
**Services relatifs à la plongée de
loisirs — Exigences concernant la
formation des plongeurs à l'utilisation
des recycleurs — Plongée avec
décompression jusqu'à 45 m**

*Recreational diving services — Requirements for rebreather diver
training — Decompression diving to 45 m*
(standards.iteh.ai)

ISO 24805:2022

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/dd73c030-3786-4e1f-aa19-5817735a3187/iso-24805-2022>



iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 24805:2022

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/dd73c030-3786-4e1f-aa19-5817735a3187/iso-24805-2022>



DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2022

Tous droits réservés. Sauf prescription différente ou nécessité dans le contexte de sa mise en œuvre, aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie, ou la diffusion sur l'internet ou sur un intranet, sans autorisation écrite préalable. Une autorisation peut être demandée à l'ISO à l'adresse ci-après ou au comité membre de l'ISO dans le pays du demandeur.

ISO copyright office
Case postale 401 • Ch. de Blandonnet 8
CH-1214 Vernier, Genève
Tél.: +41 22 749 01 11
E-mail: copyright@iso.org
Web: www.iso.org

Publié en Suisse

Sommaire

Page

Avant-propos	v
Introduction	vi
1 Domaine d'application	1
2 Références normatives	1
3 Termes et définitions	1
4 Compétences	4
5 Préalables à la formation	4
5.1 Généralités	4
5.2 Âge minimal	4
5.3 Expérience en matière de plongée	4
5.4 Exigences relatives à la santé	5
6 Informations préalables	5
7 Connaissances théoriques	5
7.1 Connaissances de base sur les recycleurs	5
7.2 Fonction des différents éléments constitutifs du recycleur	6
7.3 Performance respiratoire lors de l'utilisation d'un recycleur	6
7.4 Assemblage du recycleur et vérifications	7
7.5 Durée de l'alimentation en gaz	8
7.6 Durée d'absorption du CO ₂	8
7.7 Contrôle du recycleur avant la mise à l'eau	8
7.8 Plongée	8
7.9 Plongées avec décompression	9
7.9.1 Généralités	9
7.9.2 Techniques	9
7.10 Identification et réaction face aux problèmes potentiels	10
7.10.1 Problèmes généraux	10
7.10.2 Problèmes liés au CO ₂	10
7.10.3 Actions à mener lorsque le plongeur peut respirer à partir de la boucle respiratoire	10
7.10.4 Actions à mener lorsque le plongeur ne peut pas respirer à partir de la boucle respiratoire	11
7.11 Hypercapnie, hypoxie et hyperoxie	11
7.12 Plongée en binôme	11
7.13 Entretien du recycleur	11
7.14 Actualisation des connaissances et des compétences	12
8 Compétences pratiques	12
8.1 Généralités	12
8.2 Procédures préalables à la plongée	12
8.3 Plongée	13
8.4 Situations d'urgence	14
8.5 Réponse attendue en cas de dysfonctionnements du recycleur	14
8.6 Procédures post-plongée	15
9 Moniteurs	15
10 Équipement et outils de formation	15
10.1 Équipement de formation	15
10.2 Outils de formation	16
11 Paramètres de la formation pratique	16
11.1 Plongées de formation ou séances en immersion	16
11.2 Responsabilités du moniteur	16
11.3 Guide de palanquée en recycleur	17

11.4	Limites des gaz respirables.....	17
11.4.1	Recycleur à circuit fermé.....	17
11.4.2	Recycleur à circuit semi-fermé.....	17
12	Évaluation.....	17
12.1	Connaissances.....	17
12.2	Évaluation des compétences – Nitrox.....	18
12.3	Évaluation des compétences – Trimix.....	18
12.4	Données nécessaires à la certification.....	18
Annexe A (informative) Densité gazeuse et mélanges de gaz.....		19
Bibliographie.....		20

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 24805:2022

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/dd73c030-3786-4e1f-aa19-5817735a3187/iso-24805-2022>

Avant-propos

L'ISO (Organisation internationale de normalisation) est une fédération mondiale d'organismes nationaux de normalisation (comités membres de l'ISO). L'élaboration des Normes internationales est en général confiée aux comités techniques de l'ISO. Chaque comité membre intéressé par une étude a le droit de faire partie du comité technique créé à cet effet. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec l'ISO participent également aux travaux. L'ISO collabore étroitement avec la Commission électrotechnique internationale (IEC) en ce qui concerne la normalisation électrotechnique.

Les procédures utilisées pour élaborer le présent document et celles destinées à sa mise à jour sont décrites dans les Directives ISO/IEC, Partie 1. Il convient, en particulier, de prendre note des différents critères d'approbation requis pour les différents types de documents ISO. Le présent document a été rédigé conformément aux règles de rédaction données dans les Directives ISO/IEC, Partie 2 (voir www.iso.org/directives).

L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments du présent document peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. L'ISO ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et averti de leur existence. Les détails concernant les références aux droits de propriété intellectuelle ou autres droits analogues identifiés lors de l'élaboration du document sont indiqués dans l'Introduction et/ou dans la liste des déclarations de brevets reçues par l'ISO (voir www.iso.org/brevets).

Les appellations commerciales éventuellement mentionnées dans le présent document sont données pour information, par souci de commodité, à l'intention des utilisateurs et ne sauraient constituer un engagement.

Pour une explication de la nature volontaire des normes, la signification des termes et expressions spécifiques de l'ISO liés à l'évaluation de la conformité, ou pour toute information au sujet de l'adhésion de l'ISO aux principes de l'Organisation mondiale du commerce (OMC) concernant les obstacles techniques au commerce (OTC), voir www.iso.org/avant-propos.

Le présent document a été élaboré par le comité technique ISO/TC 228, *Tourisme et services connexes*, en collaboration avec le comité technique CEN/TC 329, *Services touristiques*, du Comité européen de normalisation (CEN) conformément à l'Accord de coopération technique entre l'ISO et le CEN (Accord de Vienne).

Il convient que l'utilisateur adresse tout retour d'information ou toute question concernant le présent document à l'organisme national de normalisation de son pays. Une liste exhaustive desdits organismes se trouve à l'adresse www.iso.org/fr/members.html.

Introduction

Les recycleurs (c'est-à-dire les dispositifs respiratoires qui recyclent tout ou partie de la respiration exhalée par le plongeur et fournissent l'appoint en oxygène consommé afin de maintenir un mélange respirable) deviennent de plus en plus répandus et appréciés des plongeurs. Le marché de la plongée avec recycleur est en constante augmentation depuis ces dernières années et sa taille est devenue aujourd'hui suffisante pour justifier l'élaboration de normes relatives aux exigences minimales de formation, destinées aux organismes de formation. Les recycleurs permettent aux plongeurs de plonger plus longtemps et à des profondeurs plus importantes qui peuvent aller au-delà de 30 m, et donc nécessiter des paliers de décompression obligatoires. Une utilisation incorrecte des recycleurs peut s'avérer dangereuse et engendrer des accidents mortels pour les plongeurs. Il est donc important de spécifier des exigences de formation pour la plongée avec ces dispositifs.

Les organismes qui proposent des formations conformes au présent document peuvent aller au-delà des exigences de volume ou de complexité de la formation, mais il convient qu'ils s'assurent au moins que les élèves maîtrisent toutes les compétences et les connaissances définies dans ce document.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 24805:2022

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/dd73c030-3786-4e1f-aa19-5817735a3187/iso-24805-2022>

Services relatifs à la plongée de loisirs — Exigences concernant la formation des plongeurs à l'utilisation des recycleurs — Plongée avec décompression jusqu'à 45 m

1 Domaine d'application

Le présent document spécifie les exigences relatives aux programmes de formation des plongeurs à l'utilisation des recycleurs, qui définissent les compétences requises pour effectuer des plongées avec recycleur jusqu'à 40 m en utilisant un mélange respiratoire au nitrox ou jusqu'à 45 m en utilisant un mélange respiratoire trimix, nécessitant des paliers de décompression obligatoires.

Ce document spécifie également les critères d'évaluation de ces compétences.

Il précise les exigences applicables pour la formation, ainsi que les exigences générales relatives à la prestation de services de plongée de loisirs conformément à l'ISO 24803.

2 Références normatives

Les documents suivants sont cités dans le texte de sorte qu'ils constituent, pour tout ou partie de leur contenu, des exigences du présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

ISO 11107, *Services relatifs à la plongée de loisirs — Exigences pour les programmes d'entraînement relatifs à l'air enrichi au nitrox*

ISO 24801-2, *Services relatifs à la plongée de loisirs — Exigences concernant la formation des plongeurs pratiquant la plongée de loisirs — Partie 2: Niveau 2 — Plongeur autonome*

ISO 24802-2, *Services relatifs à la plongée de loisirs — Exigences concernant la formation des moniteurs de plongée subaquatique — Partie 2: Niveau 2*

ISO 24803, *Services relatifs à la plongée de loisirs — Exigences relatives aux prestataires de services de plongée subaquatique de loisirs*

ISO 24804, *Services relatifs à la plongée de loisirs — Exigences concernant la formation des plongeurs à l'utilisation des recycleurs — Plongée sans décompression*

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions suivants s'appliquent.

L'ISO et l'IEC tiennent à jour des bases de données terminologiques destinées à être utilisées en normalisation, consultables aux adresses suivantes:

- ISO Online browsing platform: disponible à l'adresse <https://www.iso.org/obp>
- IEC Electropedia: disponible à l'adresse <https://www.electropedia.org/>

3.1 recycleur
appareil porté par le plongeur et comportant une réserve de gaz lui permettant de respirer en immersion pour permettre au plongeur d'inspirer du gaz à partir d'une pièce faciale raccordée à un faux poumon et pour filtrer le gaz expiré à travers un matériau absorbant le dioxyde de carbone avant que le plongeur ne l'inspire à nouveau, à partir du faux poumon. La pression partielle de gaz à l'inspiration dans l'appareil reste dans des limites physiologiques acceptables de telle sorte que le gaz soit recyclé dans l'appareil

Note 1 à l'article: Un recycleur peut également être appelé «appareil de plongée autonome à recyclage de gaz».

Note 2 à l'article: Une pièce faciale peut être un ensemble embout buccal, un demi-masque, un masque facial ou un casque.

[SOURCE: EN 14143:2013, 3.1, modifié — Note 1 à l'article modifiée et Note 2 à l'article ajoutée. Ce contenu a été reproduit avec l'autorisation du CEN. Le CEN conserve les droits d'auteur.]

3.2 type de recycleur
conception générale du recycleur

EXEMPLE Recycleur à circuit fermé (CCR), recycleur à circuit fermé manuel (mCCR), recycleur à circuit fermé électronique (eCCR), recycleur à circuit semi-fermé (SCR), SCR manuel (mSCR), SCR électronique (eSCR), recycleur à circuit fermé hybride (hCCR).

3.3 unité de recycleur
type de *recycleur* (3.1) présentant des commandes, des affichages et une configuration similaires sur plusieurs *modèles de recycleur* (3.4), le fonctionnement étant pratiquement identique d'un modèle à l'autre

3.4 modèle de recycleur
conception individuelle spécifique élaborée par le fabricant d'un *recycleur* (3.1)

3.5 gaz respirable
gaz présent dans la *boucle respiratoire* (3.13) inspiré par le plongeur

3.6 gaz de réserve
gaz présent dans une bouteille qui peut être ajouté dans la *boucle respiratoire* (3.13)

3.7 gaz de secours
gaz présent dans une bouteille qui peut être directement respiré par le plongeur

3.8 nitrox
mélange respirable d'azote et d'oxygène contenant plus de 21 % d'oxygène, pouvant également contenir des gaz à l'état de traces à des niveaux non supérieurs à ceux présents dans l'air normal

[SOURCE: ISO 11107:2009, 3.5]

3.9 trimix
gaz comprenant un mélange spécifié d'oxygène, d'hélium et d'azote, capable d'assurer la vie humaine dans des conditions de plongée ou des conditions hyperbares appropriées

Note 1 à l'article: Cela inclut les mélanges de gaz manufacturés constitués d'oxygène, d'hélium et d'azote purs, avec ou sans air comprimé.

[SOURCE: EN 14143:2013, 3.20. Ce contenu a été reproduit avec l'autorisation du CEN. Le CEN conserve les droits d'auteur.]

3.10

PpO₂

pression partielle d'oxygène dans un mélange de gaz

Note 1 à l'article: Cela se rapporte généralement spécifiquement au mélange de gaz respirable inhalé par un plongeur.

3.11

valeur de consigne

valeur de consigne concernant la PpO₂

valeur de PpO₂ qu'un système de régulation utilise pour déterminer l'instant où une électrovanne injecte l'oxygène dans la *boucle respiratoire* (3.13)

3.12

volume respiratoire par minute

VRM

produit du volume courant et de la fréquence respiratoire, mesuré en litres par minute

[SOURCE: EN 14143:2013, 3.10. Ce contenu a été reproduit avec l'autorisation du CEN. Le CEN conserve les droits d'auteur.]

3.13

boucle respiratoire

partie d'un recycleur dans laquelle circule le gaz, généralement constituée d'un embout buccal, de tuyaux respiratoires, de faux poumons, de clapets anti-retour et d'une cartouche absorbante de CO₂

3.14

épurateur

cartouche installée dans la *boucle respiratoire* (3.13) et contenant la matière absorbant le CO₂

3.15

espace aquatique restreint

piscine ayant une profondeur adaptée à l'activité, ou plan d'eau présentant des conditions similaires en ce qui concerne la visibilité, la profondeur, l'état de la mer et l'accès

[SOURCE: ISO 24801-2:2014, 3.5]

3.16

espace aquatique ouvert

plan d'eau d'une superficie significativement supérieure aux dimensions d'une piscine, présentant les conditions caractéristiques d'un plan d'eau naturel

[SOURCE: ISO 24801-2:2014, 3.6]

3.17

prestataire de services

entité (personne ou organisme), y compris toute personne agissant au nom d'une telle entité, qui fournit un ou plusieurs des services suivants:

- activités d'initiation à la plongée;
- randonnées subaquatiques;
- formation et enseignement théorique;
- plongée organisée et plongée encadrée pour plongeurs qualifiés;
- location d'équipements de plongée

[SOURCE: ISO 24803:2017, 3.1]

3.18

palier de sécurité

palier de décompression non obligatoire effectué près de la surface avant la remontée

3.19

palier de décompression

arrêt obligatoire au cours de la remontée, avant l'arrivée à la surface

3.20

plongée avec décompression

plongée avec *paliers de décompression* (3.19) obligatoires

4 Compétences

Le programme de formation doit permettre de s'assurer que les élèves sont qualifiés pour planifier de manière autonome et effectuer des plongées nécessitant des paliers de décompression obligatoires en utilisant un recycleur spécifique pour lequel l'élève a été formé.

Les plongeurs qualifiés conformément au présent document sont aptes à plonger en binôme ayant les qualifications requises:

- jusqu'à 40 m en utilisant un recycleur qui fournit un mélange respiratoire au nitrox; ou
- jusqu'à 45 m en utilisant un recycleur qui fournit un mélange respiratoire trimix utilisant un mélange gazeux constitué d'un minimum de 20 % d'oxygène et d'un maximum de 35 % d'hélium.

Pour être jugé qualifié à plonger en utilisant une unité de recycleur différente de celle pour laquelle le plongeur a été initialement formé, ce dernier doit suivre une formation complémentaire spécifique à l'utilisation de celle-ci.

Le programme de formation doit permettre de s'assurer que les élèves comprennent parfaitement les concepts théoriques ou les compétences applicables au type de recycleur, à l'unité de recycleur et au modèle de recycleur qu'ils utiliseront. Les élèves doivent avoir une vue d'ensemble de toutes les informations qui ne sont pas spécifiques à leur recycleur, mais cette vue d'ensemble ne doit être que de nature informative afin qu'ils soient conscients des configurations générales possibles que d'autres plongeurs peuvent utiliser.

5 Préalables à la formation

5.1 Généralités

Le prestataire de services doit s'assurer que l'élève satisfait aux prérequis suivants pour participer à la formation envisagée.

5.2 Âge minimal

L'âge minimal pour participer à un programme de formation conforme au présent document doit être de 18 ans.

5.3 Expérience en matière de plongée

Afin de participer à un programme de formation conforme au présent document, les élèves doivent:

- avoir satisfait à toutes les exigences de compétences conformément à l'ISO 24804 et avoir consigné dans leur carnet 20 plongées dans l'espace aquatique ouvert avec au moins 20 heures en immersion en utilisant un recycleur;

ou

- être qualifiés conformément à l'ISO 24801-2;
- être qualifiés conformément à l'ISO 11107;
- avoir reçu une formation aux procédures de plongée avec décompression et avoir réalisé au moins cinq plongées avec décompression par palier réelle ou simulée; et
- avoir consigné, dans leur carnet, 30 plongées dans l'espace aquatique ouvert avec au moins 25 h en immersion en utilisant un appareil de plongée autonome à circuit ouvert, ainsi qu'au moins cinq plongées à une profondeur minimale de 30 m.

5.4 Exigences relatives à la santé

Une preuve matérielle doit permettre d'attester que l'élève a été déclaré apte à la plongée de loisirs, au moyen d'un questionnaire ou d'un examen médical approprié.

NOTE Voir la Référence [2] pour obtenir un exemple de questionnaire médical et de document d'orientation à l'attention des médecins.

En cas d'incertitude quelconque, le prestataire du service de formation doit diriger les élèves vers une autorité médicale compétente. Si l'élève n'est pas examiné par un médecin, il doit alors confirmer, par sa signature, qu'il ou elle a compris les informations écrites fournies par le moniteur sur les maladies et les caractéristiques physiques qui peuvent présenter des risques dans la pratique de la plongée.

Les élèves doivent être avisés de l'importance de se soumettre régulièrement à des examens médicaux appropriés.

6 Informations préalables

Préalablement au premier cours ou pendant celui-ci les informations conformes à l'ISO 24803 doivent être mises à la disposition des élèves.

Les élèves doivent notamment être informés qu'ils seront formés à la plongée:

- jusqu'à 40 m en utilisant un recycleur qui fournit un mélange respiratoire au nitrox; ou
- jusqu'à 45 m en utilisant un recycleur qui fournit un mélange respiratoire trimix utilisant un mélange gazeux constitué d'un minimum de 20 % d'oxygène et d'un maximum de 35 % d'hélium.

7 Connaissances théoriques

7.1 Connaissances de base sur les recycleurs

Le programme de formation doit permettre de s'assurer que les élèves possèdent un niveau de connaissances suffisant sur les sujets suivants:

- la définition d'un recycleur;
- la différence entre un recycleur et un appareil de plongée autonome à circuit ouvert;
- les avantages et inconvénients des différents types de recycleurs;
- le concept d'exigences spécifiques à une unité de recycleur;
- le maintien de la PpO₂ dans les limites physiologiques.