

PROJET
FINAL

NORME
INTERNATIONALE

ISO/FDIS
24806

ISO/TC 228

Secrétariat: UNE

Début de vote:
2023-06-15

Vote clos le:
2023-08-10

Services relatifs à la plongée de loisirs — Exigences concernant la formation des plongeurs à l'utilisation des recycleurs — Plongée avec décompression jusqu'à 60 m

*Recreational diving services — Requirements for rebreather diver
training — Decompression diving to 60 m*

iTeh STANDARDS ITW
(standards.iteh.ai)

ISO 24806:2023

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/f0e48629-4b32-41bb-a44f-fb3338e552e9/iso-24806-2023>

TRAITEMENT PARALLÈLE ISO/CEN

LES DESTINATAIRES DU PRÉSENT PROJET SONT INVITÉS À PRÉSENTER, AVEC LEURS OBSERVATIONS, NOTIFICATION DES DROITS DE PROPRIÉTÉ DONT ILS AURAIENT ÉVENTUELLEMENT CONNAISSANCE ET À FOURNIR UNE DOCUMENTATION EXPLICATIVE.

OUTRE LE FAIT D'ÊTRE EXAMINÉS POUR ÉTABLIR S'ILS SONT ACCEPTABLES À DES FINS INDUSTRIELLES, TECHNOLOGIQUES ET COMMERCIALES, AINSI QUE DU POINT DE VUE DES UTILISATEURS, LES PROJETS DE NORMES INTERNATIONALES DOIVENT PARFOIS ÊTRE CONSIDÉRÉS DU POINT DE VUE DE LEUR POSSIBILITÉ DE DEVENIR DES NORMES POUVANT SERVIR DE RÉFÉRENCE DANS LA RÉGLEMENTATION NATIONALE.



Numéro de référence
ISO/FDIS 24806:2023(F)

© ISO 2023

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 24806:2023

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/f0e48629-4b32-41bb-a44f-fb3338e552e9/iso-24806-2023>



DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2023

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 Revue des connaissances	5
7.2 Connaissances de base sur les recycleurs	5
7.3 Fonction des différents éléments constitutifs du recycleur	5
7.4 Performance respiratoire lors de l'utilisation d'un recycleur	6
7.5 Assemblage du recycleur et vérifications	6
7.6 Autonomie en gaz	7
7.7 Durée d'absorption du CO ₂	7
7.8 Contrôle du recycleur avant la mise à l'eau	8
7.9 Planification avancée de la plongée avec décompression	8
7.10 Conduite de la plongée	8
7.11 Identification et réaction face aux problèmes potentiels	10
7.12 Hypercapnie, hypoxie et hyperoxie	11
7.13 Procédures de plongée en binôme et en palanquée	11
7.14 Entretien du recycleur	11
7.15 Actualisation des connaissances et des compétences	12
8 Compétences pratiques	12
8.1 Revue des compétences	12
8.2 Généralités	12
8.3 Procédures préalables à la plongée	12
8.4 Conduite de la plongée	13
8.5 Situations d'urgence	14
8.6 Réponse attendue en cas de dysfonctionnements du recycleur	14
8.7 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	17
11.3 Guides de palanquée en recycleur	17
11.4 Limites des gaz respirés	17
11.4.1 Recycleur à circuit fermé	17
11.4.2 Recycleur à circuit semi-fermé	18
12 Évaluation	18
12.1 Connaissances	18

12.2	Évaluation des compétences	18
12.3	Données nécessaires à la qualification	18
Annexe A	(informative) Densité des gaz et mélange des gaz.....	20
Annexe B	(normative) Programmes d'enseignement de formation passerelle.....	21
Bibliographie	22

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 24806:2023](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/f0e48629-4b32-41bb-a44f-fb3338e552e9/iso-24806-2023)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/f0e48629-4b32-41bb-a44f-fb3338e552e9/iso-24806-2023>

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/fr/directives).

L'ISO attire l'attention sur le fait que la mise en application du présent document peut entraîner l'utilisation d'un ou de plusieurs brevets. L'ISO ne prend pas position quant à la preuve, à la validité et à l'applicabilité de tout droit de propriété revendiqué à cet égard. À la date de publication du présent document, l'ISO n'avait pas reçu notification qu'un ou plusieurs brevets pouvaient être nécessaires à sa mise en application. Toutefois, il y a lieu d'avertir les responsables de la mise en application du présent document que des informations plus récentes sont susceptibles de figurer dans la base de données de brevets, disponible à l'adresse www.iso.org/brevets. L'ISO ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de 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 le lien suivant: www.iso.org/iso/fr/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 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 pendant des périodes plus longues et à des profondeurs plus importantes qui peuvent aller au-delà de 30 m et qui peuvent 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 24806:2023](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/f0e48629-4b32-41bb-a44f-fb3338e552e9/iso-24806-2023)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/f0e48629-4b32-41bb-a44f-fb3338e552e9/iso-24806-2023>

Services relatifs à la plongée de loisirs — Exigences concernant la formation des plongeurs à l'utilisation des recycleurs — Plongée avec décompression jusqu'à 60 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 60 m en utilisant un mélange respiratoire contenant de l'hélium et 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 24802-2, *Services relatifs à la plongée de loisirs — Exigences concernant la formation des moniteurs de plongée subaquatique — Partie 2: Niveau 2* (2023)

ISO 24803, *Services relatifs à la plongée de loisirs — Exigences relatives aux prestataires de services de plongée subaquatique de loisirs* (2023)

ISO 24805, *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*

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 disposant d'une alimentation en gaz qui lui permet de respirer sous l'eau en inspirant le gaz depuis une pièce faciale raccordée à un faux poumon et en l'expirant à travers un matériau qui absorbe le dioxyde de carbone, avant que le plongeur ne le respire à nouveau, depuis le faux poumon. Les pressions partielles du gaz inspiré restent dans des limites physiologiques acceptables. Le gaz est alors remis en circulation 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 mécanique (mCCR), recycleur à circuit fermé électronique (eCCR), recycleur à circuit semi-fermé (SCR), SCR mécanique (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 respiré

gaz présent dans la *boucle respiratoire* (3.12) inspiré par le plongeur

3.6

gaz d'alimentation

gaz présent dans une bouteille qui peut être ajouté dans la *boucle respiratoire* (3.12)

3.7

gaz de secours

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

3.8

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.]

3.9

PpO₂

pression partielle d'oxygène dans un mélange de gaz

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

3.10

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* (3.12)

3.11 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.]

3.12 boucle respiratoire

partie d'un *recycleur* (3.1) dans laquelle circule le gaz, généralement constituée d'un embout buccal, d'un ou de tuyaux respiratoires, d'un ou de faux poumons, de clapets anti-retour et d'une cartouche absorbante de CO₂

3.13 épuration

cartouche installée dans la *boucle respiratoire* (3.12) et contenant la matière absorbant le CO₂

3.14 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]

3.15 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]

3.16 espace aquatique ouvert limité

espace aquatique ouvert (3.15) caractérisé par une profondeur maximale de 20 m, sans vagues ni houle perceptibles, et une visibilité suffisante pour permettre la supervision adéquate des élèves et le développement approprié de leurs compétences

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* (3.19) 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

3.21

bouée de signalisation de surface à déploiement retardé

DSMB

bouée de signalisation de surface qui peut être déployée par un plongeur en immersion

4 Compétences

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

Les plongeurs qualifiés conformément au présent document sont aptes à plonger en binôme ayant les qualifications requises, jusqu'à 60 m en utilisant un recycleur qui fournit un gaz d'alimentation contenant:

- un minimum de 15 % d'oxygène;
- suffisamment d'hélium pour contrôler la narcose et garantir une densité du gaz respiré inférieure à 6,3 g/l.

Pour être jugé qualifié à plonger en utilisant une unité de recycleur différente de celle pour laquelle le plongeur a été initialement formé, il sera nécessaire que ce dernier suive une formation complémentaire spécifique à l'utilisation de cette unité.

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 pourraient utiliser.

Les programmes d'enseignement de formation passerelle doivent être réalisés conformément à l'[Annexe B](#).

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.

Afin de participer à un programme de formation conforme au présent document, les élèves doivent être qualifiés conformément à l'ISO 24805.

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

Les étudiants doivent avoir enregistré au moins 50 plongées et un minimum de 50 h d'utilisation d'un recycleur. Au moins 25 plongées et 25 h enregistrées doivent avoir été réalisées avec la même unité de

recycleur que celle utilisée pendant la formation. Au minimum 10 plongées avec recycleur doivent avoir été effectuées à une profondeur d'au moins 30 m avec des paliers de décompression obligatoires.

5.4 Exigences relatives à la santé

Une preuve documentée 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 de doute, 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 des limites de leur formation et de leur qualification conformément à ce qui est spécifié dans l'Article 4.

7 Connaissances théoriques

7.1 Revue des connaissances

Le programme de formation doit permettre de s'assurer que les connaissances selon l'ISO 24805 sont vérifiées par évaluation des étudiants (par exemple, au moyen d'un examen ou d'un questionnaire) avant l'enseignement de nouvelles connaissances. Lorsqu'un manque de connaissances est constaté, une formation de rattrapage doit être effectuée.

7.2 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 points suivants, notamment pour ce qui concerne les plongées avec décompression jusqu'à 60 m:

- les avantages et inconvénients des différents types de recycleurs;
- le concept d'exigences spécifiques à une unité de recycleur;
- le maintien de la PpO_2 dans les limites physiologiques.

7.3 Fonction des différents éléments constitutifs du recycleur

Le programme de formation doit permettre de s'assurer que les élèves possèdent un niveau de connaissances suffisant des fonctions des différents éléments suivants constitutifs d'un recycleur, en mettant l'accent sur les caractéristiques spécifiques à l'unité de recycleur qu'ils utiliseront au cours de leur formation, notamment pour ce qui concerne les plongées avec décompression jusqu'à 60 m:

- épurateur (absorbant de CO_2);
- alimentations en gaz (incluant, le cas échéant, oxygène, diluant ou autres gaz disponibles);

- vannes d'ajout de gaz [incluant, le cas échéant, inflateur manuel, vanne automatique de diluant (ADV) ou d'autres gaz];
- embout buccal, vanne d'embout buccal plongée/surface (DSV);
- vanne de secours (BOV);
- affichages [comprenant, lorsque cela est applicable, écran manuel, affichages tête haute (HUD) ou autres équipements];
- système de régulation;
- systèmes d'alarme et d'avertissement;
- micrologiciels et logiciels, y compris les mises à jour et les téléchargements des profils de plongée;
- adéquation du ou des détendeurs;
- accès aux robinets des bouteilles de gaz;
- indicateurs de pression de bouteille;
- systèmes de surveillance de la PpO_2 ;
- systèmes de surveillance du CO_2 et de l'hélium.

7.4 Performance respiratoire lors de l'utilisation d'un recycleur

Le programme de formation doit permettre de s'assurer que les élèves possèdent un niveau de connaissances suffisant des facteurs suivants qui affectent la qualité respiratoire lors de l'utilisation d'un recycleur, notamment pour ce qui concerne les plongées avec décompression jusqu'à 60 m:

- choix des gaz (voir aussi l'[Annexe A](#)), profondeur maximale des gaz et avantages de l'hélium;
- densité des gaz (voir aussi l'[Annexe A](#));

NOTE Limiter la densité gazeuse permettra de s'assurer que les effets narcotiques des gaz respirés, souvent exprimés en tant que profondeur narcotique équivalente (END), restent dans des limites acceptables.

- fréquence et volume de ventilation du plongeur;
- conception du recycleur (par exemple type, unité, modèle).

7.5 Assemblage du recycleur et vérifications

Le programme de formation doit permettre de s'assurer que les élèves possèdent un niveau de connaissances suffisant concernant l'assemblage et les vérifications du recycleur (selon le recycleur spécifique utilisé pour la formation), en particulier pour les plongées avec décompression jusqu'à 60 m:

- utilisation de la ou des listes de contrôle de l'unité;
- alimentation par piles ou batteries rechargeables;
- capteurs d'oxygène (par exemple l'âge, l'intégrité fonctionnelle et le calibrage);
- capteurs d'hélium, systèmes de surveillance du CO_2 ;
- paramétrage et fonctions des ordinateurs de contrôle et des ordinateurs de secours;
- surveillance et régulation de la PpO_2 ;
- sélection du point de consigne;
- profondeurs de changement de point de consigne;