course Instructor Outline**. Je suis un Instructeur PADI renouvelé, en statut Actif, instructeur dans cette spécialité.

Nom de l'instructeur _____ PADI# _____
Signature de l'instructeur _____ Date _____

Application pratique 1

Je confirme que cet élève a participé de manière satisfaisante à la Séance d'Application pratique 1, conformément au PADI **Enriched Air Diver Specialty Course Instructor Outline**, comprenant:

- L'analyse de l'oxygène.
- La vérification des informations sur le contenu de la bouteille.
- La signature du registre de remplissage.

Je suis un Instructeur PADI renouvelé, en statut Actif, instructeur dans cette spécialité.

Nom de l'instructeur _____ PADI# _____
Signature de l'instructeur _____ Date _____

Application pratique 2

Je confirme que cet élève a participé de manière satisfaisante à la séance d'Application pratique 2, conformément au PADI **Enriched Air Diver Specialty Course Instructor Outline**, comprenant:

- La démonstration des procédures à suivre pour se procurer un mélange d'air enrichi et/ou la location d'une bouteille d'air enrichi provenant d'une station de remplissage à l'air enrichi.

Je suis un Instructeur PADI renouvelé, en statut Actif, instructeur dans cette spécialité.

Nom de l'instructeur _____ PADI# _____
Signature de l'instructeur _____ Date _____

Plongées en milieu naturel ou Exercices de simulation pré plongée

Plongée 1 ou Simulation pré plongée, Exercice 1

Je confirme que cet élève a participé de manière satisfaisante à la Plongée 1, conformément au PADI **Enriched Air Diver Specialty Course Instructor Outline**, comprenant:

- La réalisation de la plongée dans les limites de non décompression, de profondeur maximale et les limites d'exposition à l'oxygène déterminées par l'instructeur au cours de la planification de la plongée.
- La réalisation d'un palier de sécurité à 5 mètres/15 pieds.
- Le retour au point de sortie de l'eau.

OU cet élève a participé de manière satisfaisante à la Simulation pré plongée, Exercice 1.

Je suis un Instructeur PADI renouvelé, en statut Actif, instructeur dans cette spécialité.

Nom de l'instructeur _____ PADI# _____
Signature de l'instructeur _____ Date _____

Plongée 2 ou Simulation pré plongée, Exercice 2

Je confirme que cet élève a participé de manière satisfaisante à la Plongée 2 conformément au PADI **Enriched Air Diver Specialty Course Instructor Outline**, comprenant:

- L'analyse de l'air enrichi.
- La réalisation de la plongée planifiée dans les limites déterminées au cours de la planification de la plongée.
- La réalisation d'un palier de sécurité à 5 mètres/15 pieds.
- Le calcul du groupe de pression et de l'exposition à l'oxygène à la fin de la plongée.

OU cet élève a participé de manière satisfaisante à la Simulation pré plongée, Exercice 2.

Je suis un Instructeur PADI renouvelé, en statut Actif, instructeur dans cette spécialité.

Nom de l'instructeur _____ PADI# _____
Signature de l'instructeur _____ Date _____

Je confirme avoir satisfait à toutes les performances requises pour la Spécialité **Enriched Air Diver PADI**. Je me sens capable de plonger dans des endroits et conditions semblables que ceux dans lesquels j'ai été formé. J'accepte de respecter les règles de plongée en sécurité PADI.

Nom de l'élève _____
Signature de l'élève _____ Date _____



REGISTRE DE REMPLISSAGE DES BOUTEILLES D'AIR ENRICHIS

Je comprends que la bouteille _____, obtenue le _____
(numéro de série de la bouteille) (date de réception du mélange)

de la part de _____ contient un mélange d'air enrichi avec _____ % d'oxygène.
(nom de l'établissement) (analyse de l'O₂)

Analysé par _____ et par moi-même. Ce mélange peut être utilisé à une
(nom du mélangeur)

profondeur maximale de _____. La pression de la bouteille est de _____.
(profondeur max. PO₂ 1,4 bar) (pression en bar/mpa/psi)

(Nom du plongeur, n° et type du brevet de plongée à l'air enrichi)

(signature du plongeur)

Je comprends que la bouteille _____, obtenue le _____
(numéro de série de la bouteille) (date de réception du mélange)

de la part de _____ contient un mélange d'air enrichi avec _____ % d'oxygène.
(nom de l'établissement) (analyse de l'O₂)

Analysé par _____ et par moi-même. Ce mélange peut être utilisé à une
(nom du mélangeur)

profondeur maximale de _____. La pression de la bouteille est de _____.
(profondeur max. PO₂ 1,4 bar) (pression en bar/mpa/psi)

(Nom du plongeur, n° et type du brevet de plongée à l'air enrichi)

(signature du plongeur)

Je comprends que la bouteille _____, obtenue le _____
(numéro de série de la bouteille) (date de réception du mélange)

de la part de _____ contient un mélange d'air enrichi avec _____ % d'oxygène.
(nom de l'établissement) (analyse de l'O₂)

Analysé par _____ et par moi-même. Ce mélange peut être utilisé à une
(nom du mélangeur)

profondeur maximale de _____. La pression de la bouteille est de _____.
(profondeur max. PO₂ 1,4 bar) (pression en bar/mpa/psi)

(Nom du plongeur, n° et type du brevet de plongée à l'air enrichi)

(signature du plongeur)

