



Gouvernement
du Canada

Government
of Canada

Office des normes
générales du Canada

Canadian General
Standards Board

CAN/CGSB-65.17-2020

Rectificatif n° 1, août 2021

Remplace CAN/CGSB-65.17-2012



Combinaisons pour passagers d'hélicoptère

Office des normes générales du Canada 

CCN  SCC

Canada 

Expérience et excellence
Experience and excellence

ONGC
CGSB

Énoncé de l'Office des normes générales du Canada

La présente norme a été élaborée sous les auspices de l'OFFICE DES NORMES GÉNÉRALES DU CANADA (ONGC), qui est un organisme relevant de Services publics et Approvisionnement Canada. L'ONGC participe à la production de normes facultatives dans une gamme étendue de domaines, par l'entremise de ses comités des normes qui se prononcent par consensus. Les comités des normes sont composés de représentants des groupes intéressés, notamment les producteurs, les consommateurs et autres utilisateurs, les détaillants, les gouvernements, les institutions d'enseignement, les associations techniques, professionnelles et commerciales ainsi que les organismes de recherche et d'essai. Chaque norme est élaborée avec l'accord de tous les représentants.

Le Conseil canadien des normes a conféré à l'ONGC le titre d'organisme d'élaboration de normes national. En conséquence, les normes que l'Office élabore et soumet à titre de Normes nationales du Canada se conforment aux exigences et lignes directrices établies à cette fin par le Conseil canadien des normes. Outre la publication de normes nationales, l'ONGC rédige également d'autres documents normatifs qui répondent à des besoins particuliers, à la demande de plusieurs organismes tant du secteur privé que du secteur public. Les normes de l'ONGC et les normes nationales de l'ONGC sont élaborées conformément aux politiques énoncées dans le Manuel des politiques et des procédures pour l'élaboration et le maintien des normes de l'ONGC.

Étant donné l'évolution technique, les normes de l'ONGC font l'objet de révisions périodiques. L'ONGC entreprendra le réexamen de la présente norme et la publiera dans un délai qui n'excédera pas cinq ans suivant la date de publication. Toutes les suggestions susceptibles d'en améliorer la teneur sont accueillies avec grand intérêt et portées à l'attention des comités des normes concernés. Les changements apportés aux normes peuvent faire l'objet de modificatifs ou être incorporés dans les nouvelles éditions des normes.

Une liste à jour des normes de l'ONGC comprenant des renseignements sur les normes récentes et les derniers modificatifs parus, figure au Catalogue de l'ONGC disponible sur le site Web suivant www.tpsgc-pwgsc.gc.ca/ongc-cgsb/index-fra.html, ainsi que des renseignements supplémentaires sur les produits et les services de l'ONGC.

Même si l'objet de la présente norme précise l'application première que l'on peut en faire, il faut cependant remarquer qu'il incombe à l'utilisateur, au tout premier chef, de décider si la norme peut servir aux fins qu'il envisage.

La mise à l'essai et l'évaluation d'un produit ou service en regard de la présente norme peuvent nécessiter l'emploi de matériaux et/ou d'équipement susceptibles d'être dangereux. Le présent document n'entend pas traiter de tous les aspects liés à la sécurité de son utilisation. Il appartient à l'utilisateur de la norme de se renseigner auprès des autorités compétentes et d'adopter des pratiques de santé et de sécurité conformes aux règlements applicables avant de l'utiliser. L'ONGC n'assume ni n'accepte aucune responsabilité pour les blessures ou les dommages qui pourraient survenir pendant les essais, peu importe l'endroit où ceux-ci sont effectués.

Il faut noter qu'il est possible que certains éléments de la présente norme soient assujettis à des droits conférés à un brevet. L'ONGC ne peut être tenu responsable de nommer un ou tous les droits conférés à un brevet. Les utilisateurs de la norme sont informés de façon personnelle qu'il leur revient entièrement de déterminer la validité des droits conférés à un brevet.

À des fins d'application, les normes sont considérées comme étant publiées la dernière journée du mois de leur date de publication.

Communiquez avec l'Office des normes générales du Canada

Pour de plus amples renseignements sur l'ONGC, ses services et ses normes ou pour obtenir des publications de l'ONGC, veuillez nous contacter :

sur le Web — <http://www.tpsgc-pwgsc.gc.ca/ongc-cgsb/index-fra.html>

par courriel — ncr.cgsb-ongc@tpsgc-pwgsc.gc.ca

par téléphone — 1-800-665-2472

par la poste — Office des normes générales du Canada
140, rue O'Connor, Tour Est
Ottawa (Ontario) Canada K1A 0S5

Énoncé du Conseil canadien des normes

Une Norme nationale du Canada est une norme qui a été élaborée par un organisme d'élaboration de normes (OEN) titulaire de l'accréditation du Conseil canadien des normes (CCN) conformément aux exigences et lignes directrices du CCN. On trouvera des renseignements supplémentaires sur les Normes nationales du Canada à l'adresse : www.ccn.ca.

Le CCN est une société d'État qui fait partie du portefeuille d'Innovation, Sciences et Développement économique Canada (ISDE). Dans le but d'améliorer la compétitivité économique du Canada et le bien-être collectif de la population canadienne, l'organisme dirige et facilite l'élaboration et l'utilisation des normes nationales et internationales. Le CCN coordonne aussi la participation du Canada à l'élaboration des normes et définit des stratégies pour promouvoir les efforts de normalisation canadiens.

En outre, il fournit des services d'accréditation à différents clients, parmi lesquels des organismes de certification de produits, des laboratoires d'essais et des organismes d'élaboration de normes. On trouvera la liste des programmes du CCN et des organismes titulaires de son accréditation à l'adresse : www.ccn.ca.

Combinaisons pour passagers d'hélicoptère

THIS NATIONAL STANDARD OF CANADA IS AVAILABLE IN BOTH
FRENCH AND ENGLISH.

ICS 13.340.10

Publiée, décembre 2020, par
l'Office des normes générales du Canada
Ottawa (Ontario) K1A 0S5

© SA MAJESTÉ LA REINE DU CHEF DU CANADA,
représentée par la ministre des Services publics et de l'Approvisionnement,
la ministre responsable de l'Office des normes générales du Canada (2021).

OFFICE DES NORMES GÉNÉRALES DU CANADA

Comité des combinaisons flottantes

(Membres votants à la date d'approbation)

Président (catégorie utilisateur)

Jeff Hurley Association canadienne des producteurs pétroliers

Catégorie intérêt général

Michael Taber N2M Consulting
Paul Potter The CORD Group Ltd.
Robert Brown Fisheries and Marine Institute, Memorial University

Catégorie producteur

Doug Thomas FitzWright Survival
Wendell Durnford Survitec Group

Catégorie organisme de réglementation

Dan Chicoyne Office Canada-Terre-Neuve-et-Labrador des hydrocarbures extracôtiers
Paul Garner Transports Canada
Robert Normore Office Canada-Nouvelle-Écosse des hydrocarbures extracôtiers

Catégorie utilisateur

Valerie A. O'Krafka Défense nationale

Gestionnaire du comité (non votante)

Astrid Lozano Office des normes générales du Canada

Nos plus sincères remerciements à Mme Jennifer Matthews de l'Association canadienne des producteurs pétroliers pour sa précieuse contribution dans la coordination des discussions techniques.

La traduction de la présente Norme nationale du Canada a été effectuée par le gouvernement du Canada.

Préface

La présente Norme nationale du Canada CAN/CGSB-65.17-2020 remplace l'édition de 2012.

La norme a été mise à jour pour assurer la conformité aux exigences de rendement actuelles relatives aux combinaisons pour passagers d'hélicoptère. L'objet de la norme demeure le même, soit de s'assurer que les combinaisons améliorent les possibilités de survie d'un passager d'hélicoptère pendant les premières heures de l'immersion en eau froide à la suite d'une évacuation d'urgence pendant un vol au-dessus de l'eau. Les principaux changements apportés à la nouvelle édition de la norme CAN/CGSB-65.17 sont les suivants :

Section 2 Références normatives

Cette section a été mise à jour pour tenir compte des documents de référence les plus récents en vigueur. Voici une liste des principales modifications :

- Remplacement de la norme CAN/CGSB-4.2 No. 9.2-M90 par la norme ISO 13934-1:2013 en 5.2.1 et 7.3.1;
- Remplacement de la norme CAN/CGSB-4.2 No. 12.1-M90 par la norme ISO 13937-4:2000 en 5.2.2 et 7.3.2;
- Remplacement de la norme CAN/CGSB-4.2 No. 32.2-M90 par la norme ISO 13934-1:2013 en 5.1.1 et 7.2.1;
- Remplacement de la norme ASTM D3886 par la norme ISO 12947-2;
- Remplacement de la norme ASTM D2099 par la norme ISO 811:2018 et/ou BS 6F 100;
- Remplacement de la norme ASTM D1434 par la norme BS 6F 100 (6.2.4 Perméabilité au gaz).

Section 3 Termes et définitions

Cette section a été mise à jour pour tenir compte des documents de référence les plus récents en vigueur :

- Remplacement de l'acronyme HUET, qui signifie Helicopter Underwater Escape Trainer, par UES (simulateur d'entraînement à l'évacuation d'un hélicoptère immergé). Dans l'industrie maritime, en ce qui concerne la survie en mer, l'emploi de l'acronyme HUET est généralement réservé au programme de formation [p. ex. cours d'évacuation d'un hélicoptère immergé (HUET)] et non à l'appareil en soi. Par conséquent, l'acronyme a été remplacé par UES.
- Ajout de définitions et reformulation de certaines exigences afin de préciser la façon dont les différents composants de la combinaison sont fixés à celle-ci pendant les essais (définitions pour « composant attaché » et « composant intégré »).
- Modification de la définition de « combinaison » pour inclure les composants qui en font partie intégrante et ceux qui y sont attachés.
- Ajout de définitions pour les termes et expressions suivants : « enfilage de la combinaison d'immersion », « configuration de vol » et « intégré à la combinaison ».

Section 4 Exigences générales

- Nouvelle description de l'appareillage de mesure.

Section 5 Exigences particulières – Combinaison

Ces sections ont été mises à jour pour tenir compte des modifications apportées aux codes et aux normes. Les articles visés sont : Intégrité des coutures, Intégrité du tissu extérieur, Résistance à la déchirure, Résistance à l'abrasion, Pénétration d'eau, Exposition à la flamme, Lumière de repérage des naufragés et Protection des pieds.

- Modification de l'exigence relative à la surface du matériau rétro réfléchissant pour l'augmenter à 300 cm².

- Modification de l'article Lumière de repérage des naufragés pour indiquer que la lumière doit être automatiquement activée lorsqu'elle entre en contact avec l'eau.
- Modification visant à préciser que les vêtements d'essai doivent être portés pendant toute la durée des essais.
- Ajout de précisions à l'article Protection des pieds.
- Précision des exigences relatives à l'écran anti-éclaboussures (ajout de l'exigence d'une circulation d'air adéquate).

Sections 6 et 7

Ces sections ont été mises à jour pour tenir compte des modifications apportées aux codes et aux normes. Les changements comprennent ce qui suit :

- Ajout d'exigences à l'article Coutures soudées – Tissu gratté (6.2.7).
- Ajout d'un renvoi à la norme BS EN 14119 :2003 relative à l'évaluation de la prolifération des moisissures (6.8).
- Modification de l'article sur les bouteilles de gaz pour ajouter que celles-ci peuvent contenir un autre gaz inerte, et pas nécessairement du dioxyde de carbone.
- Modification de l'article Exposition à la flamme pour ajouter un renvoi au titre 14 du CFR, partie 25, annexe F, partie I (6.18).

Annexes

Les annexes ont été mises à jour pour incorporer des renvois aux codes et aux normes en vigueur, conformément à la section 2. Les modifications apportées sont les suivantes :

- Ajout d'un critère de réussite à l'essai pour l'embarquement à bord d'un radeau de sauvetage (Annexe H - 10 sujets doivent réussir à l'essai).
- Modification de la figure illustrant le périmètre Bohémier (Annexe N).
- Ajout d'une méthode pour l'infiltration d'eau (Annexe R).
- Description des conditions (eau agitée) (Annexe S).
- Description du matériel requis pour l'essai du rendement thermique (Annexe S).

En août 2021, un rectificatif a été publié et incorporé à l'édition de décembre 2020 de la présente norme. Les modifications ci-dessous ont été apportées au document.

Rectificatif

- Mise à jour des références de la section 2, comme suit :
 - CAN/CGSB-4.2 No 32.2-M89 (prolongée 1997)
 - CAN/CGSB-4.2 No 26.1-M88 (confirmée 2001)
 - CAN/CGSB-4.2 No 9.2-M90 (confirmée 2004)
- Suppression de la norme ISO 1421:2016 — *Supports textiles revêtus de caoutchouc ou de plastique — Détermination de la force de rupture et de l'allongement à la rupture*, puisqu'elle n'est plus citée dans la norme.
- Rétablissement de la valeur de 25 N en 5.2.2.
- En 5.22.2.1, correction de la valeur d'isolation thermique moyenne (0,155) de manière à lire 0,116.
- Modifications et corrections d'ordre rédactionnel conformément au guide de rédaction de l'ONGC.

Table des matières

Page

Introduction.....	iv
1 Objet.....	1
2 Références normatives.....	1
3 Termes et définitions	5
4 Exigences générales.....	8
4.1 Composants additionnels de la combinaison.....	8
4.2 Protection thermique	8
4.3 Appareillage de mesure.....	8
5 Exigences particulières — Combinaison.....	8
5.1 Intégrité des coutures.....	8
5.2 Intégrité du tissu extérieur	8
5.3 Exposition à la flamme	9
5.4 Exposition à un carburant de type kérosène	9
5.5 Fermetures à glissière	9
5.6 Corrosion.....	10
5.7 Couleur extérieure de la combinaison.....	10
5.8 Matériau rétro réfléchissant.....	12
5.9 Lumière de repérage des naufragés	12
5.10 Sifflet	12
5.11 Corde d'assurance.....	12
5.12 Protection des pieds.....	13
5.13 Écran anti-éclaboussures	13
5.14 Élément de flottaison gonflable.....	13
5.15 Flottabilité après gonflement	13
5.16 Flottabilité avant gonflement	13
5.17 Caractéristiques de flottaison.....	14
5.18 Angle de vision.....	14
5.19 Mobilité.....	14
5.20 Enfilage et utilisation des composants de la combinaison	14
5.21 Évacuation d'un hélicoptère immergé	15
5.22 Rendement thermique dans l'eau.....	15
5.23 Conséquences d'un saut.....	16
6 Exigences particulières — Élément de flottaison gonflable.....	16
6.1 Généralités.....	16
6.2 Tissus enduits	16
6.3 Ruban de scellage des coutures	17
6.4 Sangle	17
6.5 Fil.....	17
6.6 Articles non métalliques et non tissés.....	17
6.7 Articles métalliques	17
6.8 Moisissures	17
6.9 Gonflage buccal	18
6.10 Gonflage mécanique.....	18
6.11 Chambre de flottaison	19
6.12 Caractéristiques de flottaison.....	19
6.13 Positionnement vertical.....	19
6.14 Conséquences d'un saut.....	19

6.15	Flottabilité après gonflement	19
6.16	Lumière de repérage des naufragés	19
6.17	Couleur extérieure de la combinaison	20
6.18	Exposition à la flamme	20
7	Essais	20
7.1	Échantillonnage	20
7.2	Intégrité des coutures	21
7.3	Intégrité du tissu extérieur	21
7.4	Exposition aux flammes	21
7.5	Couleur du tissu extérieur de la combinaison	21
7.6	Élément de flottaison gonflable	22
7.7	Vêtements d'essai	23
7.8	Simulateur d'entraînement à l'évacuation d'un hélicoptère immergé (UES)	23
7.9	Mannequin thermosensible	24
8	Étiquetage	24
9	Marques et plaques-étiquettes	25
10	Instructions d'utilisation du fabricant	25
11	Manutention et entretien des combinaisons	25
Annexe A (<i>informative</i>) Lois et règlements fédéraux et provinciaux applicables aux combinaisons pour passagers d'hélicoptère		26
Annexe B (<i>normative</i>) Méthode d'essai pour la pénétration d'eau avant et après une exposition aux flammes		27
Annexe C (<i>normative</i>) Méthode d'essai pour l'exposition à un carburant de type kérosène		29
Annexe D (<i>normative</i>) Méthode d'essai pour les fermetures à glissière		31
Annexe E (<i>normative</i>) Méthode d'essai pour la résistance à la corrosion		35
Annexe F (<i>normative</i>) Méthode d'essai pour le matériau rétro réfléchissant		36
Annexe G (<i>normative</i>) Méthode d'essai pour la corde d'assurance		37
Annexe H (<i>normative</i>) Méthode d'essai pour l'embarquement à bord d'un radeau de sauvetage		39
Annexe I (<i>normative</i>) Méthode d'essai pour les écrans anti-éclaboussures		40
Annexe J (<i>normative</i>) Méthode d'essai pour la flottabilité après gonflement		41
Annexe K (<i>normative</i>) Méthode d'essai pour la flottabilité avant gonflement		43
Annexe L (<i>normative</i>) Méthode d'essai pour les caractéristiques de flottaison : Franc-bord d'émersion, stabilité, redressement		45
Annexe M (<i>normative</i>) Méthode d'essai pour les caractéristiques de flottaison : Positionnement vertical		47
Annexe N (<i>normative</i>) Méthode d'essai pour l'angle de vision		48
Annexe O (<i>normative</i>) Méthode d'essai pour la mobilité		52
Annexe P (<i>normative</i>) Méthode d'essai pour l'enfilage et l'utilisation des composants de la combinaison		54

Annexe Q (<i>normative</i>) Méthode d'essai pour l'évacuation d'un hélicoptère immergé.....	58
Annexe R (<i>normative</i>) Méthode d'essai pour l'infiltration d'eau	60
Annexe S (<i>normative</i>) Méthode d'essai pour le rendement thermique.....	66
Annexe T (<i>normative</i>) Méthode d'essai pour les conséquences d'un saut.....	70
Annexe U (<i>normative</i>) Méthode d'essai pour les variations de température	71
Annexe V (<i>normative</i>) Méthode d'essai pour la valve de gonflage buccal	72
Annexe W (<i>normative</i>) Méthode d'essai pour la valve de gonflage mécanique.....	74
Annexe X (<i>normative</i>) Méthode d'essai pour les mécanismes de gonflage et les bouteilles de gaz.....	76
Annexe Y (<i>normative</i>) Méthode d'essai pour les chambres de flottaison	79

Tableaux

Tableau 1 : Coordonnées trichromatiques <i>x</i> et <i>y</i> et facteur de luminance pour les couleurs non fluorescentes jaune, orange et rouge du tissu de la combinaison.....	10
Tableau 2 : Coordonnées trichromatiques <i>x</i> et <i>y</i> et facteur de luminance pour les couleurs fluorescentes jaune, jaune-orange, orange, rouge-orange et rouge du tissu de la combinaison	11
Tableau 3 : Critères de sélection des sujets	20

Figures

Figure D1 a : Fermer chaque fermeture à glissière fixée du côté gauche en tirant sur le curseur à un angle d'environ 25° vers la droite de la ligne de la fermeture à glissière.....	33
Figure D1 b : Fermer chaque fermeture à glissière fixée du côté droit en tirant sur le curseur à un angle d'environ 25° vers la gauche de la ligne de la fermeture à glissière	33
Figure D2 : Lorsque la fermeture à glissière est fermée, tirer sur la partie non fixée à un angle de 90° de la ligne de la partie de fermeture qui est fixée avec une force d'au moins 45 N.....	33
Figure N1 : Périmètre Bohémier.....	49
Figure N2 : Périmètre Bohémier — Plan latéral.....	49
Figure N3 : Périmètre Bohémier — Plan horizontal	50
Figure N4 : Périmètre Bohémier — Plan vertical.....	50
Figure Q1 : Position de départ	59
Figure Q2 : 45°	59
Figure Q3 : 180°	59
Figure Q4 : 225°	59
Figure R1 : Disposition de l'équipement pour les essais d'infiltration d'eau (UES et immersion pendant la phase de survie)	64

Introduction

La présente norme vise principalement à décrire les exigences de rendement relatives à une combinaison pour passagers d'hélicoptère. La combinaison conforme à la présente norme devrait améliorer les possibilités de survie d'un passager d'hélicoptère pendant les premières heures de l'immersion en eau froide à la suite d'une évacuation d'urgence dans le cas où un hélicoptère se serait abîmé pendant un vol au-dessus de l'eau.

La présente norme vise des combinaisons qui doivent être portées par des passagers d'hélicoptère pendant un vol au-dessus de l'eau lorsqu'une protection thermique pourrait être nécessaire.

Dans les provinces ou les territoires où il n'y a pas de réglementation à cet effet, il est fortement recommandé que les passagers d'hélicoptère portent une combinaison adéquatement étiquetée qui soit de la taille appropriée et qui convienne aux activités particulières qui se déroulent à bord.

AVERTISSEMENT : Une combinaison conforme à la présente norme, mais qui est modifiée ou qui n'est pas entretenue correctement, pourrait ne plus offrir le rendement prévu à l'origine et ne plus satisfaire aux exigences de rendement de la présente norme, ce qui nuirait à son propre rendement.

La présente norme a été incorporée par renvoi à plusieurs règlements fédéraux et provinciaux. En cas d'écart entre la réglementation et la présente norme, les exigences réglementaires ont préséance. Voir l'annexe A pour la réglementation applicable.

Les usagers de la présente norme doivent également savoir que Transports Canada est l'autorité approbatrice pour les combinaisons destinées aux passagers d'hélicoptère au Canada. Pour obtenir de l'information sur l'approbation des combinaisons pour passagers d'hélicoptère et sur les exigences de Transports Canada, s'adresser à la Direction générale de l'aviation civile de Transports Canada¹.

¹ Pour obtenir de plus amples renseignements, communiquer avec la Direction des normes (AART) de Transports Canada, 330, rue Sparks, Transports Canada, Place de Ville, Tour C (AARTC) Ottawa (Ontario) K1A 0N5.

Combinaisons pour passagers d'hélicoptère

1 Objet

1.1 La présente norme s'applique aux combinaisons portées par des passagers d'hélicoptère pendant un vol au-dessus de l'eau lorsqu'une protection thermique pourrait être nécessaire.

1.2 La principale fonction d'une combinaison conforme à la présente norme est de fournir à des passagers d'hélicoptère une protection contre les effets de l'eau froide pendant les premières heures d'une immersion.

1.3 Les combinaisons pour passagers d'hélicoptère conformes à la présente norme sont soumises à des essais d'exposition à la flamme pour s'assurer que la combinaison n'alimentera pas la flamme. Aucun essai n'est effectué pour déterminer le degré de protection contre le feu qu'une combinaison pour passagers d'hélicoptère peut offrir.

1.4 Les combinaisons pour passagers d'hélicoptère conformes à la présente norme sont mises à l'essai une fois que la détermination de la taille et l'ajustement, l'enfilage, la fermeture des ouvertures et l'utilisation ont été faits conformément aux instructions écrites du fabricant qui accompagnent chaque combinaison. Toute utilisation d'une combinaison pour passagers d'hélicoptère qui ne serait pas conforme aux instructions du fabricant sort de l'objet de la présente norme.

1.5 La mise à l'essai et l'évaluation d'un produit en regard de la présente norme peuvent nécessiter l'emploi de matériaux ou d'équipement susceptibles d'être dangereux. Le présent document n'entend pas traiter de tous les aspects liés à la sécurité de son utilisation. Il appartient à l'utilisateur de la norme de se renseigner auprès des autorités compétentes et d'adopter des pratiques de santé et de sécurité conformes aux règlements applicables avant de l'utiliser.

1.6 Unités de mesure – Les grandeurs et les dimensions utilisées dans la présente norme sont données en unités de mesure métriques, principalement en unités SI, à l'exception d'une unité, pour laquelle l'équivalent en unités métriques est indiquée.

2 Références normatives

Les documents normatifs suivants renferment des dispositions qui, par renvoi dans le présent document, constituent des dispositions de la présente Norme nationale du Canada. Les documents cités en référence peuvent être obtenus auprès des sources mentionnées ci-après.

Note : Les coordonnées indiquées ci-dessous étaient valides à la date de publication de la présente norme.

Sauf indication contraire de l'autorité appliquant la présente norme, toute référence non datée s'entend de l'édition ou de la révision la plus récente de la référence ou du document en question. Une référence datée s'entend de la révision ou de l'édition précisée de la référence ou du document en question.

2.1 Office des normes générales du Canada (ONGC)

CAN/CGSB-3.23 — *Carburacteur d'aviation (grades JET A et JET A-1)*

CAN/CGSB-4.2 — *Méthodes pour épreuves textiles*

N° 32.2-M89 (*prolongée 1997*) - norme retirée

N° 26.1-M88 (*confirmée 2001*) - norme retirée

N° 9.2-M90 (confirmée 2004) - norme retirée

N° 26.1-M88 (confirmée 2001) - norme retirée

2.1.1 Coordonnées

Les publications susmentionnées peuvent être obtenues auprès de l'Office des normes générales du Canada, Centre des ventes, Ottawa (Ontario) Canada K1A 1G6. Téléphone : 1-800-665-2472. Courriel : ncr.cgsb-ongc@tpsgc-pwgsc.gc.ca. Site Web : <https://www.tpsgc-pwgsc.gc.ca/ongc-cgsb/index-fra.html>, ou auprès des Publications du gouvernement du Canada, à <https://publications.gc.ca/site/fra/recherche/recherche.html>.

2.2 Organisation internationale de normalisation (ISO)

ISO 811:2018 — *Textiles — Détermination de la résistance à la pénétration de l'eau – Essai sous pression hydrostatique*

ISO 12402-8 — *Équipements individuels de flottabilité — Partie 8: Accessoires — Exigences de sécurité et méthodes d'essai*

ISO 12947-2 — *Textiles — Détermination de la résistance à l'abrasion des étoffes par la méthode Martindale*

ISO 13934-1:2013 — *Textiles — Propriétés des étoffes en traction — Partie 1: Détermination de la force maximale et de l'allongement à la force maximale par la méthode sur bande*

ISO 13937-4:2000 — *Textiles — Propriétés de déchirement des étoffes — Partie 4: Détermination de la force de déchirure des éprouvettes en languette (Essai de la double déchirure)*

ISO 15027-3 — *Combinaisons de protection thermique en cas d'immersion — Partie 3: Méthodes d'essai*

2.2.1 Coordonnées

Les publications susmentionnées peuvent être obtenues auprès de l'Organisation internationale de normalisation, Secrétariat central de l'ISO, BIBC II, Chemin de Blandonnet 8, C.P. 401, 1214 Vernier, Genève, Suisse, Tél. : +41 22 749 01 11, Courriel : central@iso.org, <https://www.iso.org/fr/home.html>.

2.3 British Standards Institute

BS 6F 100 — *Procedure for inspection and testing of textiles for aerospace purposes*

BS 2F 142 :1999 — *Hydrolysis resistant, thermoplastic polyether polyurethane elastomer coated nylon fabric for aerospace purposes* (confirmée, mai 2018)

BS EN 14119 :2003 — *Testing of textiles. Evaluation of the action of microfungi*

2.3.1 Coordonnées

Les publications susmentionnées peuvent être obtenues auprès de British Standards. Téléphone : 514-940-1778 ou 1-800-862-6752. Téléc. : +1 416-620-9911; site Web : <https://www.bsigroup.com/>.

2.4 ASTM International

ASTM D1655 — *Standard Specification for Aviation Turbine Fuels*

ASTM D2061 — *Standard Test Methods for Strength Tests for Zippers*

ASTM D2062 — *Standard Test Methods for Operability of Zippers*

ASTM D5587 — *Standard Test Method for Tearing Strength of Fabrics by Trapezoid Procedure*

2.4.1 Coordonnées

Les publications susmentionnées peuvent être obtenues auprès de l'ASTM International, 100 Barr Harbor Drive, West Conshohocken, PA 19428-2959, ÉTATS-UNIS, téléphone : 610-832-9585, téléc. : 610-832-9555, site Web : www.astm.org. ou de IHS Markit, 200-1331 MacLeod Trail SE, Calgary (Alberta) T2G 0K3, téléphone : 613-237-4250 ou 1-800-267-8220, téléc. : 613-237-4251, site Web : www.global.ihs.com.

2.5 SAE International

SAE AS6011 — *Cylinders, Carbon Dioxide Filled, Technical*

2.5.1 Coordonnées

La publication susmentionnée peut être obtenue auprès de l'administration centrale de SAE International, 400 Commonwealth Drive, Warrendale, PA 15096, ÉTATS-UNIS, téléphone : 724-776-4841 (1-877-606-7323), téléc. : 724-776-0790, Courriel : customerservice@sae.org, site Web : <https://www.sae.org>.

2.6 Underwriter's Laboratory (UL)

ANSI/UL1191-2011 — *Standard for Safety for Components for Personal Flotation Devices*

UL 1197-2011 — *Standard for Safety for Immersion Suits*

2.6.1 Coordonnées

Les publications susmentionnées peuvent être obtenues auprès de l'administration centrale de l'Underwriter's Laboratory (UL), 333 Pfingsten Road, Northbrook, IL 60062, ÉTATS-UNIS, téléphone : 847-272-8800, service à la clientèle : 877-UL-HELPS (877-854-3577), Courriel : CustomerExperienceCenter@ul.com, site Web : <https://www.ul.com/>.

2.7 U.S. Department of Defence

MIL-PRF-25369 D(1) — *Cartridge, Inflator, Flotation Gear, (Carbon Dioxide), for the Inflation of Pneumatic Life Preservers*

2.7.1 Coordonnées

La publication susmentionnée peut être obtenue auprès de l'administration centrale de la Federal Aviation Administration, 800 Independence Ave., S.W., Washington D.C. 20591, ÉTATS-UNIS, téléphone : 855-368-4200, service à la clientèle : 202-366-4000, ou de IHS Markit, 200-1331 MacLeod Trail SE, Calgary (Alberta) T2G 0K3, téléphone : 613-237-4250 ou 1-800-267-8220, téléc. : 613-237-4251, site Web : www.global.ihs.com.

2.8 U.S. Federal Aviation Regulations (FAR)

Part 25 — *Airworthiness Standards: Transport Category Airplanes*

TSO C13f — *Life Preservers*

2.8.1 Coordonnées

La publication susmentionnée peut être obtenue auprès de l'administration centrale de la Federal Aviation Administration, 800 Independence Ave., S.W., Washington D.C. 20591, ÉTATS-UNIS, téléphone : 855-368-4200, service à la clientèle : 202-366-4000, site Web : <https://www.faa.gov>.

2.9 U.S. General Services Administration

Federal Standards:

191A — *Textile Test Methods*

191/5100.1 — *Strength and Elongation, Breaking of Woven Cloth (Grab Method)*

191/5850 — *Accelerated Aging of Cloth (Oven Method)*

191/5960 — *Adhesion of Cemented Seams*

191/5970 — *Adhesion Coating (Adhesive Method)*

2.9.1 Coordonnées

Les publications susmentionnées peuvent être obtenues auprès de Techstreet, 3916 Ranchero Dr. Ann Arbor, MI, ÉTATS-UNIS 48108, téléphone : 1-800-699-9277, Courriel : techstreet.service@thomsonreuters.com, site Web : <http://www.techstreet.com/> ou de la Commission internationale de l'éclairage.

2.10 Commission internationale de l'éclairage (CIE)

CIE 015:2004 — *Colorimetry, 3^e édition*

2.10.1 Coordonnées

La publication susmentionnée peut être obtenue auprès de Techstreet, 3916 Ranchero Dr. Ann Arbor, MI, ÉTATS-UNIS 48108, téléphone : 1-800-699-9277, Courriel : techstreet.service@thomsonreuters.com, site Web : <http://www.techstreet.com/> ou de de la Commission internationale de l'éclairage.

2.11 Organisation maritime internationale (OMI)

IMO 83, Chapter III, *Resolution A.658 (16)*

2.11.1 Coordonnées

La publication susmentionnée peut être obtenue auprès de l'Organisation maritime internationale, 4 Albert Embankment, London, SE1 7SR, ROYAUME-UNI, téléphone : 44 (0)20 7735 7611, téléc. : 44 (0)20 7587 3210, Courriel : info@imo.org, publications : sales@imo.org, site Web : <http://www.imo.org/fr/pages/default.aspx>.

2.12 UK Defence Standardization (Dstn)

DEF STAN 91-091 — *Turbine Fuel, Aviation Kerosene Type, Jet A-1 (Code OTAN : F-35)*

2.12.1 Coordonnées

La publication susmentionnée peut être obtenue auprès de UK Defence Standardization, Kentigern House, Room 1138, 65 Brown Street, Glasgow, G2 8EX, Courriel : enquiries@dstn.mod.uk, téléphone : +44 (0) 141 224 2531, IHS Markit, 200-1331 MacLeod Trail SE, Calgary (Alberta) T2G 0K3, téléphone : 613-237-4250 ou 1-800-267-8220, téléc. : 613-237-4251, site Web : www.global.ihs.com.

2.13 Voir l'annexe A pour les règlements applicables.

3 Termes et définitions

Pour les besoins de la présente Norme nationale du Canada, les termes et les définitions suivants s'appliquent.

3.1

chaussure d'athlétisme

chaussure à semelle antidérapante conçue pour des activités sportives ou comme chaussure tout-aller.

Note : La chaussure est aussi nommée chaussure de course, chaussure de gymnastique, chaussure de tennis, chaussure d'entraînement ou espadrille. Ce type de chaussure ne comprend pas la chaussure à crampons conçue pour offrir une traction sur une surface gazonnée.

3.2

choc hypothermique

réponse physiologique de l'organisme à un froid soudain, particulièrement à l'eau froide.

3.3

clo en état d'immersion

valeur d'isolation thermique mesurée lorsqu'une combinaison est soumise à l'effet de la pression hydrostatique.

3.4

combinaison

vêtement constitué de l'ensemble des composants faisant partie intégrante de la combinaison et de tout autre composant utilisé conjointement avec la combinaison.

3.5

composant attaché

élément fixé de manière à être clairement visible par l'utilisateur et physiquement accessible et utilisable. Ce composant n'est pas situé à un endroit où il peut nuire aux fonctions des attaches et dispositifs ou à la capacité de l'utilisateur d'évacuer l'appareil ou de survivre.

3.6

composant de la combinaison

accessoire intégré ou non à la combinaison ou qui y est attaché.

3.7

composant intégré

élément non détachable de la combinaison que l'utilisateur ne peut enlever. « Attaché » signifie que le composant est fixé à la combinaison, mais qu'il peut être enlevé ou ne pas être utilisé.

3.8

configuration de vol

option permettant aux passagers d'hélicoptère de voyager avec la combinaison partiellement endossée, p. ex. la protection de la tête et/ou des mains rangée et/ou la fermeture à glissière partiellement ouverte, d'où l'expression « configuration de vol ».

3.9

corde d'assurance

élément de la combinaison constitué d'une longueur de corde ou de sangle qui peut être attaché ou fixé autrement à la combinaison ou au gilet de sauvetage d'une autre personne, ou à un radeau de sauvetage, ou à d'autres objets pour maintenir l'utilisateur de la combinaison à proximité de l'autre personne ou de l'objet.

3.10

écran anti-éclaboussures

composant d'une combinaison qui recouvre la tête et peut être ramené ou placé devant le visage afin de réduire ou d'éliminer les éclaboussures d'eau dans les voies respiratoires et le système d'étanchéité de la combinaison.

3.11

élément de flottaison gonflable

élément de la combinaison qui fournit une source de flottabilité qui s'ajoute à la flottabilité intrinsèque de la combinaison.

3.12

enfilage

action d'endosser et d'attacher la combinaison selon les instructions du fabricant.

3.13

enfilage de la combinaison d'immersion

action d'endosser complètement la combinaison d'immersion (gants, gilet de sauvetage, écran anti-éclaboussures) conformément aux instructions du fabricant et de s'assurer qu'elle est étanche en vue de l'immersion.

3.14

flottabilité après gonflement

flottabilité offerte à l'utilisateur par tous les éléments de la combinaison, y compris tout élément gonflable manuellement lorsqu'il est intégré, mais qui exclut l'air piégé.

3.15

flottabilité avant gonflement

flottabilité de la combinaison qu'il faut vaincre pour évacuer un hélicoptère submergé en position inversée.

Note : Cette flottabilité comprend la flottabilité intrinsèque des composants de la combinaison et l'air piégé, mais exclut la flottabilité d'un élément gonflable lorsqu'il est intégré à la combinaison.

3.16

flottabilité intrinsèque

force de flottabilité (ou poussée) fournie par un matériau qui déplace un volume d'eau supérieur à sa propre masse. Dans le cas d'une combinaison, la flottabilité intrinsèque totale correspond à la force de flottabilité fournie par l'ensemble des matériaux faisant partie intégrante de la combinaison.

3.17

franc-bord d'émersion

distance perpendiculaire entre la surface de l'eau et le coin de la bouche.

3.18

intégré à la combinaison

expression utilisée dans la présente norme pour désigner un composant qui fait partie intégrante de la combinaison ou qui y est attaché.

3.19

lumière de repérage des naufragés

dispositif qui émet automatiquement une lumière au contact de l'eau.

3.20

mannequin thermosensible

représentation d'un corps humain avec une surface et une forme semblables à celles d'un homme du 50^e percentile et ayant une surface de $1,8 \text{ m}^2 \pm 10 \%$.

Note : Voir aussi 7.9.

3.21

matériau rétro réfléchissant

matériau qui renvoie un rayon de lumière à son point d'origine.

3.22**membre d'équipage de conduite**

membre d'équipage chargé d'agir à titre de pilote ou de mécanicien navigant à bord d'un hélicoptère pendant le temps de vol.

3.23**passager**

personne, différente d'un membre d'équipage, qui est transportée à bord d'un hélicoptère.

3.24**point de réception de la corde d'assurance**

point, sur la combinaison, auquel la corde d'assurance fixée à une autre combinaison peut être attachée dans le but de maintenir les deux utilisateurs à proximité l'un de l'autre.

3.25**positionnement vertical**

capacité d'une personne à se placer à la verticale dans l'eau et à y demeurer.

3.26**redressement**

aux fins de la présente norme, comprend le redressement horizontal (voir 3.27) et le redressement vertical (voir 3.28).

3.27**redressement horizontal**

aptitude d'une personne à se retourner sur le dos pour avoir le visage hors de l'eau.

3.28**redressement vertical**

capacité d'une personne à se retourner en position de flottaison pour avoir la tête hors de l'eau après être entrée dans l'eau tête première.

3.29**simulateur d'entraînement à l'évacuation d'un hélicoptère immergé (UES)**

reproduction d'un fuselage d'hélicoptère qui peut loger au moins quatre personnes et qui peut être manœuvré de manière à s'arrêter à la surface de l'eau et à être abaissé en dessous de la surface de l'eau; le simulateur peut aussi être pivoté sous la surface de l'eau et cette rotation peut être arrêtée dans n'importe quel sens.

Note : Voir aussi 7.8.

3.30**stabilité**

capacité de la combinaison à maintenir la personne dans une position où le visage est hors de l'eau.

3.31**tissu extérieur**

tissu extérieur principal de la combinaison pouvant être constitué d'un matériau simple ou composite, qui est exposé à des conditions environnementales extérieures pouvant influencer son rendement.

3.32**valeur clo**

unité de mesure exprimant les valeurs relatives d'isolation thermique de différents ensembles de vêtements. Un clo est égal à $0,155 \text{ } ^\circ\text{C} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{W}^{-1}$.

3.33

vêtements d'essai

ensemble de vêtements normalisés portés par le sujet et le mannequin thermosensible pendant les essais de la combinaison d'immersion prescrits par la présente norme. Les vêtements sont portés pendant toute la durée des essais, à moins que le fabricant précise de porter les vêtements sous la combinaison.

Note : Voir aussi 7.7.

4 Exigences générales

4.1 Composants additionnels de la combinaison — La combinaison peut incorporer des composants additionnels non visés par la présente norme pourvu que ces composants intégrés ou attachés, tels qu'ils ont été conçus par le fabricant, soient conformes à toutes les exigences de la présente norme. Voir 7.1.2 pour des renseignements concernant les essais. La présente norme ne contient aucun essai de fonctionnalité pour ces composants additionnels.

4.2 Protection thermique — La combinaison doit incorporer une protection thermique pour le corps en entier sauf les yeux, le nez et la bouche, qui peuvent être exposés dans la mesure nécessaire pour optimiser la vision et la respiration.

4.3 Appareillage de mesure — Lorsque la présente norme prescrit un appareillage de mesure, l'étalonnage de ce dernier doit être valide conformément à une norme nationale reconnue.

5 Exigences particulières — Combinaison

5.1 Intégrité des coutures

5.1.1 Résistance à la rupture — À l'essai effectué conformément à la norme ISO 13934-1 :2013, la résistance à la rupture moyenne pour chaque type de couture du tissu extérieur de la combinaison doit être de 300 N (voir 7.2.1).

5.1.2 Pénétration d'eau — À l'essai effectué conformément au document ISO 811 :2018 ou BS 6F 100, 3.17, Air Porosity of Coated Fabrics, aucune pénétration d'eau ne doit se produire pendant une période de 5 minutes, à une pression d'air de 27,5 kN/m².

5.2 Intégrité du tissu extérieur

5.2.1 Résistance à la rupture — À l'essai effectué conformément à la norme ISO 13934-1 :2013, *Textiles — Propriétés des étoffes en traction — Partie 1: Détermination de la force maximale et de l'allongement à la force maximale par la méthode sur bande (résistance à la rupture/allongement à la rupture)*, la résistance moyenne à la rupture du tissu extérieur de la combinaison doit être de 300 N (voir 7.3.1).

5.2.2 Résistance à la déchirure — Procéder à l'essai conformément à la norme ISO 13937-4:2000 — *Textiles — Propriétés de déchirement des étoffes — Partie 4: Détermination de la force de déchirure des éprouvettes en languette (Essai de la double déchirure)*. La résistance moyenne à la déchirure du tissu extérieur de la combinaison doit être de 25 N (voir 7.3.2).

5.2.3 Résistance à l'abrasion — Procéder à l'essai conformément à la norme ISO 12947-2, à l'aide de la méthode Martindale de résistance à l'abrasion. Appliquer une charge de 12 kPa au porte-échantillon et utiliser un abrasif de laine peignée. L'échantillon devrait résister à plus de 100 000 frottements.

5.2.4 Pénétration d'eau — À l'essai effectué conformément au document ISO 811 :2018 ou BS 6F 100, 3.17, Air Porosity of Coated Fabrics, aucune pénétration d'eau ne doit se produire pendant une période de 5 minutes, à une pression d'air de 27,5 kN/m².

5.3 Exposition à la flamme

5.3.1 Lorsque la combinaison sert également d'emballage à l'élément de flottaison gonflable, les matériaux de la combinaison constituant l'emballage de l'élément de flottaison gonflable doivent satisfaire aux exigences d'inflammabilité énoncées en 6.18.

5.3.2 À l'essai effectué conformément à la norme ISO 15027-3, 3.5, Essai d'inflammabilité, première édition, 15-03-2002, la combinaison ne doit pas alimenter la flamme ni continuer de fondre 6 s après le retrait de la flamme (voir 7.4).

5.3.2.1 À l'essai effectué conformément à l'annexe B, la surface mouillée sur le sous-vêtement à la suite d'une exposition à la flamme ne doit pas excéder la valeur consignée avant l'exposition à la flamme de plus de 10 %.

5.4 Exposition à un carburant de type kérosène — À l'essai effectué conformément à l'annexe C, le tissu extérieur et les coutures de la combinaison doivent respecter les exigences suivantes :

- a. Le tissu extérieur et chaque type de couture ne doivent présenter aucun fendillement ni gonflement.
- b. À l'essai effectué conformément à la norme CAN/CGSB-4.2 N° 32.2-M89 (prolongée 1997), la résistance moyenne à la rupture de chaque type de couture dans le tissu extérieur de la combinaison doit être de 150 N après une exposition au kérosène.
- c. À l'essai effectué conformément à la norme CAN/CGSB-4.2 N° 26.1-M88 (confirmée 2001), à la différence qu'un seul spécimen de chaque type de couture sera testé plutôt que trois, chaque type de couture ayant une incidence sur l'étanchéité de la combinaison, après une exposition au kérosène, ne doit présenter aucune fuite sous une colonne d'eau de 1 m pendant une période d'au moins 1 h.
- d. À l'essai effectué conformément à la norme CAN/CGSB-4.2 N° 9.2-M90 (confirmée 2004), la résistance moyenne à la rupture du tissu extérieur de la combinaison après une exposition au kérosène doit être de 150 N.
- e. À l'essai effectué conformément à la norme CAN/CGSB-4.2 N° 26.1-M88 (confirmée 2001), à la différence qu'un seul spécimen de chaque type de couture sera testé plutôt que trois, le tissu extérieur de la combinaison ne doit présenter aucune fuite sous une colonne d'eau de 1 m après une exposition au kérosène pendant une période d'au moins 1 h.

5.5 Fermetures à glissière

5.5.1 Résistance à l'ouverture et à la fermeture — La résistance à l'ouverture et à la fermeture de la fermeture à glissière principale de la combinaison ne doit pas dépasser :

- a. 40 N à l'état initial lorsque mis à l'essai conformément à la norme ASTM D2062 (voir l'annexe D, D.5).
- b. 60 N à la suite d'un conditionnement en température lorsque mis à l'essai conformément à la norme ASTM D2062 (voir l'annexe D, D.5).
- c. 175 N à la suite d'un conditionnement dans une enceinte de pulvérisation de solution saline lorsque mis à l'essai conformément à la norme ASTM D2062 (voir l'annexe D, D.5).
- d. 175 N à la suite d'un conditionnement à un carburant de type kérosène lorsque mis à l'essai conformément à la norme ASTM D2062 (voir l'annexe D, D.5).

5.5.2 Résistance à la traction transversale — À l'essai effectué conformément à la norme ASTM D2061-2007, sections 9 à 16, pour l'essai de résistance à la traction transversale seulement, cette dernière ne doit pas être inférieure à 440 N pour chaque échantillon (voir l'annexe D, D.7).

5.5.3 Traction en diagonale — À l'essai effectué conformément à l'annexe D, D.6, les dents de la fermeture à glissière de chaque échantillon ne doivent pas se détacher.

5.5.4 Infiltration d'eau

5.5.4.1 À l'essai effectué conformément à l'annexe D, D.8, l'infiltration d'eau ne doit pas dépasser 20 g avant une exposition à du carburant de type kérosène.

5.5.4.2 À l'essai effectué conformément à l'annexe D, D.8, l'infiltration d'eau ne doit pas dépasser 20 g à la suite d'une exposition à du carburant de type kérosène. Les échantillons ne doivent présenter aucune dégradation visible.

5.6 Corrosion — À l'essai effectué conformément à l'annexe E, chaque pièce métallique de la combinaison doit fonctionner comme il est prévu sans défaillance.

5.7 Couleur extérieure de la combinaison — La couleur des parties visibles (sauf des composants comme les sangles, les fermetures à glissière, les bottes, les poignets, la protection des mains, les joints au visage et au cou, et autres accessoires) de la combinaison lorsqu'elle est déployée en position de flottaison normale doit être dans la gamme du jaune au rouge. La chromaticité des couleurs non fluorescentes doit se situer dans l'une des zones définies au tableau 1 et le facteur de luminance doit dépasser le facteur correspondant au tableau 1. En ce qui concerne les couleurs fluorescentes, les coordonnées trichromatiques et le facteur de luminance minimal doivent respecter les valeurs du tableau 2. Il faut mesurer la couleur conformément aux procédures définies dans la norme CIE 015:2004, 3^e édition (voir 7.5).

Tableau 1

Coordonnées trichromatiques x et y et facteur de luminance pour les couleurs non fluorescentes jaune, orange et rouge du tissu de la combinaison

Couleur	Coordonnées trichromatiques		Facteur de luminance
	x	y	β
Jaune	0,389	0,610	>0,35
	0,320	0,490	
	0,405	0,400	
	0,500	0,500	
Orange	0,500	0,500	>0,25
	0,405	0,400	
	0,470	0,330	
	0,600	0,400	
Rouge	0,610	0,400	>0,15
	0,470	0,330	
	0,525	0,270	
	0,700	0,300	

Tableau 2

Coordonnées trichromatiques x et y et facteur de luminance pour les couleurs fluorescentes jaune, jaune-orange, orange, rouge-orange et rouge du tissu de la combinaison

Couleur	Coordonnées trichromatiques		Facteur de luminance
	x	y	β
Jaune fluorescent	0,380	0,610	>0,60
	0,320	0,490	
	0,370	0,440	
	0,440	0,550	
Jaune-orange fluorescent	0,440	0,550	>0,50
	0,370	0,440	
	0,420	0,390	
	0,505	0,490	
Orange fluorescent	0,505	0,490	>0,40
	0,420	0,390	
	0,460	0,350	
	0,575	0,425	
Rouge-orange fluorescent	0,575	0,425	>0,30
	0,460	0,350	
	0,488	0,320	
	0,630	0,360	
Rouge fluorescent	0,630	0,360	>0,20
	0,488	0,320	
	0,525	0,280	
	0,695	0,300	

5.8 Matériau rétro réfléchissant

5.8.1 Le matériau rétro réfléchissant utilisé sur la combinaison doit satisfaire aux exigences de la norme IMO 83, Chapter III, Resolution A.658(16), Annex 2.

5.8.2 Une surface d'au moins 300 cm² du matériau rétro réfléchissant, sauf la partie entourant les avant-bras, doit être visible au-dessus de l'eau. Au moins 100 cm² de ces 300 cm² doivent être fixés au capuchon. Faire l'essai conformément à l'annexe F.

5.8.2.1 Dans les cas où un composant pourrait cacher le matériau rétro réfléchissant sur la combinaison, ce dernier doit être fixé sur le composant en question sur une surface égale à la surface de tissu cachée de sorte qu'au moins 300 cm² du matériau rétro réfléchissant continuent d'être visibles au-dessus de la surface de l'eau en tout temps lorsque mis à l'essai conformément à l'annexe F².

5.8.3 Au moins 25 cm² de matériau rétro réfléchissant supplémentaire doivent aussi être situés à l'intérieur de chaque quadrant de l'avant-bras.

5.8.3.1 Il n'est pas nécessaire que le matériau rétro réfléchissant sur chaque avant-bras soit continu.

5.9 Lumière de repérage des naufragés

5.9.1 La combinaison doit être munie d'une lumière de repérage des naufragés intégrée.

5.9.2 La lumière de repérage des naufragés doit être automatiquement activée lorsqu'elle entre en contact avec l'eau.

5.9.3 Dans les cas où la combinaison n'est pas utilisée, mais qu'elle est entreposée ou transportée à bord d'un hélicoptère, tout composant contenant une pile au lithium doit être conforme à la norme d'aviation appropriée.

5.10 Sifflet

5.10.1 La combinaison doit être munie d'un sifflet intégré.

5.10.2 Le sifflet doit être conforme à la norme ISO 12402-8, 5.2, Sifflets.

5.10.3 L'endroit où le sifflet est rangé doit être visible et accessible à l'utilisateur conformément aux exigences de 5.20.3 et mis à l'essai conformément à l'annexe P, P.6.

5.11 Corde d'assurance

5.11.1 La combinaison doit être munie d'une corde d'assurance.

5.11.2 La corde d'assurance doit pouvoir être détachée rapidement de la combinaison en cas d'enchevêtrement ou pour toute autre urgence.

5.11.2.1 À l'essai effectué conformément à l'annexe G, la boucle à déclenchement rapide doit s'ouvrir à 1 500 N ou au point de rupture de la corde d'assurance.

5.11.2.2 À l'essai effectué conformément à l'annexe P, P.6, la boucle à déclenchement rapide doit s'ouvrir d'une main conformément aux exigences énoncées en 5.20.3.

5.11.3 La combinaison doit être dotée d'un point de réception de la corde d'assurance.

² Par exemple, l'écran anti-éclaboussures peut, à tout moment, réduire la surface du matériau rétro réfléchissant visible sur la combinaison au-dessus de la surface de l'eau, réduisant par le fait même l'efficacité du matériau rétro réfléchissant.

5.11.4 À l'essai effectué conformément à l'annexe P, P.6, l'endroit où est rangée la corde d'assurance et le point de réception de la corde d'assurance doivent être visibles et accessibles à l'utilisateur.

5.11.5 À l'essai effectué conformément à l'annexe P, P.6, la corde d'assurance doit être posée de manière à pouvoir être manœuvrée d'une seule main conformément aux exigences énoncées en 5.20.3.

5.11.6 À l'essai effectué conformément à l'annexe G, la corde d'assurance et son point de réception doivent pouvoir résister à une traction de 750 N pendant 3 min et n'avoir subi aucun dommage ni avoir endommagé la combinaison de manière à nuire à sa tenue en service.

5.11.7 À l'essai effectué conformément à l'annexe G, la corde d'assurance et son point de réception doivent se rompre ou se détacher de la combinaison lorsqu'une force supérieure à 750 N, mais inférieure à 1 500 N est appliquée et ils ne doivent subir aucun dommage qui pourrait nuire à la tenue en service de la combinaison.

5.12 Protection des pieds

5.12.1 La combinaison doit comporter des chaussures de protection offrant une protection thermique des pieds et une résistance aux perforations et au glissement, sans toutefois nuire à la capacité de marcher et de grimper de l'utilisateur ni au respect des exigences de rendement mentionnées en 5.12.2.

5.12.2 La protection des pieds ne doit pas nuire à l'évacuation réalisée pendant l'essai exigé en 5.21.

5.13 Écran anti-éclaboussures

5.13.1 L'écran doit être transparent et assurer une circulation d'air adéquate afin de maintenir des niveaux de CO₂ sûrs et de réduire au minimum la formation de buée.

5.13.2 La combinaison doit être munie d'un écran anti-éclaboussures intégré.

5.13.2.1 À l'essai effectué conformément à l'annexe N, N.7.3, l'écran anti-éclaboussures doit permettre à l'utilisateur de voir les alentours.

5.13.3 À l'essai effectué conformément à l'annexe P, P.6, l'écran anti-éclaboussures doit être déployé facilement et pouvoir être rangé à un endroit qui ne nuit pas à la vision de l'utilisateur ni ne l'empêche de mener une intervention de sauvetage.

5.13.4 À l'essai effectué conformément à l'annexe I, le niveau de dioxyde de carbone sous l'écran anti-éclaboussures ne doit pas dépasser 5 % en volume pendant la période d'essai de 5 min et le niveau moyen ne doit pas dépasser 2,5 % pendant chaque intervalle de 1 min.

5.14 Élément de flottaison gonflable — Si la combinaison est munie d'un élément de flottaison gonflable, ce dernier doit satisfaire aux exigences de la section 6.

5.15 Flottabilité après gonflement

5.15.1 À l'essai effectué conformément à l'annexe J, la flottabilité après gonflement de la combinaison ne doit pas être inférieure à 156 N.

5.15.1.1 Les matériaux à flottabilité intrinsèque utilisés pour obtenir la flottabilité après gonflement de la combinaison doivent être de la mousse unicellulaire conforme à la norme ANSI/UL 1191-2011, sections 23 et 24.

5.16 Flottabilité avant gonflement — À l'essai effectué conformément à l'annexe K, la flottabilité avant gonflement ne doit pas dépasser 175 N.

5.17 Caractéristiques de flottaison

5.17.1 Franc-bord d'émersion — À l'essai effectué conformément à l'annexe L, L.5, le franc-bord d'émersion doit être supérieur ou égal à 120 mm.

5.17.2 Stabilité — À l'essai effectué conformément à l'annexe L, L.6, chaque sujet doit pouvoir adopter une position de flottaison avec le visage hors de l'eau.

5.17.3 Redressement

5.17.3.1 Redressement horizontal — À l'essai effectué conformément à l'annexe L, L.7.1, la combinaison doit retourner le sujet sur le dos, le visage hors de l'eau, en 5 s ou permettre au sujet de se retourner de lui-même en 5 s.

5.17.3.2 Redressement vertical le visage hors de l'eau — À l'essai effectué conformément à l'annexe L, L.7.2, chaque sujet doit pouvoir adopter une position de flottaison la tête hors de l'eau après 5 s de son entrée dans l'eau.

5.17.4 Positionnement vertical — À l'essai effectué conformément à l'annexe M, chaque sujet doit pouvoir se mettre en position verticale dans l'eau et conserver cette position. Au moins dix sujets sur les douze doivent réussir à cet essai.

5.18 Angle de vision

5.18.1 Angle de vision à terre — À l'essai effectué conformément à l'annexe N, le champ de vision latérale de chaque sujet doit être d'au moins 120° pour chaque position.

5.18.2 Angle de vision dans l'eau — À l'essai effectué conformément à l'annexe N, l'angle de vision pour chaque sujet dans les plans latéral, vertical et horizontal doit être le suivant :

- a. plan latéral, champ de vision non gêné sur un arc de 120° de gauche à droite, niveau d'eau à niveau d'eau;
- b. plan vertical, vers l'avant sur un arc de 60° et vers l'arrière sur un arc de 15°;
- c. plan horizontal, un arc de 30° partant de la perpendiculaire du corps et se dirigeant vers les pieds parallèles à la surface de l'eau.

5.19 Mobilité

5.19.1 Grimper — À l'essai effectué conformément à l'annexe O, O.2, le temps moyen que chaque sujet prend pour grimper à l'échelle et en descendre vêtu de la combinaison ne doit pas être supérieur à 10 % du temps moyen nécessaire pour grimper à l'échelle et en descendre non vêtu de la combinaison.

5.19.2 Marcher — À l'essai effectué conformément à l'annexe O, O.3, le temps moyen que prend le sujet pour marcher vêtu de la combinaison ne doit pas être supérieur à 10 % du temps moyen nécessaire pour marcher la même distance non vêtu de la combinaison.

5.19.3 Monter à bord d'un radeau de sauvetage — À l'essai effectué conformément à l'annexe H, au moins dix des douze sujets doivent pouvoir monter à bord du radeau de sauvetage sans aide.

5.20 Enfilage et utilisation des composants de la combinaison

5.20.1 Capuchon³ et joints — À l'essai effectué conformément à l'annexe P, P.4, si, selon les instructions du fabricant, la combinaison peut être portée à bord de l'hélicoptère sans le capuchon et/ou sans fermer tous les joints, chaque sujet doit mettre et attacher le capuchon et tous les joints en 10 s.

³ Même si la combinaison est fermée sans le capuchon, p. ex. le joint de cou, les passagers de l'hélicoptère enfilent le capuchon avant l'immersion pour atténuer le choc hypothermique.

5.20.2 Opérations essentielles de survie

5.20.2.1 À l'essai effectué conformément à l'annexe P, P.5.1.1, lorsqu'une protection des mains est portée⁴ à bord de l'hélicoptère, chaque sujet doit exécuter les fonctions décrites avec l'élément de flottaison gonflable, s'il est intégré à la combinaison, l'écran anti-éclaboussures et tout autre composant exigeant une activation ou un déploiement rapide dans les 2 min suivant l'entrée dans l'eau.

5.20.2.2 À l'essai effectué conformément à l'annexe P, P.5.1.2, lorsqu'il est possible de ne pas porter de protection des mains⁵ à bord de l'hélicoptère (comme il est indiqué en 5.20.2.1), chaque sujet doit exécuter les fonctions décrites avec l'élément de flottaison gonflable, s'il est intégré à la combinaison, l'écran anti-éclaboussures et tout autre composant exigeant une activation ou un déploiement rapide, et la protection des mains dans les 2 min suivant l'entrée dans l'eau.

5.20.3 Interventions de sauvetage

5.20.3.1 À l'essai effectué conformément à l'annexe P, P.6.1.2, dans les cas où la protection des mains est portée⁶ pour effectuer des interventions de sauvetage, chaque sujet doit exécuter les fonctions décrites avec un écran anti-éclaboussures, une corde d'assurance et un sifflet, en 2 min.

5.20.3.2 À l'essai effectué conformément à l'annexe P, P.6.1.3, dans les cas où la protection des mains est enlevée pour mener des interventions de sauvetage et puis enfilée de nouveau, chaque sujet doit exécuter les fonctions décrites avec un écran anti-éclaboussures, une corde d'assurance, un sifflet et enfile de nouveau la protection des mains en 2 min.

5.21 Évacuation d'un hélicoptère immergé — À l'essai effectué conformément à l'annexe Q, chaque sujet doit sortir du simulateur d'entraînement à l'évacuation d'un hélicoptère immergé (UES) sans aide et aucun composant ne doit s'arracher ni se déployer complètement.

5.22 Rendement thermique dans l'eau⁷

5.22.1 Infiltration d'eau — L'infiltration d'eau dans la combinaison doit être mesurée conformément à l'annexe R. La quantité d'eau qui s'introduit dans la combinaison déterminée selon l'annexe R doit être utilisée pour établir le rendement thermique de la combinaison conformément à 5.22.2.

5.22.2 Sujets et mannequin thermosensible — Il existe deux méthodes pour évaluer le rendement thermique d'une combinaison.

Note : La présente norme n'établit pas d'équivalence entre les deux méthodes.

5.22.2.1 Mannequin thermosensible — À l'essai effectué conformément à l'annexe S, la valeur d'isolation thermique moyenne fournie par la combinaison doit être d'au moins $0,116 \text{ } ^\circ\text{C} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{W}^{-1}$ (0,75 clo à l'état immergé).

⁴ La protection des mains peut être portée ou non à bord de l'hélicoptère. Dans le premier cas, la protection des mains est portée à bord de l'hélicoptère, car il s'agit d'une partie intégrante de la combinaison ou les instructions du fabricant le mentionnent. Dans le second cas, la protection des mains n'est pas portée, car elle ne fait pas partie intégrante de la combinaison et les instructions du fabricant n'exigent pas de protection des mains pendant le vol. Cela est pris en compte pendant les essais des opérations essentielles de survie.

⁵ Certains fabricants peuvent exiger ou suggérer de mettre la protection des mains après l'évacuation de l'hélicoptère et/ou certains passagers peuvent préférer procéder ainsi.

⁶ La protection des mains peut être conçue pour permettre des interventions de sauvetage tout en la portant ou pour qu'elle puisse être enlevée facilement pour mener des interventions de sauvetage et puis être facilement enfilée de nouveau. Les essais tiennent compte de cette possibilité.

⁷ La présente norme établit le rendement acceptable de la protection thermique selon les valeurs suivantes : une baisse de la température corporelle d'au plus $2 \text{ } ^\circ\text{C}$ dans une eau à une température entre 0 et $2 \text{ } ^\circ\text{C}$ pendant une période d'immersion de 6 h, ou 0,75 clo en immersion pendant les essais effectués conformément à la présente norme.

5.22.2.2 Sujets — À l'essai effectué conformément à l'annexe S, S.3, la combinaison doit fournir une protection thermique telle que la température (rectale) moyenne du corps pour chaque sujet d'essai ne baissera pas au-delà de 2 °C pendant les 6 h d'immersion.

5.23 Conséquences d'un saut — À l'essai effectué conformément à l'annexe T, la combinaison et ses composants, y compris l'élément de flottaison gonflable, s'il est intégré, ne doivent pas être endommagés ni se détacher.

6 Exigences particulières — Élément de flottaison gonflable

6.1 Généralités

6.1.1 Si une combinaison est munie d'un élément de flottaison gonflable, il peut être intégré ou attaché à la combinaison.

6.1.2 L'élément de flottaison gonflable ne doit pas pouvoir être gonflé automatiquement.

6.1.2.1 Chaque chambre de flottaison de l'élément de flottaison gonflable doit pouvoir être gonflée avec au moins une valve de gonflage mécanique et avec au moins une bouteille de dioxyde de carbone ou autre gaz inerte équivalent. Le gaz inerte choisi ne doit pas présenter un risque pour la santé et la sécurité des personnes lorsqu'il est libéré dans un hélicoptère fermé sans ventilation.

6.2 Tissus enduits

6.2.1 Résistance à la traction après vieillissement — À l'essai effectué conformément à la norme FTMS 191 A, méthode 5100.1, et après vieillissement conformément à la norme FTMS 191 A, méthode 5850 (voir 7.6.1), la résistance à la traction du tissu enduit doit être de 36,8 N/mm dans le sens de la chaîne et de 31,5 N/mm dans le sens de la trame (voir 7.6.2.1).

6.2.2 Résistance à la déchirure après vieillissement — À l'essai effectué conformément à la norme ASTM D5587 et après vieillissement conformément à la norme FTMS 191 A, méthode 5850 (voir 7.6.1), la résistance à la déchirure du tissu enduit doit être de 1,8 N/mm dans le sens de la chaîne et de 1,4 N/mm dans le sens de la trame (voir 7.6.2.2).

6.2.3 Résistance de l'adhérence de l'enduit après vieillissement — À l'essai effectué conformément à la norme FTMS 191 A, méthode 5970 et après vieillissement conformément à la norme FTMS 191 A, méthode 5850 (voir 7.6.1), la résistance de l'adhérence de l'enduit doit être de 1,8 N/mm (voir 7.6.2.3).

6.2.4 Perméabilité au gaz — À l'essai effectué conformément à la norme BS 6F 100, 3.17, Air Porosity of Coated Fabrics, les tissus ne doivent présenter aucune fuite pendant une période de 5 minutes, à une pression d'air de 27,5 kN/m².

6.2.5 Coutures collées

6.2.5.1 Collage — Les coutures collées, lorsqu'elles sont utilisées, doivent être scellées avec un ruban de scellage des coutures conforme aux exigences énoncées en 6.4.

6.2.5.2 Résistance au cisaillement après vieillissement — À l'essai effectué conformément à la norme FTMS 191 A, méthode 5100.1 (voir 7.6.3.1), et après vieillissement conformément à la norme FTMS 191 A, méthode 5850 (voir 7.6.1), la résistance au cisaillement des coutures collées doit être d'au moins 30,7 N/mm à 24 ± 2 °C et d'au moins 7 N/mm à 60 ± 2 °C.

6.2.5.3 Résistance à l'écaillage après vieillissement — À l'essai effectué conformément à la norme FTMS 191 A, méthode 5960, et après vieillissement conformément à la norme FTMS 191 A, méthode 5850 (voir 7.6.1), la résistance à l'écaillage des coutures collées doit être d'au moins 1,8 N/mm (voir 7.6.3.2).

6.2.6 Coutures thermocollées

6.2.6.1 Thermocollage — Le ruban de scellage utilisé pour les coutures, le cas échéant, doit être conforme aux exigences énoncées en 6.3.

6.2.6.2 Résistance au cisaillement après vieillissement — À l'essai effectué conformément à la norme FTMS 191 A, méthode 5100.1 (voir 7.6.4.1), et après vieillissement conformément à la norme FTMS 191 A, méthode 5850 (voir 7.6.1), la résistance au cisaillement des coutures thermocollées doit être d'au moins 7,9 N/mm à 21 ± 2 °C et d'au moins 5,3 N/mm à 60 ± 2 °C (voir 7.6.4.1).

6.2.7 Coutures soudées – Tissu gratté

6.2.7.1 Scellage — Le ruban de scellage utilisé pour les coutures, le cas échéant, doit être conforme aux exigences énoncées en 6.3.

6.2.7.2 Résistance des coutures soudées après vieillissement — À l'essai de résistance des coutures effectué conformément à l'annexe A de la norme BS 2F 142:1999, et après vieillissement conformément à la norme FTMS 191 A, méthode 5850 (voir 7.6.1), la résistance des coutures soudées doit être d'au moins 320 N.

6.3 Ruban de scellage des coutures

6.3.1 Résistance à la traction — À l'essai effectué conformément à la norme FTMS 191 A, méthode 5100.1, la résistance à la traction du tissu utilisé pour le ruban doit être d'au moins 8,8 N/mm dans les sens de la trame et de la chaîne (voir 7.6.5.1).

6.4 Sangle

6.4.1 Résistance à la traction — À l'essai effectué conformément à la norme FTMS 191 A, méthode 5100.1, la résistance à la traction de la sangle doit être d'au moins 1 023 N (voir 7.6.6.1).

6.5 Fil

6.5.1 Matériau — Le fil utilisé pour l'élément de flottaison gonflable doit être du nylon de titre E ou l'équivalent.

6.5.2 Résistance à la traction — À l'essai effectué conformément à la norme FTMS 191 A, méthode 5100.1, la résistance à la traction du fil doit être d'au moins 37,8 N à 21 ± 2 °C (voir 7.6.7.1).

6.6 Articles non métalliques et non tissés — À l'essai effectué conformément à l'annexe U et soumis à des variations de température, chaque spécimen pour chaque article ou accessoire non métallique et non tissé doit :

- a. conserver ses caractéristiques physiques;
- b. fonctionner pour l'usage auquel il est destiné.

6.7 Articles métalliques — Les articles métalliques doivent :

- a. être fabriqués en un matériau résistant à la corrosion ou être protégés contre la corrosion;
- b. respecter les exigences relatives à la corrosion énoncées en 5.6.

6.8 Moisissures — Les matériaux ne doivent pas favoriser la prolifération de moisissures conformément à la norme 14119:2003, *Testing of textiles, Evaluation of the action of microfungi*.

6.9 Gonflage buccal

6.9.1 Généralités

6.9.1.1 Chaque chambre de flottaison d'un élément de flottaison gonflable doit pouvoir être gonflée par insufflation dans un embout.

6.9.1.2 À l'essai effectué conformément à l'annexe P, P.6, l'embout doit être facilement accessible lorsque la tenue est enfilée et ne doit pas gêner les mouvements du visage.

6.9.2 Valve de gonflage buccal

6.9.2.1 Pression d'ouverture — À l'essai effectué conformément à l'annexe V, V.2, la pression d'ouverture de chaque valve de gonflage buccal ne doit pas dépasser 3,03 kPa.

6.9.2.2 Fuites d'air — À l'essai effectué conformément à l'annexe V, V.3, la valve de gonflage buccal ne doit pas fuir lorsqu'une contre-pression de 0 kPa à 69,0 kPa est exercée, conformément au document TSO C13f de la Federal Aviation Administration.

6.9.2.3 Intégrité des joints — À l'essai effectué conformément à l'annexe V, V.4, les joints entre la valve et le tube de gonflage buccal de même qu'entre l'embout de gonflage buccal et la chambre de flottaison ne doivent pas présenter de défaillance.

6.10 Gonflage mécanique

6.10.1 Valve de gonflage mécanique

6.10.1.1 Débit d'air — À l'essai effectué conformément à l'annexe W, W.2, l'écoulement d'air dans la valve de gonflage mécanique doit être d'au moins 4 L/min.

6.10.1.2 Fuites d'air — À l'essai effectué conformément à l'annexe W, W.3, la valve de gonflage mécanique ne doit pas présenter une perte de pression supérieure à 1,3 mm d'eau après 1 min et à 2,5 mm d'eau après 1 h.

6.10.1.3 Intégrité des joints — À l'essai effectué conformément à l'annexe W, W.4, le joint entre la valve et la chambre de flottaison ne doit pas présenter de défaillance.

6.10.2 Bouteilles de gaz

6.10.2.1 Généralités

6.10.2.1.1 Chaque chambre de flottaison de l'élément de flottaison gonflable doit être munie d'une bouteille de gaz contenant du dioxyde de carbone ou un autre gaz inerte pour le gonflage. Voir 6.1.2.1.

6.10.2.1.2 Chaque dispositif de gonflage mécanique doit :

- a. être muni d'un cordon se prolongeant de 38 à 76 mm sous le bord de l'élément de flottaison gonflable;
- b. comporter un bouton ou une languette rouge avec bords arrondis et une poignée facile à saisir à son extrémité.

6.10.2.2 Bouteille — Chaque bouteille de gaz doit respecter une des normes suivantes : ANSI/UL 1191-2011, SAE AS6011, MIL-PRF-25369, rév. D (1) ou l'équivalent.

6.10.2.3 Résistance du cordon — À l'essai effectué conformément à l'annexe X, X.2, le cordon ne doit pas se rompre ni se séparer du dispositif de gonflage au gaz.

6.10.2.4 Force appliquée sur le cordon de gonflage — À l'essai effectué conformément à l'annexe X, X.3, la force appliquée au cordon pour actionner le dispositif de gonflage au gaz, perforer la bouteille et libérer le gaz ne doit pas dépasser 66,7 N.

6.10.2.5 Pression d'épreuve

6.10.2.5.1 Hydrostatique — À l'essai effectué conformément à l'annexe X, X.4, le dispositif de gonflage mécanique ne doit pas se déformer ni fuir lorsqu'il est soumis à une pression hydrostatique.

6.10.2.5.2 Air — À l'essai effectué conformément à l'annexe X, X.4, le dispositif de gonflage mécanique ne doit pas fuir lorsqu'il est soumis à une pression d'air de 13,8 kPa et ne doit pas perdre plus de 3,5 kPa lorsqu'il est soumis à une pression d'air de 275,8 kPa.

6.11 Chambre de flottaison

6.11.1 Dégonflage

6.11.1.1 Généralités

6.11.1.1.1 À l'essai effectué conformément à l'annexe P, P.6, chaque chambre de flottaison doit pouvoir être dégonflée par l'utilisateur.

6.11.1.1.2 Le dégonflage par inadvertance de la chambre de flottaison ne doit pas se produire.

6.11.1.1.3 À l'essai effectué conformément à l'annexe P, P.6, chaque chambre de flottaison doit pouvoir être regonflée par l'utilisateur après dégonflage à l'aide de la valve de gonflage buccal ou de gonflage mécanique.

6.11.2 Température de service — À l'essai effectué conformément à l'annexe Y, Y.2, chaque chambre de flottaison doit pouvoir être gonflée par la valve de gonflage buccal et par la valve de gonflage mécanique.

6.11.3 Pression d'éclatement — À l'essai effectué conformément à l'annexe Y, Y.3, chaque chambre de flottaison ne doit pas éclater.

6.11.4 Surpression — À l'essai effectué conformément à l'annexe Y, Y.4, chaque chambre de flottaison doit résister à une pression de gonflage d'au moins 69,0 kPa.

6.11.5 Fuites d'air — À l'essai effectué conformément à l'annexe Y, Y.5, la pression de chaque chambre de flottaison ne doit pas chuter au-delà de 3,4 kPa.

6.12 Caractéristiques de flottaison — Voir 5.17 pour les exigences relatives à la combinaison.

6.13 Positionnement vertical — Voir 5.17.4 pour les exigences relatives à la combinaison.

6.14 Conséquences d'un saut — À l'essai effectué conformément à l'annexe T, l'élément de flottaison gonflable doit :

- a. demeurer attaché;
- b. ne pas blesser le sujet;
- c. ne pas être endommagé.

6.15 Flottabilité après gonflement — Voir 5.15 pour les exigences relatives à la combinaison.

6.16 Lumière de repérage des naufragés — Voir 5.9 pour les exigences relatives à la combinaison.

6.17 Couleur extérieure de la combinaison — Voir 5.7 pour les exigences relatives à la combinaison.

6.18 Exposition à la flamme — L'élément de flottaison gonflable et l'emballage doivent être faits de matériaux conformes aux exigences en matière d'inflammabilité prescrites dans le titre 14 du CFR, partie 25, annexe F, partie I, (modificatif 25-142, en vigueur le 18-04-2016). La définition et l'utilisation des petites pièces (p. ex. tube de gonflage buccal, dispositifs de fixation, etc.) qui ne devraient pas contribuer de manière importante à la propagation des flammes doivent être approuvées au préalable par un organisme de certification à qui les données de cet essai seront soumises. Voir 5.3 pour les exigences relatives à la combinaison. À l'essai effectué conformément au U.S. *Federal Aviation Regulations*, partie 25, section 25.853, annexe F, partie I (a)(1)(iv) et partie I (b)(5), modificatif 25-111, en vigueur le 09-02-2003, le tissu extérieur de la combinaison doit réussir à l'essai d'inflammabilité.

7 Essais

7.1 Échantillonnage

7.1.1 Sujets

7.1.1.1 Pour satisfaire aux exigences de la présente norme, chaque combinaison doit être mise à l'essai par deux sujets provenant de chacune des six catégories de statures et de masses indiquées au tableau 3. Sauf indication contraire, chaque essai doit être mené avec au moins 12 sujets. Parmi les 12 sujets choisis pour les essais, les deux sexes doivent être représentés avec au plus 2/3 des sujets du même sexe. Pour chaque catégorie de masse, un des deux sujets doit être de stature inférieure ou égale à la stature moyenne pour cette catégorie et l'autre sujet doit être de stature supérieure ou égale à la stature moyenne pour cette catégorie (voir les statures moyennes au tableau 3). De plus, les deux sujets doivent avoir une différence de stature d'au moins 1,5 fois l'écart-type des statures pour cette catégorie (voir les différences de stature minimales indiquées au tableau 3).

Tableau 3

Critères de sélection des sujets

Catégorie	Masse corporelle (kg)	Stature moyenne (cm)	Différence minimale de stature (cm)
1 ^a	< 59,6	160,8	10
2	59,6 – 66,9	166,0	11
3	67,0 – 73,7	169,9	11
4	73,8 – 81,9	172,1	12
5	82,0 – 93,3	175,7	14
6 ^b	> 93,4	178,7	15

^a Des limites sont également déterminées en fonction des fourchettes de masses corporelles des sujets dans ces deux catégories. Dans la catégorie 1, un des deux sujets doit avoir une masse corporelle se situant entre 51,5 et 55,1 kg et l'autre sujet doit se situer entre 55,1 et 59,6 kg. Les différences de statures s'appliquent aussi et les valeurs sont indiquées au tableau 3.

^b Des limites sont également déterminées en fonction des fourchettes de masses corporelles des sujets dans ces deux catégories. Dans la catégorie 6, un sujet doit avoir une masse corporelle se situant entre 93,4 et 104,0 kg et l'autre sujet doit se situer entre 104,0 et 115,5 kg. Les différences de statures s'appliquent aussi et les valeurs sont indiquées au tableau 3.

7.1.1.2 Sauf indication contraire dans la méthode d'essai, tous les essais doivent être réalisés avec des sujets qui n'ont pas eu de formation préalable avec des combinaisons pour passagers d'hélicoptère.

7.1.1.3 La détermination des tailles de combinaisons pour chaque sujet doit être effectuée conformément aux instructions du fabricant.

7.1.1.4 On doit remettre aux sujets les instructions du fabricant sur la façon d'enfiler et d'utiliser la combinaison.

7.1.2 Composants de la combinaison — Sauf indication contraire dans la méthode d'essai, tous les essais avec la combinaison doivent être effectués avec l'ensemble des composants intégrés et attachés de la combinaison rangée ou utilisée conformément aux instructions du fabricant.

7.1.3 Anomalies dans les résultats d'essai — Sauf indication contraire dans la méthode d'essai, tous les échantillons (ou combinaisons exigées selon la méthode d'essai) doivent réussir à l'ensemble des essais. Si, toutefois, le laboratoire d'essai juge qu'un essai a échoué en raison d'un problème lié à l'appareillage d'essai ou au sujet plutôt qu'à l'échantillon ou à la combinaison, le résultat doit être éliminé et remplacé par un autre essai effectué avec un échantillon équivalent ou un sujet de la même stature que celui ayant participé à l'essai initial. Cette anomalie doit être complètement documentée, y compris une explication détaillée justifiant le besoin de reprendre l'essai.

7.2 Intégrité des coutures

7.2.1 Résistance à la rupture — Procéder à l'essai conformément à la norme ISO 13934-1 :2013 — *Textiles — Propriétés des étoffes en traction — Partie 1: Détermination de la force maximale et de l'allongement à la force maximale par la méthode sur bande*.

Les échantillons peuvent être prélevés directement sur les combinaisons utilisées comme échantillons ou préparés séparément en utilisant les mêmes matériaux et méthodes de confection.

7.2.2 Pénétration d'eau — Procéder aux essais conformément à la norme ISO 811 :2018. Choisir un spécimen de chaque type de couture pour les essais.

7.3 Intégrité du tissu extérieur

7.3.1 Résistance à la rupture — Procéder aux essais conformément à la norme ISO 13934-1:2013 — *Textiles — Propriétés des étoffes en traction — Partie 1: Détermination de la force maximale et de l'allongement à la force maximale par la méthode sur bande*.

7.3.2 Résistance à la déchirure — Procéder aux essais conformément à la norme ISO 13937-4 :2000, *Textiles — Propriétés de déchirement des étoffes — Partie 4: Détermination de la force de déchirure des éprouvettes en languette (Essai de la double déchirure)*.

7.3.3 Résistance à l'abrasion — Procéder aux essais conformément à la norme ISO 12947-2 à l'aide de la méthode Martindale de résistance à l'abrasion. Appliquer une charge de 12 kPa au porte-échantillon et utiliser un abrasif de laine peignée. L'échantillon doit résister à plus de 100 000 frottements.

7.3.4 Pénétration d'eau — Procéder aux essais conformément à la norme ISO 811 :2018, *Textiles — Détermination de la résistance à la pénétration de l'eau — Essai sous pression hydrostatique*. Choisir un spécimen de tissu extérieur pour les essais.

7.4 Exposition aux flammes — Procéder aux essais conformément à la norme ISO 15027-3, 3.5, Essai d'inflammabilité. Choisir une combinaison pour les essais.

7.5 Couleur du tissu extérieur de la combinaison — Procéder aux essais conformément au document CIE 015.2:2004, 3^e édition. Choisir deux spécimens de chaque tissu extérieur principal pour les essais. Mesurer la couleur du spécimen selon les procédures définies dans CIE 015.2:2004, 3^e édition, avec une illumination

polychromatique D_{65} , une géométrie 45/0 et l'observateur de référence colorimétrique 2°. Le spécimen doit avoir un support noir avec réflectance inférieure à 0,04. Conditionner les spécimens pendant au moins 24 h à 20 ± 2 °C et à 65 ± 5 % d'humidité relative. Si l'essai est réalisé dans d'autres conditions, il faut le mener dans les 5 min suivant le retrait de l'atmosphère de conditionnement. Consigner les coordonnées trichromatiques et le facteur de luminance pour chaque spécimen.

7.6 Élément de flottaison gonflable

7.6.1 Vieillissement accéléré

7.6.1.1 La méthode d'essai précise quels échantillons doivent être vieillis avant les essais de certaines propriétés physiques. Le cas échéant, faire vieillir les échantillons conformément à la norme FTMS 191 A, méthode 5850. Après le vieillissement, procéder comme suit.

7.6.1.2 Exposer les échantillons à une température de 70 ± 2 °C pendant 168 h. Laisser les échantillons refroidir jusqu'à 21 ± 2 °C pendant au moins 16 h sans dépasser 96 h. À la fin de la période de refroidissement, réaliser l'essai exigé.

7.6.2 Tissus enduits

7.6.2.1 Résistance à la traction après vieillissement — Après avoir soumis les échantillons au vieillissement accéléré conformément à 7.6.1, réaliser l'essai de résistance à la traction du tissu enduit conformément à la norme FTMS 191 A, méthode 5100.1 à des températures de 24 ± 2 °C et de 60 ± 2 °C. Pour retenir les spécimens pendant les essais, on peut utiliser des pinces pneumatiques au lieu des pinces mécaniques. Choisir cinq spécimens dans le sens de la chaîne et cinq spécimens dans le sens de la trame pour les essais.

7.6.2.2 Résistance à la déchirure après vieillissement — Après avoir soumis les échantillons au vieillissement accéléré conformément à 7.6.1, réaliser l'essai de résistance à la déchirure du tissu enduit conformément à la norme ASTM D5587 à une température de 25 ± 2 °C. Choisir cinq spécimens dans le sens de la chaîne et cinq spécimens dans le sens de la trame pour les essais.

7.6.2.3 Résistance de l'enduit après vieillissement — Après avoir soumis les échantillons au vieillissement accéléré conformément à 7.6.1, réaliser les essais sur trois spécimens conformément à la norme FTMS 191 A, méthode 5970. Utiliser un taux de séparation de 51 à 64 mm/min à une température de 21 ± 2 °C.

7.6.2.4 Perméabilité au gaz — Procéder aux essais conformément à la norme BS 6F 100.

7.6.3 Coutures collées

7.6.3.1 Résistance à la déchirure après vieillissement — Après avoir soumis les échantillons au vieillissement accéléré conformément à 7.6.1, réaliser l'essai de résistance au cisaillement des coutures collées conformément à la norme FTMS 191 A, méthode 5100.1 à une température de 24 ± 2 °C et à 60 ± 2 °C. Soumettre tous les types de coutures aux essais.

7.6.3.1.1 Les échantillons doivent consister en deux bandes de tissu d'une largeur maximale de 51 mm et d'une longueur maximale de 127 mm. Coller les bandes ensemble sur la largeur avec un chevauchement maximal de 19 mm. Placer les extrémités libres dans l'appareil d'essai décrit dans la norme FTMS 191 A, méthode 5100.1, et exercer une traction à un rythme de 305 ± 13 mm/min. Les échantillons peuvent être constitués de plusieurs couches pour empêcher une défaillance prématurée et peuvent être fixés sur toute la largeur pendant l'essai. Pour retenir les échantillons, on peut utiliser des pinces pneumatiques au lieu des pinces mécaniques. Consigner la valeur moyenne de deux échantillons.

7.6.3.2 Résistance à l'écaillage après vieillissement — Après avoir soumis les échantillons à un vieillissement accéléré conformément à 7.6.1, réaliser l'essai de résistance à l'écaillage des coutures collées conformément à la norme FTMS 191 A, méthode 5960. Exercer une traction sur les échantillons à un rythme de 51 à 64 mm/min à une température de 21 ± 2 °C. Choisir cinq spécimens et soumettre tous les types de coutures aux essais.

7.6.4 Coutures thermocollées

7.6.4.1 Résistance au cisaillement après vieillissement — Réaliser l'essai de résistance au cisaillement des coutures thermocollées conformément à FTMS 191 A, méthode 5100.1 à des températures de 21 ± 2 °C et de 60 ± 2 °C. Soumettre tous les types de coutures aux essais.

7.6.4.1.1 Les échantillons doivent consister en deux bandes de tissu d'une largeur maximale de 51 mm et d'une longueur maximale de 127 mm. Coller les bandes ensemble sur la largeur avec un chevauchement maximal de 19 mm. Les coutures thermocollées doivent être exécutées sur au moins $3 \pm 0,8$ mm de largeur et se poursuivre jusqu'à 6 mm de chaque extrémité. Placer les extrémités libres dans l'appareil d'essai décrit dans la norme FTMS 191 A, méthode 5100.1, et exercer une traction à un rythme de 305 ± 13 mm/min. Les échantillons peuvent être constitués de plusieurs couches pour empêcher une défaillance prématurée et peuvent être fixés sur toute la largeur pendant l'essai. Pour retenir les échantillons, on peut utiliser des pinces pneumatiques au lieu des pinces mécaniques. Consigner la valeur moyenne de deux échantillons.

7.6.5 Ruban de scellage des coutures

7.6.5.1 Résistance à la traction — Réaliser l'essai de résistance à la traction du tissu utilisé pour le ruban de scellage des coutures conformément à la norme FTMS 191 A, méthode 5100.1. Pour retenir les spécimens, on peut utiliser des pinces pneumatiques au lieu des pinces mécaniques. Choisir deux spécimens pour les essais.

7.6.6 Sangle

7.6.6.1 Résistance à la traction — Réaliser l'essai de résistance à la traction de la sangle conformément à la norme FTMS 191 A, méthode 5100.1. Pour retenir les spécimens, on peut utiliser des pinces pneumatiques au lieu des pinces mécaniques. Choisir deux spécimens pour les essais.

7.6.7 Fil

7.6.7.1 Résistance à la traction — Réaliser l'essai du fil conformément à FTMS 191 A, méthode 5100.1 à une température de 24 ± 2 °C. Pour retenir les spécimens, on peut utiliser des pinces pneumatiques au lieu des pinces mécaniques. Choisir deux spécimens pour les essais.

7.7 Vêtements d'essai

7.7.1 Les vêtements d'essai consistent en des chaussettes de coton d'épaisseur moyenne, des sous-vêtements (culotte) en coton, un t-shirt en coton d'épaisseur standard et une combinaison à manches longues en coton non isolée ou en coton-polyester. Les mélanges de coton doivent contenir 65 % de polyester et 35 % de coton.

7.8 Simulateur d'entraînement à l'évacuation d'un hélicoptère immergé (UES)

7.8.1 L'UES doit être équipé d'un système d'extraction d'urgence qui peut hisser le dispositif jusqu'à la surface et, au besoin, jusqu'au bord de la piscine avec des personnes à l'intérieur, y compris pendant une panne de courant. L'UES doit aussi être muni :

- a. de sièges à dossiers hauts de dimensions et de types semblables à ceux qui se trouvent à bord d'hélicoptères commerciaux courants;
- b. d'un siège situé du côté de l'allée permettant à une personne de sortir de cet endroit;
- c. d'un système de retenue de siège avec harnais en quatre points et d'un système pour libérer les occupants en cas d'urgence si le harnais ne s'ouvrirait pas;
- d. d'un moyen d'arrêter la rotation en cas d'urgence;

- e. de sorties d'urgence semblables à celles que l'on trouve habituellement à bord d'hélicoptères commerciaux courants.

7.9 Mannequin thermosensible

7.9.1 Un mannequin thermosensible doit être fabriqué de manière à permettre la commande, la mesure et l'enregistrement des températures et du courant d'entrée, et l'immersion sans danger pour les circuits électriques en cas de pénétration d'eau à l'intérieur du vêtement de dessus.

7.9.2 Le mannequin thermosensible doit être constitué d'au moins neuf segments et doit pouvoir être habillé des vêtements d'essai et de la combinaison pour passagers d'hélicoptère.

7.9.3 Chaque segment du mannequin thermosensible doit pouvoir être réglé à une température programmable et uniforme et doit permettre de calculer la perte de chaleur segmentaire.

8 Étiquetage

8.1 La combinaison doit porter une étiquette⁸ indiquant au moins l'information suivante :

Taille, y compris la fourchette de statures;

Nom du fabricant;

Date de confection de la combinaison;

Date de fabrication du tissu;

Taille du modèle;

Numéro de lot;

Numéro de série;

Désignation standard.

8.2 L'information indiquée sur l'étiquette doit être sous forme de pictogrammes, de texte écrit combiné à des pictogrammes ou de texte seul.

8.3 L'information indiquée sur l'étiquette doit être simple et claire.

8.4 Tout le texte écrit doit l'être dans les deux langues officielles.

8.5 Les caractères doivent avoir au moins 5,6 mm de hauteur avec un trait d'au moins 1,2 mm d'épaisseur.

⁸ Il incombe aux usagers de la présente norme de savoir que Transports Canada, Direction de la navigabilité aérienne, l'autorité approbatrice pour les combinaisons destinées aux passagers d'hélicoptère au Canada, exige qu'il y ait des marques supplémentaires sur la combinaison pour indiquer que cette dernière a été approuvée. Ces marques comprennent, par exemple, le numéro d'approbation, les renseignements relatifs à l'approbation, le nom de l'administration l'ayant approuvée et toute restriction liée à l'utilisation. L'information sur l'approbation des combinaisons destinées à des passagers d'hélicoptère et les exigences de Transports Canada, y compris les résultats des essais effectués par des laboratoires désignés, peuvent être obtenues auprès de la Direction générale de l'aviation civile de Transports Canada. On peut communiquer avec la Direction de la navigabilité aérienne de Transports Canada à la Direction des normes, AART, 330, rue Sparks, Transports Canada Place de Ville, Tour C (AARTC) Ottawa (Ontario) K1A 0N5.

9 Marques et plaques-étiquettes

9.1 Chaque combinaison doit porter une marque ou une plaque-étiquette indiquant la configuration dans laquelle la combinaison doit être portée.

9.1.1 L'information sur la méthode d'enfilage de la combinaison et son utilisation doit être simple et claire et être présentée surtout sous forme de symboles avec le moins de mots possibles.

9.2 Tout le texte écrit doit l'être dans les deux langues officielles.

9.3 Les caractères doivent avoir au moins 5,6 mm de hauteur avec un trait d'au moins 1,2 mm d'épaisseur.

9.4 Les marques ou la plaque-étiquette prescrites pour chaque combinaison et élément de flottaison gonflable doivent être posées à un endroit visible et ne doivent pas être faciles à effacer, défigurer, occulter ou arracher, selon le cas.

10 Instructions d'utilisation du fabricant

10.1 Les instructions qui seront fournies avec chaque combinaison doivent comprendre ce qui suit :

- a. instructions complètes sur la façon de choisir les tailles et sur les essais d'ajustement;
- b. la méthode d'enfilage et d'utilisation de la combinaison et de ses composants;
- c. des instructions détaillées pour chaque composant qui peut être interchangé lorsque la combinaison le permet;
- d. le type de chaussures à semelle dure antidérapante à utiliser si des bottes ou des chaussures ne sont pas intégrées à la combinaison.

10.2 Les instructions doivent être simples et claires et présentées sous forme écrite ou symbolique ou une combinaison des deux.

10.3 Tout le texte écrit doit l'être dans les deux langues officielles.

11 Manutention et entretien des combinaisons

Le fabricant doit fournir des instructions de manutention et un calendrier d'entretien des combinaisons pour les maintenir en bon état de service.

Annexe A *(informative)*

Lois et règlements fédéraux et provinciaux applicables aux combinaisons pour passagers d'hélicoptère (voir 2.2)^{9, 10 et 11}

A.1 Règlements fédéraux

Loi sur les opérations pétrolières au Canada (L.R.C., 1985, ch. O-7) (y compris les modificatifs)

Règlement sur les études géophysiques liées à la recherche du pétrole et du gaz au Canada (DORS/96-117)

Règlement de l'aviation canadien — Partie VI — Règles générales d'utilisation et de vol des aéronefs — Règlement : sous-partie 2 — Règles d'utilisation et de vol — 602.62 Gilets de sauvetage, dispositifs et vêtements de flottaison individuels

Règlement de l'aviation canadien — Partie VI — Règles générales d'utilisation et de vol des aéronefs — Règlement : sous-partie 2 — Règles d'utilisation et de vol — 602.63 Radeaux de sauvetage et équipement de survie — Vols au-dessus d'un plan d'eau

Règlement de l'aviation canadien — Partie V — Navigabilité — Normes : Chapitre 551 — Équipement d'aéronef et installation : sous-chapitre F Équipement de survie— 551.401 Équipement de survie au-dessus d'un plan d'eau — Gilets de sauvetage

Règlement de l'aviation canadien — Partie V — Navigabilité — Normes : Chapitre 551 — Équipement d'aéronef et installation : sous-chapitre F Équipement de survie au-dessus d'un plan d'eau — 551.407 Combinaisons pour passagers d'aéronef

A.2 Règlements provinciaux

A.2.1 Nouvelle-Écosse

Loi de mise en œuvre de l'Accord Canada-Nouvelle-Écosse sur les hydrocarbures extracôtiers Canada-Nova Scotia Offshore Petroleum Resources Accord Implementation (Nova Scotia) Act

A.2.2 Terre-Neuve-et-Labrador

Loi de mise en œuvre de l'Accord atlantique Canada-Terre-Neuve-et-Labrador

Canada-Newfoundland and Labrador Atlantic Accord Implementation Newfoundland and Labrador Act

⁹ Les règlements indiqués ci-dessus sont assujettis à une révision par l'autorité compétente. Il incombe à l'utilisateur de consulter l'autorité compétente pour confirmer la version en vigueur du règlement. Les renseignements sur les règlements ne sont fournis qu'à titre indicatif. En cas de divergence, le texte des règlements prévaut.

¹⁰ Les exigences en vigueur dans les administrations autres que celles indiquées ci-dessus seront ajoutées dans les prochaines révisions ou modifications de la norme, à mesure que les renseignements seront obtenus.

¹¹ Cette liste est fournie à titre indicatif, il se peut qu'elle soit incomplète. Prière de signaler à l'ONGC tout autre règlement qui pourrait s'appliquer à la norme.

Annexe B (normative)

Méthode d'essai pour la pénétration d'eau avant et après une exposition aux flammes

B.1 Résumé de la méthode — Le présent essai est mené pour déterminer si des dommages, comme une pénétration d'eau, se sont produits sur la combinaison après l'essai d'exposition aux flammes prescrit en 5.3.2.

B.2 Échantillonnage

B.2.1 Combinaison — Choisir une combinaison de la taille appropriée au sujet. La détermination de la taille de la combinaison doit être faite conformément aux instructions du fabricant.

B.3 Matériel d'essai — Le matériel suivant est requis :

- a. une piscine ou un réservoir contenant de l'eau d'une profondeur suffisante pour permettre au sujet portant la combinaison de flotter à la verticale;
- b. des sous-vêtements d'une couleur et dans un tissu qui fonceront une fois mouillés pour indiquer clairement l'endroit où l'infiltration d'eau se produira pendant l'essai.

B.4 Préparation — Les conditions suivantes doivent s'appliquer :

- a. eau — mener l'essai dans une eau douce et calme à une température de 23 ± 5 °C;
- b. si la combinaison comporte une doublure amovible, enlever la doublure avant l'essai d'infiltration d'eau.

B.5 Procédure

B.5.1 Pénétration d'eau avant l'exposition aux flammes

B.5.1.1 Le sujet doit enfiler les sous-vêtements et la combinaison et entrer doucement dans la piscine ou le réservoir.

B.5.1.2 Le sujet doit demeurer en position verticale, de manière que le niveau d'eau se trouve à 15 mm sous les joints (y compris les poignets) pendant une période de 2 min.

B.5.1.3 Le sujet doit sortir de l'eau à la fin de la période de 2 min et enlever délicatement la combinaison avec l'aide de quelqu'un pour éviter que des gouttes tombent sur les sous-vêtements.

B.5.1.4 Examiner les sous-vêtements pour repérer des endroits où l'eau s'est infiltrée. Photographier le sujet avec les sous-vêtements de façon que les endroits mouillés soient clairement visibles sur les photographies.

B.5.2 Exposition aux flammes

B.5.2.1 Assécher complètement la combinaison et les sous-vêtements utilisés en B.5.1 et les soumettre à une exposition aux flammes conformément à 5.3.2.

B.5.3 Pénétration d'eau après une exposition aux flammes

B.5.3.1 Le sujet doit enfiler des sous-vêtements secs et la combinaison utilisée en B.5.2 et entrer lentement dans la piscine ou le réservoir.

B.5.3.2 Répéter les étapes décrites en B.5.1.2 et B.5.1.3.

B.5.3.3 Examiner les sous-vêtements pour repérer des endroits où l'eau s'est infiltrée. Photographier le sujet avec les sous-vêtements à partir d'une certaine distance et aux mêmes angles qu'en B.5.1.4 de façon que les endroits mouillés soient clairement visibles sur les photographies.

B.6 Calculs

B.6.1 Comparer les endroits mouillés sur les photographies prises en B.5.1.4 et B.5.3.3 et calculer et consigner la différence entre les endroits mouillés sur ces deux groupes de photographies.

Annexe C (normative)

Méthode d'essai pour l'exposition à un carburant de type kérosène

C.1 Résumé de la méthode — La présente méthode d'essai vise à évaluer le tissu extérieur et les coutures de la combinaison par rapport aux exigences de rendement minimales définies visant la résistance à la rupture, la déchirure, la pénétration d'eau et les craquelures ou gonflement qui peuvent se produire à la suite d'une exposition à du carburant de type kérosène.

C.2 Échantillonnage

C.2.1 Spécimens — Les exigences suivantes doivent s'appliquer :

- a. À l'essai du tissu extérieur pour déterminer :
 - i. la résistance à la rupture — un spécimen dans le sens chaîne de 500 mm x 150 mm et un spécimen dans le sens trame de 500 mm x 150 mm;
 - ii. la pénétration d'eau — un spécimen de 150 mm x 150 mm.
- b. À l'essai de chaque type de couture pour déterminer :
 - i. la résistance à la rupture — un spécimen dans le sens chaîne de 500 mm x 150 mm et un spécimen dans le sens trame de 500 mm x 150 mm;
 - ii. la pénétration d'eau — un spécimen de 150 mm x 150 mm.
- c. Les échantillons peuvent être prélevés directement sur les combinaisons utilisées comme échantillons ou être préparés séparément en utilisant les mêmes matériaux et méthodes de confection.

C.3 Matériel d'essai — Le matériel suivant est requis :

- a. du carburant de type kérosène conforme à la norme DEF STAN 91-091, ASTM D1655 ou CAN/CGSB-3.23;
- b. un contenant convenant à l'utilisation décrite ci-dessous.

C.4 Conditionnement

C.4.1 Immerger les spécimens de tissu extérieur et de chaque type de couture provenant des échantillons de combinaison dans du carburant de type kérosène pendant 6 h. À la sortie du contenant, essuyer le carburant qui se trouve à la surface avant de procéder à l'essai.

C.4.2 Examiner les échantillons pour repérer des signes de craquelure ou de gonflement.

C.5 Procédure — Choisir le nombre approprié d'échantillons et de spécimens conditionnés pour l'essai prescrit et procéder à l'essai comme suit :

- a. Pour chaque type de couture, faire l'essai :
 - i. de résistance à la rupture conformément à la norme CAN/CGSB-4.2 n° 32.2-M89 (prolongée 1997);
 - ii. de pénétration d'eau conformément à la norme CAN/CGSB-4.2 n° 26.1-M88 (confirmée 2001).
- b. Pour le tissu extérieur, faire l'essai :
 - i. de résistance à la rupture conformément à la norme CAN/CGSB-4.2 n° 9.2-M90 (confirmée 2004);
 - ii. de pénétration d'eau conformément à la norme CAN/CGSB-4.2 n° 26.1-M88 (confirmée 2001).

Annexe D (normative)

Méthode d'essai pour les fermetures à glissière

D.1 Résumé de la méthode — La présente méthode d'essai vise à évaluer le rendement minimal des fermetures à glissière principales utilisées sur la combinaison. Avant les essais, les fermetures à glissière sont exposées à une pulvérisation d'eau salée, à du carburant et à la chaleur lorsque les combinaisons sont pliées et rangées pour évaluer la force nécessaire à l'ouverture et à la fermeture, et la résistance aux fuites.

D.2 Échantillonnage — Choisir les échantillons pour l'essai comme suit :

- a. huit fermetures à glissière d'au moins 750 mm de longueur;
- b. deux fermetures à glissière d'au moins 305 mm de longueur.

D.3 Matériel d'essai — Le matériel suivant est requis :

- a. un réservoir d'eau;
- b. une chambre de température;
- c. une enceinte de pulvérisation à température contrôlée;
- d. le matériel décrit dans la norme ASTM D2062;
- e. du carburant de type kérosène conforme à la norme DEF STAN 91-091, ASTM D1655 ou CAN/CGSB-3.23;
- f. un treillis métallique d'armature de 300 mm de longueur et de 125 mm de diamètre;
- g. une planche de bois pour le montage.

D.4 Conditionnement

D.4.1 Réaliser tous les essais, sauf l'essai d'infiltration d'eau, après conditionnement des fermetures à glissière à une température et à une humidité relative normales de 20 ± 2 °C et 65 ± 2 %, respectivement.

D.4.2 Conditionner les huit fermetures à glissière de 750 mm de longueur, quatre dans la position ouverte et quatre dans la position fermée comme suit :

- a. Laisser deux échantillons dans leur état initial (un ouvert et l'autre fermé).
- b. Soumettre deux échantillons pendant une période de 100 h à une pulvérisation de solution saline de chlorure de sodium conformément à l'annexe E (un ouvert et l'autre fermé).
- c. Placer deux échantillons pendant 24 h sous une colonne de 100 mm de carburant de type kérosène à une température de 18 à 20 °C (un ouvert et l'autre fermé).
- d. Placer deux échantillons pendant 24 h à 65 °C pliés en deux sur le sens de la longueur pour former un rayon ne dépassant pas 25 mm (un ouvert et l'autre fermé).

D.5 Résistance à l'ouverture et à la fermeture

D.5.1 Procédure

D.5.1.1 Déterminer la résistance à l'ouverture et à la fermeture en newtons conformément à la norme ASTM D2062, sections 14 à 17, Opening and Closing of Zippers. Mener l'essai d'ouverture sur les quatre échantillons conditionnés dans la position fermée et l'essai de fermeture sur les quatre échantillons conditionnés en position ouverte.

D.5.1.2 Procéder à l'essai de résistance à la traction en diagonale.

D.6 Traction en diagonale

D.6.1 Préparation — Ouvrir la fermeture à glissière et la monter sur une surface plane et dure comme une planche de bois, comme suit :

- a. un échantillon de chaque fermeture à glissière conditionné avec le côté gauche de la fermeture fixé;
- b. un échantillon de chaque fermeture à glissière conditionné avec le côté droit de la fermeture fixé.

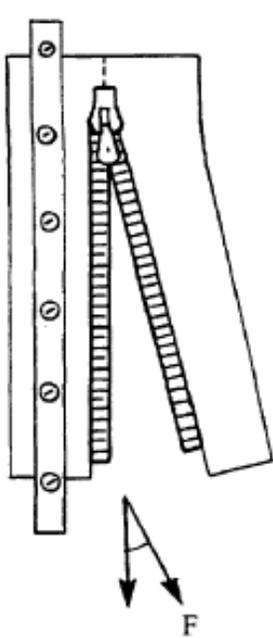
D.6.2 Procédure

D.6.2.1 Procéder comme suit :

- a. Fermer chaque fermeture à glissière fixée du côté gauche en tirant sur le curseur à un angle d'environ 25° vers la droite de la ligne de la fermeture à glissière (figure D1 a.).
- b. Fermer chaque fermeture à glissière fixée du côté droit en tirant sur le curseur à un angle d'environ 25° vers la gauche de la ligne de la fermeture à glissière (figure D1 b.).

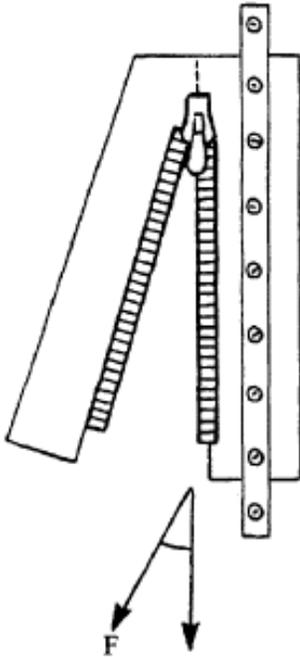
D.6.2.2 Lorsque la fermeture à glissière est fermée, tirer sur la partie non fixée à un angle de 90° de la ligne de la partie de fermeture qui est fixée avec une force d'au moins 45 N (figure D2). Déterminer si les surfaces de scellement de la fermeture à glissière se détachent.

D.6.2.3 Procéder à l'essai de détermination de la résistance à la traction transversale.



a.

Figure D1 a.



b.

Figure D1 b.

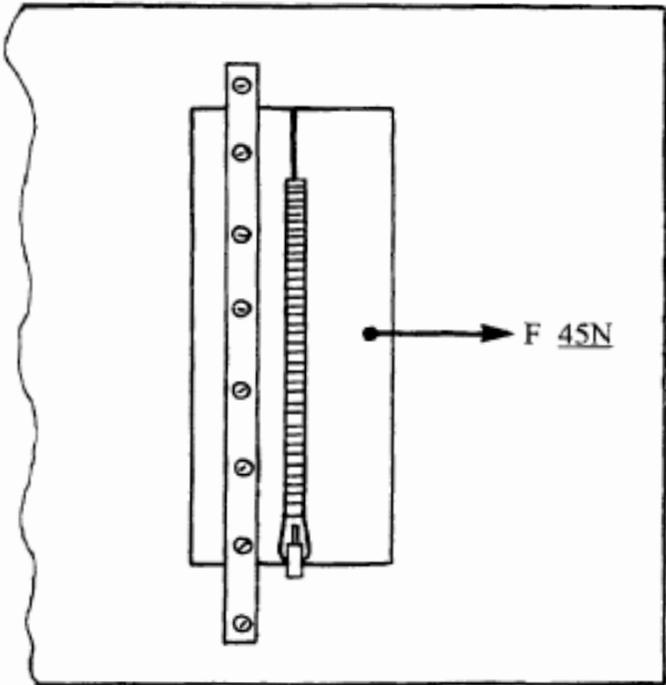


Figure D2

D.7 Résistance à la traction transversale

D.7.1 Préparation — À l'achèvement de l'essai de traction en diagonale, utiliser les quatre mêmes échantillons de fermetures à glissière qui ont été exposées à l'un des quatre conditionnements en position ouverte pour déterminer la résistance à la traction transversale.

D.7.2 Procédure — Déterminer la résistance à la traction transversale conformément à la norme ASTM D2061-2007, sections 9 à 16, pour l'essai de résistance à la traction transversale seulement, sauf qu'une charge maximale de seulement 440 N doit être appliquée. La charge ne doit pas être appliquée jusqu'à une rupture qui se produirait au-delà de 440 N. Faire l'essai de chaque fermeture à glissière aux extrémités supérieure et inférieure et au milieu. Pour faire l'essai au milieu de la fermeture à glissière, prendre comme repère la ligne du pli décrit en D.4.2 d.

D.8 Infiltration d'eau

D.8.1 Préparation

D.8.1.1 Préparer deux fermetures à glissière de 305 mm de longueur comme suit :

- Coller et fixer une pièce de tissu extérieur de 356 mm de longueur à l'aide d'un adhésif résistant au carburant de type kérosène pour former un cylindre de 127 mm de diamètre.
- Sceller l'extrémité inférieure du cylindre avec une autre pièce de tissu extérieur.
- Vérifier l'étanchéité des joints de colle.

D.8.1.2 La condition suivante doit s'appliquer :

- eau — maintenir la température de l'eau dans le réservoir à une température de 23 ± 5 °C.

D.8.2 Procédure

D.8.2.1 Procéder à l'essai d'infiltration d'eau comme suit :

- Placer l'armature en treillis métallique à l'intérieur de chaque cylindre et fermer complètement la fermeture à glissière.
- Immerger chaque cylindre dans un réservoir d'eau pendant 1 h avec la partie fermée de l'échantillon vers le bas à une profondeur suffisante pour immerger 90 % de la longueur efficace de la fermeture à glissière, c'est-à-dire la partie de la fermeture à glissière mesurée depuis l'arrêt supérieur jusqu'à la réunion au bas du curseur lorsque le curseur est complètement fermé.
- Retirer chaque cylindre de l'eau à la fin de la période de 1 h et éponger l'intérieur du cylindre avec un morceau de papier buvard pesé au préalable pour absorber toute l'eau infiltrée. Peser le papier buvard de nouveau. Calculer la différence de poids en grammes. La différence de poids représente la quantité d'eau qui s'est infiltrée dans le cylindre.

D.8.2.2 Procéder à l'essai d'infiltration d'eau après exposition à du carburant comme suit :

- Laisser chaque cylindre sécher et puis, l'immerger dans un réservoir contenant du carburant de type kérosène avec l'extrémité fermée de l'échantillon placée vers le bas à une profondeur suffisante pour immerger 90 % de la longueur efficace de la fermeture à glissière pendant une période de 24 h. Retirer le cylindre et l'éponger avec le papier buvard jusqu'à ce qu'il soit sec.
- Examiner les fermetures à glissière pour repérer tout signe visible de dégradation. Procéder à l'essai d'infiltration d'eau conformément à D.8.2.1.

Annexe E (normative)

Méthode d'essai pour la résistance à la corrosion

E.1 Résumé de la méthode — Les combinaisons peuvent être utilisées dans un environnement où la corrosion pourrait nuire à la performance des composants métalliques. La présente méthode d'essai vise à évaluer la résistance à la corrosion des composants métalliques utilisés dans la combinaison.

E.2 Échantillonnage

E.2.1 Spécimens — Choisir cinq spécimens de chaque pièce métallique pour l'essai sauf indication contraire dans les méthodes d'essai de la présente norme.

E.3 Matériel d'essai — Le matériel suivant est requis :

a. une chambre d'atomisation à température contrôlée.

E.4 Réactifs — Chlorure de sodium (20 % en poids) préparé avec du chlorure de sodium (NaCl) de qualité réactif contenant au plus 0,2 % d'impuretés solides.

E.5 Préparation — Les conditions suivantes doivent s'appliquer :

a. maintenir la chambre à une température de 35 ± 1 °C pendant l'essai;

b. maintenir la solution saline de pulvérisation à une densité relative de 1,126 à 1,157 et à un pH de 6,5 à 7,2 lorsque mesurés à une température de 35 ± 1 °C pendant l'essai.

E.6 Procédure

E.6.1 Placer les pièces métalliques dans la chambre pendant 100 h, en exposant les pièces à une solution saline pulvérisée à un débit de 10 L/m³ pendant une période de 24 h. Mesurer et consigner la densité relative et le pH de la solution saline à des intervalles de 24 h pendant l'essai.

E.6.2 À l'achèvement de l'essai, examiner les pièces métalliques pour repérer tout signe de corrosion. Évaluer le fonctionnement de chaque pièce pour déterminer si elle fonctionne comme prévu sans défaillance.

Annexe F (normative)

Méthode d'essai pour le matériau rétroréfléchissant¹²

F.1 Résumé de la méthode — La présente méthode d'essai vise à déterminer la portion du matériau rétroréfléchissant qui sera visible au-dessus de la surface de l'eau lorsque la combinaison est enfilée et que des composants de la combinaison susceptibles de cacher une partie du matériau rétroréfléchissant sont déployés.

F.2 Échantillonnage

F.2.1 Sujets — Choisir au moins 12 sujets pour l'essai conformément à 7.1.1.

F.2.2 Combinaison — Choisir une combinaison et des vêtements d'essai de la taille appropriée à chaque sujet de l'essai. La détermination de la taille de la combinaison doit être faite conformément aux instructions du fabricant.

F.3 Matériel d'essai — Le matériel suivant est requis :

a. une piscine.

F.4 Préparation — La condition suivante doit s'appliquer :

a. eau — mener l'essai dans une eau douce et calme à une température de 23 ± 5 °C.

F.5 Procédure

F.5.1 Chaque sujet doit enfiler la combinaison avec les vêtements d'essai, entrer doucement dans l'eau, gonfler l'élément de flottaison gonflable, le cas échéant, et stabiliser sa position sur le dos, le visage hors de l'eau.

F.5.2 Mesurer la surface du matériau rétroréfléchissant qui est visible au-dessus du niveau de l'eau. Mesurer la largeur du matériau rétroréfléchissant sur chaque quadrant (circonférence) des avant-bras.

F.5.2.1 Déployer l'écran anti-éclaboussures et tout autre composant qui pourrait cacher le matériau rétroréfléchissant et mesurer la surface du matériau rétroréfléchissant qui se trouve au-dessus du niveau de l'eau.

F.5.2.2 Dans les cas où un composant de la combinaison cache le matériau rétroréfléchissant, mesurer la portion du matériau rétroréfléchissant fixée à ce composant de la combinaison qui est visible au-dessus du niveau de l'eau.

F.6 Calculs — Calculer la surface moyenne du matériau rétroréfléchissant visible au-dessus du niveau de l'eau.

¹² Cet essai peut être réalisé en même temps que celui pour les caractéristiques de flottaison — franc-bord d'émersion à l'annexe J.

Annexe G (normative)

Méthode d'essai pour la corde d'assurance

G.1 Résumé de la méthode — Les méthodes d'essai suivantes visent à vérifier si la corde d'assurance peut supporter les charges requises, si elle peut être détachée de la combinaison sous une charge et si la corde d'assurance se rompra avant que la charge n'endommage la combinaison. Les essais permettent aussi de vérifier la résistance du point de réception de la corde d'assurance (voir les définitions de corde d'assurance (3.9) et de point de réception de la corde d'assurance (3.24)).

G.2 Échantillonnage

G.2.1 Combinaison — Choisir une combinaison.

G.3 Matériel d'essai — Le matériel suivant est requis :

- a. charges appropriées aux tolérances d'essai.

G.4 Procédure

G.4.1 Faire l'essai de la corde d'assurance fixée à la combinaison

G.4.1.1 Appliquer une charge d'essai minimale de 750 N sur la corde d'assurance fixée à la combinaison et maintenir la charge pendant 3 min.

Note : Toutes les charges sont appliquées à un angle de 90° à l'axe de la manche ou du torse auquel la corde est attachée.

G.4.1.2 Observer et consigner tout dommage visible de la corde d'assurance et tout dommage qui pourrait nuire à la tenue en service de la combinaison.

G.4.1.3 Continuer d'augmenter la charge sur la corde d'assurance et consigner la force à laquelle la corde d'assurance se rompt. Il est également possible d'appliquer une charge d'essai maximale de 1 500 N sur la corde fixée à la combinaison.

G.4.1.4 Observer et consigner à quelle force la corde d'assurance se détache ou se sépare de la combinaison et observer et consigner tout dommage qui pourrait nuire à la tenue en service de la combinaison.

G.4.2 Faire l'essai du point de réception de la corde d'assurance sur la combinaison

G.4.2.1 Appliquer une charge d'essai minimale de 750 N sur le point de réception de la corde d'assurance sur la combinaison et maintenir la charge pendant 3 min.

Note : Toutes les charges sont appliquées à un angle de 90° par rapport à l'axe de la manche ou du torse de la combinaison auquel la corde est attachée.

G.4.2.2 Observer et consigner tout dommage visible du point de réception de la corde d'assurance et tout dommage qui pourrait nuire à la tenue en service de la combinaison.

G.4.2.3 Continuer d'augmenter la charge sur le point de réception et consigner la force à laquelle la corde d'assurance se rompt ou bien, appliquer une charge d'essai maximale de 1 500 N à la corde d'assurance attachée à la combinaison.

G.4.2.4 Observer et consigner à quelle force le point de réception de la corde d'assurance se détache ou se sépare de la combinaison et observer et consigner tout dommage qui pourrait nuire à la tenue en service de la combinaison.

G.4.3 Faire l'essai de la boucle à déclenchement rapide de la corde d'assurance

G.4.3.1 Appliquer une charge d'essai égale à la force consignée en G.4.1.4 à la boucle à déclenchement rapide de la corde d'assurance ou bien, appliquer une charge d'essai de 1 500 N.

G.4.3.1.1 La boucle à déclenchement rapide doit être soumise aux essais séparément de la corde d'assurance pour cet essai. Elle doit être fixée de manière que la charge soit appliquée dans le même axe que la corde d'assurance comme si elle était attachée à la combinaison et sous tension.

G.4.3.2 Déclencher manuellement la boucle à déclenchement rapide de la corde d'assurance avec une main.

G.4.3.3 Observer et consigner si la boucle à déclenchement rapide fonctionne correctement.

Annexe H (normative)

Méthode d'essai pour l'embarquement à bord d'un radeau de sauvetage

H.1 Résumé de la méthode — La présente méthode d'essai évalue l'influence de la combinaison sur la capacité de l'utilisateur à embarquer à bord d'un radeau de sauvetage.

H.2 Échantillonnage

H.2.1 Sujets — Choisir au moins 12 sujets. Dix des 12 sujets doivent réussir à l'essai.

H.2.2 Combinaison — Choisir une combinaison et les vêtements d'essai de la taille appropriée à chaque sujet. La détermination de la taille de la combinaison doit être faite conformément aux instructions du fabricant.

H.3 Matériel d'essai — Le matériel suivant est requis :

- a. une piscine;
- b. un radeau de sauvetage approuvé selon TP 14475 avec une rampe ou une échelle d'embarquement;
- c. un gilet de sauvetage approuvé SOLAS et selon son protocole de 1988 : articles, annexes et certificats, comme il est décrit dans le document TP 14475 E.

H.4 Préparation — La condition suivante doit s'appliquer :

- a. eau — mener l'essai dans une eau douce et calme à une température de 23 ± 5 °C.

H.5 Procédure

H.5.1 À la suite d'une démonstration brève sur la façon de monter à bord d'un radeau de sauvetage, chaque sujet doit entrer dans l'eau avec la combinaison bien attachée et déployer l'élément de flottaison gonflable, le cas échéant. Le sujet peut ajuster la combinaison. Il doit grimper à bord du radeau de sauvetage avec l'échelle d'embarquement sans aide dans un délai de 5 min.

H.5.2 Dans le cas où le sujet ne serait pas capable de monter à bord du radeau de sauvetage pendant la période allouée, il doit enlever la combinaison et, après suffisamment de repos, il doit enfiler un gilet de sauvetage SOLAS, entrer dans l'eau et monter à bord du radeau de sauvetage dans le délai de 5 min. Si le sujet n'arrive pas à faire cette manœuvre, il est disqualifié et remplacé par un autre dans la même catégorie de statures.

H.6 Calculs

H.6.1 Consigner le nombre de sujets qui réussissent et qui échouent à l'essai.

Annexe I (normative)

Méthode d'essai pour les écrans anti-éclaboussures

I.1 Résumé de la méthode — La présente méthode d'essai vise à mesurer les niveaux de dioxyde de carbone présents sous l'écran anti-éclaboussures lorsqu'il est déployé.

I.2 Échantillonnage

I.2.1 Sujets — Choisir au moins six sujets pour les essais.

I.2.2 Combinaison — Choisir une combinaison et des vêtements d'essai de la taille appropriée à chaque sujet. La détermination de la taille de la combinaison doit être faite conformément aux instructions du fabricant.

I.3 Matériel d'essai — Le matériel suivant est requis :

- a. une piscine;
- b. un analyseur rapide de dioxyde de carbone qui peut mesurer en continu le niveau de dioxyde de carbone en pourcentage d'un échantillon d'air en écoulement constant. L'analyseur doit avoir une constante de temps assez courte pour mesurer exactement le niveau de dioxyde de carbone de fin d'expiration.

I.4 Préparation — Les conditions suivantes doivent s'appliquer :

- a. eau — mener l'essai dans une eau douce et calme à une température de 23 ± 5 °C ou plus;
- b. analyseur — suivre les instructions du fabricant concernant l'étalonnage et l'entretien.

I.5 Procédure

I.5.1 Chaque sujet doit entrer dans la piscine et se mettre dans une position de flottaison sur le dos, le visage hors de l'eau.

I.5.2 Mesurer en continu le niveau de dioxyde de carbone à l'intérieur du capuchon à une distance de 50 ± 5 mm des narines pendant une période de 5 min, avec l'écran déployé.

I.5.3 Commencer la mesure du niveau de dioxyde de carbone dans les 10 s suivant le déploiement complet de l'écran anti-éclaboussures.

I.6 Calculs

I.6.1 Calculer le niveau moyen de dioxyde de carbone en pourcentage volumique pendant chaque intervalle de 1 min et consigner le niveau maximal de dioxyde de carbone (pourcentage volumique) pour toute la période de 5 min.

Annexe J (normative)

Méthode d'essai pour la flottabilité après gonflement

J.1 Résumé de la méthode — Cette méthode vise à calculer la flottabilité après gonflement minimale d'une combinaison.

J.2 Échantillonnage

J.2.1 Combinaison — Réaliser cet essai avec une combinaison de la plus petite taille et tous les composants attachés. Enlever tous les matériaux flottants qui ne doivent pas être compris dans les calculs de la flottabilité après gonflement minimale.

J.3 Matériel d'essai — Le matériel suivant est requis :

- a. un panier en treillis assez grand pour contenir une combinaison munie d'un élément de flottaison gonflé qui a le poids nécessaire pour vaincre la flottabilité de la combinaison lorsque cette dernière est placée dans le panier;
- b. un réservoir d'eau douce à 23 ± 5 °C assez grand pour contenir le panier submergé dont le bord supérieur est à 50 mm sous le niveau de l'eau;
- c. une balance ou une cellule de pesage dont la précision est de ± 25 g qui est montée de manière à soutenir le panier en treillis à l'intérieur du réservoir.

J.4 Procédure

J.4.1 Immerger le panier de manière que le bord supérieur se trouve à 50 mm sous le niveau de l'eau. Consigner la masse du panier submergé.

J.4.2 Si la combinaison comprend des matériaux à flottabilité intrinsèque, les enlever pour la première mesure. Les matériaux qui seront utilisés comme partie intégrante de la flottabilité minimale seront mesurés séparément en J.4.6. Placer tous les composants de la combinaison à flottabilité neutre ou négative dans le panier avec l'élément de flottaison gonflé. S'assurer que tout l'air piégé à l'extérieur de l'élément de flottaison soit libéré.

J.4.3 Prendre toutes les mesures nécessaires pour faire évacuer l'air de la combinaison avant l'essai. Immerger le panier et manipuler celui-ci et la combinaison, au besoin, pour que tout l'air piégé s'échappe.

J.4.4 Avec le bord supérieur du panier à 50 mm sous le niveau de l'eau, consigner la masse du panier submergé et des composants de la combinaison. Déterminer la flottabilité initiale mesurée des composants en soustrayant la masse du panier combinée à celle de la combinaison de la masse du panier seul. Corriger les résultats en fonction d'une pression atmosphérique de 101,3 kPa et d'une température de 20 °C et calculer la flottabilité en newtons. Consigner ces valeurs comme étant la flottabilité initiale de la combinaison.

$$F_C = F_M \times \left(\frac{P}{101.3} \right) \times \left(\frac{293}{T + 273} \right)$$

où :

F_C = Flottabilité corrigée, en newtons

F_M = Flottabilité mesurée, en newtons

P = Pression, en kilopascals

T = Température, en degrés Celsius

J.4.5 Si la combinaison contient des matériaux à flottabilité intrinsèque qui ont été enlevés en J.4.2, placer ces matériaux à l'intérieur du panier et en déterminer la flottabilité comme ci-dessus. Répéter cette étape pour chaque composant à flottabilité intrinsèque.

J.4.6 Mesurer la flottabilité de chaque type de matériau flottant et ajuster la contribution de chaque matériau à flottabilité intrinsèque conformément à la procédure et à la formule décrites en J.5.

J.5 Calculs

J.5.1 Flottabilité après gonflement sans les matériaux à flottabilité intrinsèque — Si aucun matériau à flottabilité intrinsèque n'est utilisé pour obtenir la flottabilité minimale après gonflement, la flottabilité initiale de la combinaison (voir J.4.4) doit donc être utilisée comme étant la flottabilité après gonflement.

J.5.2 Flottabilité après gonflement avec les matériaux à flottabilité intrinsèque — La contribution des matériaux à flottabilité intrinsèque à la flottabilité après gonflement de la combinaison doit être calculée et ajustée en fonction des pertes de flottabilité dans le temps selon la formule suivante :

$$Bf = Bt \times \sum_{i=1}^n Pi \times \frac{Vi}{100}$$

où :

Bf = flottabilité après gonflement, en newtons

Bt = flottabilité du dispositif mesurée, en newtons (dispositif complet moins toute mousse non contributive)

Pi = pourcentage de la flottabilité totale mesurée attribuable aux matériaux à flottabilité intrinsèque (chaque matériau avec un facteur V différent est mesuré séparément). Pour les éléments gonflables et la flottabilité négative (voir J.4.2), le facteur V est 100.

La flottabilité totale mesurée est égale à la somme des flottabilités mesurées de chaque matériau.

n = nombre de matériaux utilisés dans le dispositif

Vi = facteur V du matériau à flottabilité intrinsèque tel qu'il est déterminé dans la norme UL1191 2011, 24.6.

Pour les composants en néoprène, $Vi = 100 - Ei$,

où Ei est le facteur de perte de flottabilité du matériau à flottabilité intrinsèque comme il est indiqué dans la norme UL1197 2011, 24.6.

Annexe K (normative)

Méthode d'essai pour la flottabilité avant gonflement

K.1 Résumé de la méthode — La présente méthode d'essai permet d'établir la flottabilité avant gonflement de la combinaison en mesurant la flottabilité totale de la combinaison et du sujet en position inversée dans le simulateur d'évacuation d'un hélicoptère immergé (UES) (voir 7.8).

K.2 Échantillonnage

K.2.1 Sujets — Choisir au moins 12 sujets pour l'essai conformément à 7.1.1.

K.2.2 Combinaison — Choisir une combinaison de la taille appropriée à chaque sujet. La détermination de la taille de la combinaison doit être faite conformément aux instructions du fabricant.

K.3 Matériel d'essai — Le matériel suivant est requis :

- a. un simulateur d'entraînement à l'évacuation d'un hélicoptère immergé (UES) (voir 7.8) avec hublot de sortie d'urgence de 46 cm x 55 cm;
- b. un siège flottant dans le simulateur — un dispositif de mesure à l'épreuve de l'eau monté sur le plancher du simulateur, combiné à un siège standard à dossier haut doté d'au moins trois cellules de pesage à compression-traction entre le plancher et la base du siège, permettant une lecture précise des mesures de la flottabilité sous l'eau. Le système est commandé par ordinateur qui affiche et enregistre dans un diagramme la somme des trois cellules de pesage;
- c. une piscine et un dispositif de levage approuvé pour le simulateur.

K.4 Préparation — Les conditions suivantes doivent s'appliquer :

- a. eau — mener l'essai dans une eau calme à une température de 23 ± 5 °C;
- b. un instructeur qualifié en UES et un plongeur doivent être présents pour chaque essai. Avant de participer à l'essai de flottabilité avant gonflement, tous les sujets doivent suivre une formation qui comprend une présentation théorique en salle de classe sur l'évacuation sous l'eau ainsi qu'un exercice d'immersion et d'inversion dans l'UES sous la supervision d'un instructeur qualifié en UES.

K.5 Flottabilité du sujet portant un maillot de bain en position verticale

K.5.1 Procédure

K.5.1.1 Chaque sujet vêtu seulement d'un maillot de bain doit entrer dans l'UES. Le sujet doit se maintenir en position assise dans le siège flottant.

K.5.1.2 L'UES sera alors immergé. Le sujet doit conserver la position d'écrasement pendant tout le processus d'immersion jusqu'à ce que le mouvement du simulateur cesse. Une fois que le simulateur arrête de bouger, le sujet doit conserver sa position pendant 5 s, qui seront comptées par l'instructeur ou le plongeur; celui-ci doit être en mesure d'indiquer au sujet à quel moment il pourra sortir du simulateur sans le toucher. Le sujet doit ensuite sortir du simulateur. La mesure calculée représente A_{total} dans l'équation fournie en K.5.1.4.

K.5.1.3 Mesurer et consigner la flottabilité du sujet en faisant la moyenne des mesures des deux dernières secondes du délai de 5 s. Soustraire la flottabilité des chaussures, du casque et de tout accessoire de sécurité additionnel que porterait le sujet. Ceci représente la valeur $A_{\text{équipement}}$ dans l'équation fournie en K.5.1.4.

K.5.1.4 La variable (A) dans l'équation présentée en K.7.1 est calculée comme suit :

$$A = A_{\text{total}} - A_{\text{équipement.}}$$

K.6 Flottabilité de la combinaison

K.6.1 Procédure

K.6.1.1 Le sujet doit enfiler les vêtements d'essai et la combinaison avec tous les composants détachables en position de rangement.

K.6.1.2 La combinaison doit être portée dans la configuration de vol recommandée par le fabricant, comme il est défini à la section 3¹³. Le sujet doit entrer dans l'UES depuis un endroit sec, s'asseoir dans le siège flottant et boucler le harnais en quatre points. Le sujet doit enfiler la combinaison et s'assurer qu'elle est fermée conformément aux instructions du fabricant (l'instructeur doit s'assurer que la combinaison est enfilée et fermée conformément aux instructions du fabricant).

K.6.1.3 Le sujet doit s'assurer de maintenir les pieds sur la plaque du siège flottant. Une fois le harnais bouclé, le sujet prendra la position d'écrasement avec les bras croisés sur la poitrine et la tête vers l'avant aussi loin que le permettent les quatre points de fixation du harnais.

K.6.1.4 Le simulateur doit alors être immergé et inversé à 180°. Le sujet doit conserver sa position, les pieds sur la plaque de flottabilité, jusqu'à ce que le mouvement du simulateur cesse. Une fois que le simulateur arrête de bouger, le sujet doit conserver sa position pendant 5 s, qui seront comptées par l'instructeur ou le plongeur et puis, le sujet sortira du simulateur.

K.6.1.5 Mesurer et consigner la flottabilité du sujet avec la combinaison en faisant la moyenne des mesures des deux dernières secondes du délai de 5 s.

K.6.1.6 Répéter les étapes en K.6.1.2 à K.6.1.5 deux autres fois. Calculer la moyenne des résultats. Ceci représente (B) dans l'équation fournie en K.7.1.

Note : Si le sujet sort du simulateur avant le signal de l'instructeur, l'essai peut être répété. La méthode d'essai peut être utilisée jusqu'à ce que les trois mesures soient effectuées.

K.7 Calculs

K.7.1 Pour chaque sujet, calculer et consigner la flottabilité avant gonflement en newtons (N) de la combinaison comme suit :

$$\text{Flottabilité avant gonflement} = (B) - (A)$$

où :

(A) flottabilité du sujet avec un maillot de bain (voir K.5.1.4)

(B) flottabilité du sujet avec la combinaison (voir K.6.1.6)

¹³ Selon les instructions du fabricant, il est possible que des passagers d'hélicoptère puissent voyager avec la combinaison partiellement endossée, p. ex. la protection de la tête et/ou des mains rangée et/ou la fermeture à glissière partiellement ouverte, d'où l'expression « configuration de vol ».

Annexe L (normative)

Méthode d'essai pour les caractéristiques de flottaison : franc-bord d'émersion, stabilité, redressement

L.1 Résumé de la méthode — La présente méthode d'essai permet d'évaluer la position de flottaison d'une personne qui porte la combinaison pour passagers d'hélicoptère par la mesure des caractéristiques du franc-bord d'émersion, de la stabilité et du redressement de la combinaison.

L.2 Échantillonnage

L.2.1 Sujets — Choisir au moins 12 sujets pour l'essai conformément à 7.1.1.

L.2.2 Combinaison — Choisir une combinaison et des vêtements d'essai de la taille appropriée à chaque sujet. La détermination de la taille de la combinaison doit être faite conformément aux instructions du fabricant.

L.3 Matériel d'essai — Le matériel suivant est requis :

- a. une piscine;
- b. un outil de mesure du franc-bord d'émersion.

L.4 Préparation — La condition suivante doit s'appliquer :

- a. eau — mener l'essai dans une eau douce et calme à une température de 23 ± 5 °C.

L.5 Franc-bord d'émersion

L.5.1 Procédure

L.5.1.1 Chaque sujet doit enfiler la combinaison avec les vêtements d'essai, entrer doucement dans l'eau, gonfler l'élément de flottaison, le cas échéant, et prendre une position de flottaison dans la piscine sur le dos, le visage hors de l'eau, les jambes ensemble et les bras de chaque côté.

L.5.1.2 Mesurer le franc-bord d'émersion en millimètres pour chaque sujet.

L.6 Stabilité

L.6.1 Procédure

L.6.1.1 Chaque sujet doit enfiler la combinaison avec les vêtements d'essai, entrer doucement dans l'eau, gonfler l'élément de flottaison, le cas échéant, et prendre une position de flottaison dans la piscine sur le dos, le visage hors de l'eau, les jambes ensemble et les bras de chaque côté.

L.6.1.2 Le responsable de l'essai doit saisir les épaules du sujet et le retourner sur 90° dans une direction puis le relâcher. Prendre note si le sujet revient spontanément à la position initiale sur le dos sans effort ni aide du responsable de l'essai.

L.6.1.3 Répéter l'étape L.6.1.2 dans l'autre sens. Consigner si le sujet revient spontanément à la position initiale sur le dos sans effort ni aide du responsable de l'essai.

L.7 Redressement

L.7.1 Redressement horizontal

L.7.1.1 Procédure

L.7.1.1.1 Chaque sujet, portant les vêtements d'essai, doit enfiler la combinaison et entrer doucement dans l'eau calme avec l'élément de flottaison non gonflé, le cas échéant. Chaque sujet doit se laisser aller sur le ventre, le visage dans l'eau, et adopter une position détendue. Si la combinaison ne retourne pas le sujet dans les 5 s, ce dernier doit tenter de se retourner sur le dos lui-même, sur 180°, en position stable tout en demeurant à l'horizontale, dans les 5 s suivantes.

L.7.1.1.2 À partir d'un signal de départ convenu, mesurer et consigner le temps en secondes que prend chaque sujet à être retourné sur le dos par la combinaison ou à se retourner lui-même sans aide.

L.7.1.1.3 Répéter cette étape avec l'élément de flottaison gonflé, si la combinaison en est munie.

L.7.2 Redressement vertical la tête hors de l'eau

L.7.2.1 Procédure

L.7.2.1.1 Utiliser les mêmes sujets que ceux ayant participé à l'essai de redressement horizontal. Chaque sujet, portant les vêtements d'essai, doit enfiler la combinaison avec l'élément de flottaison non gonflé, le cas échéant, sauter à l'eau la tête en premier et les mains de chaque côté du corps en passant par-dessus le bord de la piscine à 1 m au-dessus du niveau de l'eau.

L.7.2.1.2 Mesurer et consigner le temps en secondes que prend chaque sujet pour atteindre une position de flottaison la tête hors de l'eau. Commencer à mesurer lorsque le sujet entre en contact avec l'eau.

L.7.2.1.3 Répéter cette étape avec l'élément de flottaison gonflé, si la combinaison en est munie.

Annexe M (normative)

Méthode d'essai pour les caractéristiques de flottaison : positionnement vertical

M.1 Résumé de la méthode — La présente méthode d'essai permet d'évaluer l'influence de la combinaison sur la capacité d'une personne à adopter et à maintenir une position verticale dans l'eau. Les sujets doivent tenter d'adopter une position verticale et de la conserver pendant une période de temps donnée.

M.2 Échantillonnage

M.2.1 Sujets — Choisir au moins 12 sujets pour l'essai conformément à 7.1.1.

M.2.2 Combinaison — Choisir une combinaison et des vêtements d'essai de la taille appropriée à chaque sujet. La détermination de la taille de la combinaison doit être faite conformément aux instructions du fabricant.

M.3 Matériel d'essai — Le matériel suivant est requis :

- a. une piscine;
- b. une minuterie.

M.4 Préparation — La condition suivante doit s'appliquer :

- a. eau — mener l'essai dans une eau calme à une température de 23 ± 5 °C.

M.5 Procédure

M.5.1 Chaque sujet doit enfiler les vêtements d'essai et la combinaison et entrer dans l'eau avec l'élément de flottaison gonflé, le cas échéant. Chaque sujet doit commencer l'exercice dans une position de flottaison naturelle, puis adopter une position verticale dans la minute suivant le signal de départ convenu et maintenir la position verticale sans aide pendant 2 min.

M.5.2 Consigner le nombre de sujets qui réussissent à adopter une position verticale à l'intérieur du délai d'une minute et à la conserver sans aide pendant 2 min. Un sujet échoue à cet essai dans l'une ou l'autre situation :

- a. s'il n'atteint pas la position verticale dans la minute suivant le signal de départ convenu;
- b. si les jambes remontent à la surface de l'eau après avoir atteint la position verticale et qu'il n'est pas en mesure de reprendre la position verticale immédiatement sans aide;
- c. si les jambes remontent à la surface de l'eau plus d'une fois pendant le délai de 2 min.

M.6 Calculs

M.6.1 Consigner le nombre de sujets qui ont réussi et qui ont échoué à cet essai.

Annexe N (normative)

Méthode d'essai pour l'angle de vision

N.1 Résumé de la méthode — La présente méthode d'essai vise à vérifier si la combinaison ne réduit pas de manière significative l'angle de vision de l'utilisateur.

N.2 Échantillonnage

N.2.1 Sujets — Conformément aux étapes décrites en N.5, Préqualification des sujets, préqualifier au moins six sujets pour l'essai (s'assurer qu'il y a un sujet dans chaque catégorie de stature conformément à 7.1.1).

N.2.2 Combinaison — Choisir une combinaison et des vêtements d'essai de la taille appropriée à chaque sujet. La détermination de la taille de la combinaison doit être faite conformément aux instructions du fabricant.

N.3 Matériel d'essai — Le matériel suivant est requis :

- a. périmètre Bohémier (voir les figures N1 à N4) — Cet appareil consiste en un arc robuste ayant un rayon de 1 m. Des repères sont tracés sur l'arc à des intervalles de 150 mm (10°). L'appareil est doté d'un dispositif de mesure des angles qui permet de mesurer l'angle du périmètre pendant l'essai à la verticale;
- b. une piscine;
- c. un cylindre de 2 à 3 cm de diamètre et entre 0,4 et 0,5 m de longueur fini dans une couleur qui contraste avec la couleur de l'arrière-plan de la zone d'essai ou de la source de lumière. Il doit avoir une ouverture d'au plus 3 mm.

N.4 Préparation — La condition suivante doit s'appliquer :

- a. eau — mener l'essai dans une eau douce et calme à une température de 23 ± 5 °C.

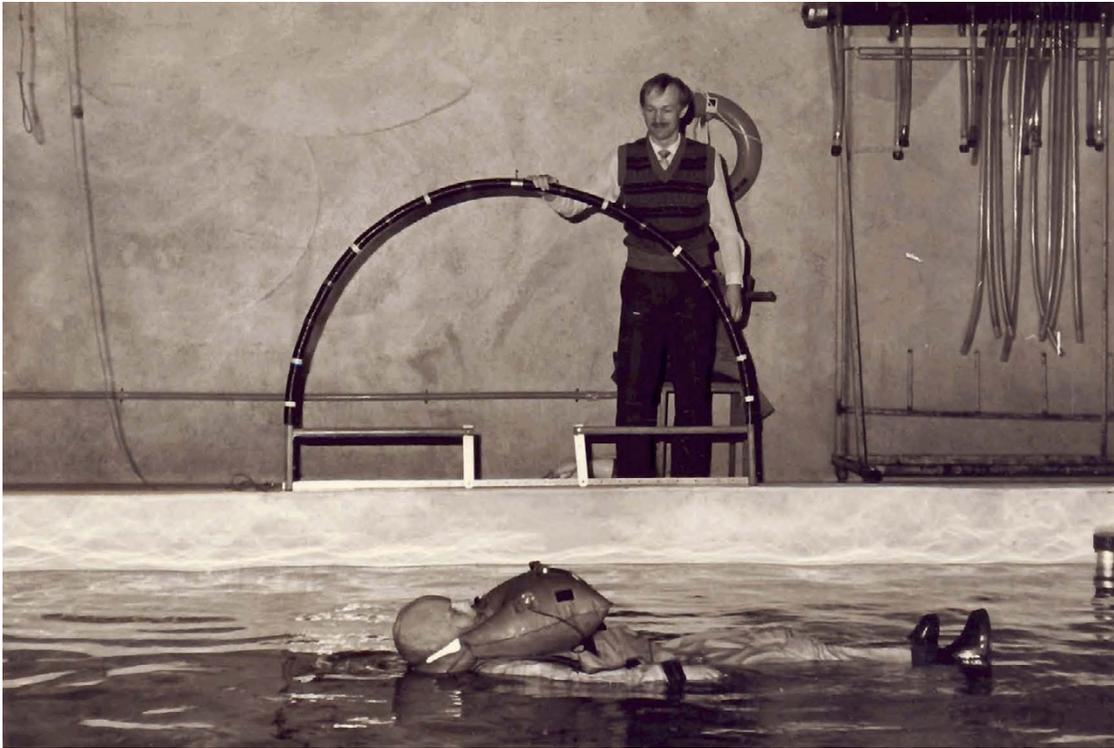


Figure N1
Périmètre Bohémier

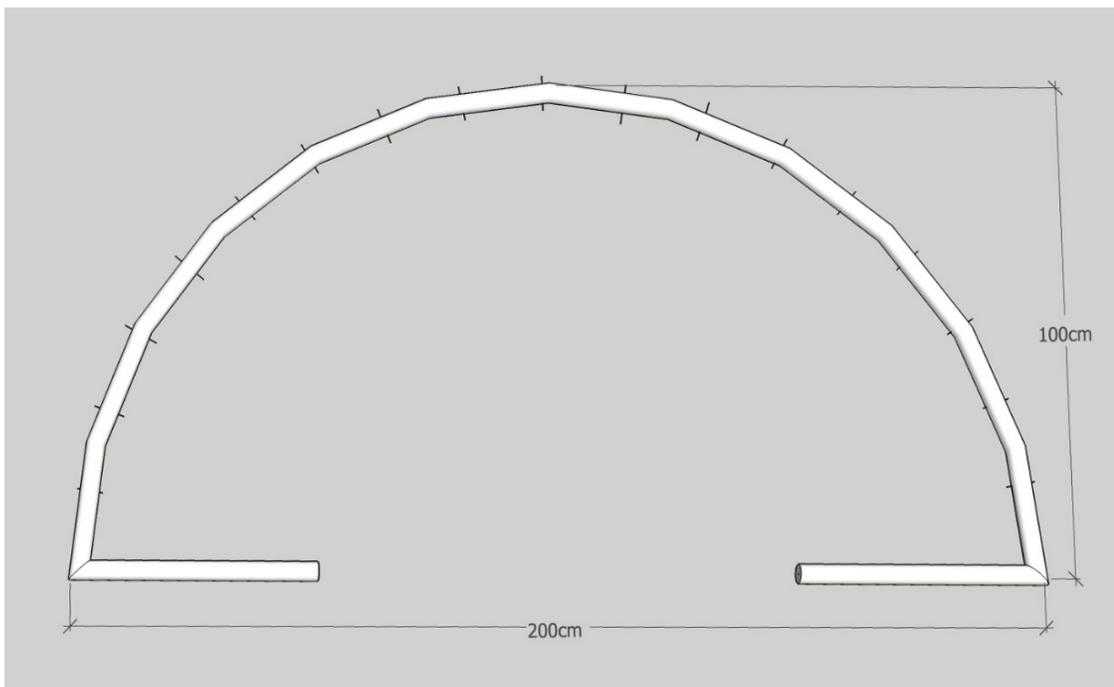


Figure N2
Périmètre Bohémier — Plan latéral

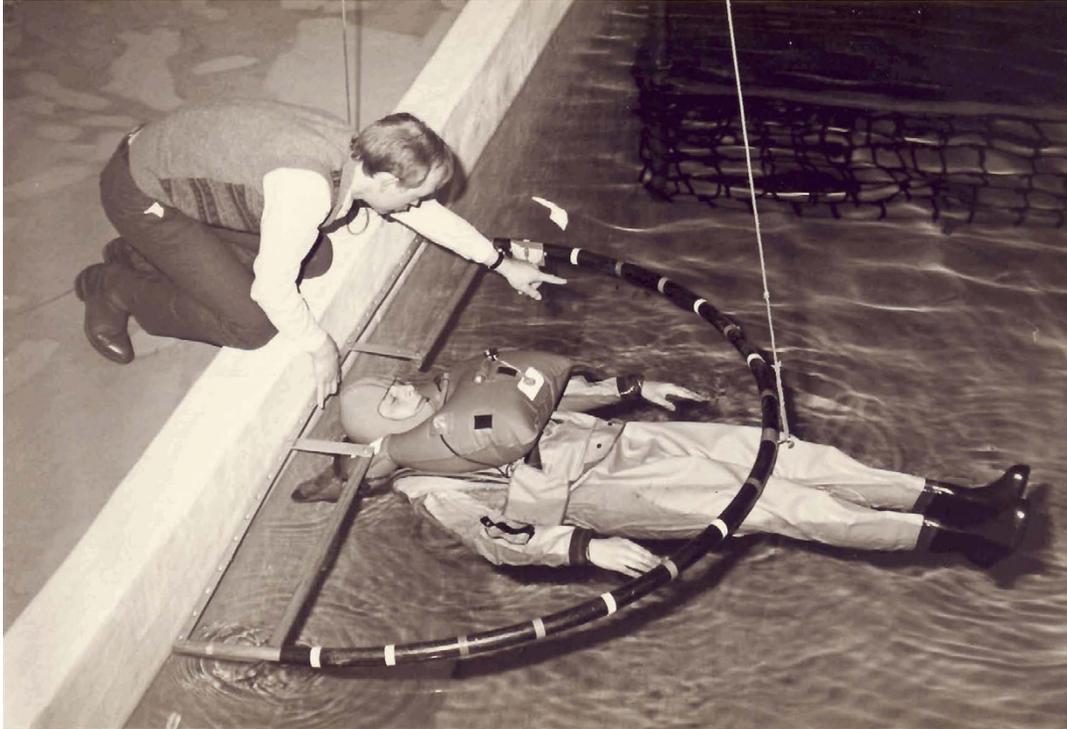


Figure N3
Périmètre Bohémier — Plan horizontal



Figure N4
Périmètre Bohémier — Plan vertical

N.5 Préqualification des sujets

N.5.1 Chaque sujet étant vêtu seulement des vêtements d'essai, le faire asseoir sur une chaise avec la tête perpendiculaire au plan des épaules.

N.5.2 Alors que la tête du sujet constitue le centre d'un cercle, déplacer le cylindre ou la source de lumière spécifiée en N.3 c. autour du sujet au niveau des yeux à une distance de 1 m. Indiquer au sujet qu'il ne peut que bouger les yeux.

N.5.3 Pour qu'un sujet soit qualifié, il doit pouvoir voir la lumière sur un périmètre de 180°.

N.6 Angle de vision à terre

N.6.1 Avec chaque sujet qualifié vêtu des vêtements d'essai et de la combinaison avec l'élément de flottaison non gonflé, le cas échéant, répéter l'étape décrite en N.5 pour les positions suivantes :

- a. la tête perpendiculaire au plan des épaules;
- b. la tête tournée vers la gauche à 30° de la perpendiculaire du plan des épaules;
- c. la tête tournée vers la droite à 30° de la perpendiculaire du plan des épaules.

N.6.2 Déterminer le champ de vision latérale du sujet en observant l'angle en degrés pour que le sujet puisse voir le cylindre de chaque côté de la perpendiculaire du plan des épaules pour chacune des positions.

N.7 Angle de vision dans l'eau

N.7.1 Chaque sujet qualifié, vêtu des vêtements d'essai et de la combinaison doivent entrer dans l'eau et adopter une position détendue. Si la combinaison est munie d'un écran anti-éclaboussures, celui-ci doit être rangé. Si la combinaison est munie d'un élément de flottaison gonflable, celui-ci doit être gonflé.

N.7.2 À l'aide du périmètre Bohemier ou d'un appareil semblable, mesurer l'angle de vision de chaque sujet dans les plans latéral, vertical et horizontal, avec le sujet à un angle normal de flottaison, la tête en position normale supportée par la combinaison et les yeux mobiles.

N.7.3 Déployer l'écran anti-éclaboussures et vérifier si les sujets peuvent voir à travers.

Annexe O (normative)

Méthode d'essai pour la mobilité

O.1 Résumé de la méthode — La présente méthode d'essai vise à vérifier si la combinaison ne nuit pas de manière notable à la mobilité de l'utilisateur, ce qui constitue un danger.

O.2 Grimper

O.2.1 Échantillonnage

O.2.1.1 Sujets — Choisir au moins 12 sujets pour l'essai conformément à 7.1.1.

O.2.1.2 Combinaison — Choisir une combinaison et des vêtements d'essai de la taille appropriée à chaque sujet. La détermination de la taille de la combinaison doit être faite conformément aux instructions du fabricant.

O.2.2 Matériel d'essai — Le matériel suivant est requis :

- a. une échelle verticale avec des échelons à intervalle de 300 mm;
- b. des chaussures d'athlétisme de la pointure qui convient à chaque sujet.

O.2.3 Procédure

O.2.3.1 Chaque sujet, vêtu seulement des vêtements d'essai et de chaussures d'athlétisme, doit grimper à l'échelle verticale jusqu'à ce que les pieds soient à une hauteur de 3 m au-dessus du sol, et redescendre de l'échelle sans faire de pause jusqu'à ce que les deux pieds soient de retour sur le plancher. Consigner le temps total pris pour monter et descendre à un rythme normal.

O.2.3.2 Répéter l'étape O.2.3.1 et calculer le temps moyen pour les deux essais.

O.2.3.3 À la suite d'une période de repos minimale de 5 min, chaque sujet doit répéter l'essai décrit en O.2.3.1 en portant les vêtements d'essai et la combinaison conformément aux instructions du fabricant.

O.2.3.4 Répéter l'étape O.2.3.3 et calculer la moyenne des deux essais effectués avec la combinaison.

O.2.4 Calculs — Calculer la différence, exprimée en pourcentage, entre le temps moyen de l'essai avec la combinaison et sans la combinaison.

O.3 Marcher

O.3.1 Échantillonnage

O.3.1.1 Sujets — Choisir au moins 12 sujets pour l'essai conformément à 7.1.1.

O.3.1.2 Combinaison — Choisir une combinaison de la taille appropriée à chaque sujet. La détermination de la taille de la combinaison doit être faite conformément aux instructions du fabricant.

O.3.2 Matériel d'essai — Le matériel suivant est requis :

- a. une surface mouillée et lisse de 120 m de longueur avec au moins quatre virages à 90°, maintenue à une température de 23 ± 5 °C;
- b. des chaussures d'athlétisme de la pointure appropriée à chaque sujet.

O.3.3 Procédure

O.3.3.1 Chaque sujet doit franchir la distance de 120 m à la marche, à un rythme normal et revenir à son point de départ. Consigner le temps pour l'aller et pour le retour.

O.3.3.2 À la suite d'une période de repos d'au moins 5 min, répéter l'étape O.3.3.1 avec la combinaison enfilée conformément aux instructions du fabricant.

O.3.4 Calculs — Calculer la différence, exprimée en pourcentage, entre le temps moyen de l'essai avec la combinaison et sans la combinaison.

Annexe P (normative)

Méthode d'essai pour l'enfilage et l'utilisation des composants de la combinaison

P.1 Résumé de la méthode — La présente méthode d'essai vise à évaluer la tenue en service du capuchon et des joints, les opérations essentielles de survie et les interventions de sauvetage dans les cas où la protection des mains est portée ou non, conformément aux instructions du fabricant. Avant l'essai, il est recommandé de passer en revue les exigences propres à la combinaison et les instructions du fabricant et de consigner toute autre tâche précise dans le plan d'essai et la procédure d'essai, s'il y a lieu.

P.2 Échantillonnage

P.2.1 Sujets — Choisir au moins 12 sujets pour l'essai conformément à 7.1.1.

P.2.2 Combinaison — Choisir une combinaison et des vêtements d'essai de la taille appropriée à chaque sujet. La détermination de la taille de la combinaison doit être faite conformément aux instructions du fabricant.

P.2.3 Matériel d'essai — Le matériel suivant est requis :

- a. une piscine;
- b. une reproduction de siège d'hélicoptère avec harnais à quatre points d'ancrage.

P.3 Préparation — La condition suivante doit s'appliquer :

- a. eau — mener l'essai dans une eau douce et calme à une température de 23 ± 5 °C.

P.4 Tenue en service du capuchon et des joints

P.4.1 Procédure

P.4.1.1 Réaliser cet essai si les instructions écrites du fabricant indiquent qu'il est possible de porter la combinaison à bord de l'hélicoptère sans le capuchon et/ou sans fermer les joints. Les mesures doivent être prises hors de la vue des autres sujets. Procéder comme suit :

- a. Déterminer la taille et ajuster la combinaison pour passager d'hélicoptère sur chaque sujet conformément aux instructions du fabricant.
- b. Chaque sujet doit revoir les instructions du fabricant en ce qui concerne la façon d'enfiler la combinaison et doit ensuite l'enfiler.
- c. Faire asseoir chaque sujet dans une reproduction de siège d'hélicoptère hors de la vue d'un autre sujet et boucler le harnais.
- d. S'assurer que la combinaison est enfilée conformément aux instructions du fabricant pour un passager à bord d'un hélicoptère et que le harnais est bien bouclé.
- e. Chaque sujet doit enfiler et fermer la combinaison pour une entrée dans l'eau une fois avec de l'aide et des instructions.

- f. Chaque sujet doit remettre la combinaison en configuration de vol comme l'indiquent les instructions du fabricant.
- g. À un signal convenu, le sujet doit enfiler et attacher le capuchon et tous les joints.

P.4.2 Consigner le temps en secondes que prend chaque sujet pour terminer les tâches décrites en P.4.1.1 g.

P.5 Opérations essentielles de survie

P.5.1 Procédure

P.5.1.1 Réaliser cet essai si les instructions écrites du fabricant indiquent qu'il est possible de porter la protection des mains à bord de l'hélicoptère. Les mesures doivent être prises hors de la vue des autres sujets. Procéder à l'essai comme suit :

- a. Déterminer la taille et ajuster la combinaison pour passager d'hélicoptère sur chaque sujet conformément aux instructions écrites du fabricant.
- b. Chaque sujet doit revoir les instructions du fabricant en ce qui concerne la façon d'enfiler la combinaison.
- c. Demander à chaque sujet d'enfiler la combinaison, y compris de fermer les joints pour entrer dans l'eau conformément aux instructions du fabricant.
- d. Demander à chaque sujet d'enfiler la protection des mains lorsqu'elle est intégrée à la combinaison ou si elle doit être portée à bord de l'hélicoptère conformément aux instructions du fabricant.
- e. Faire en sorte que chaque sujet enfle la combinaison, ferme les joints pour l'entrée à l'eau et porte la protection des mains conformément aux instructions du fabricant. Offrir de l'aide au besoin.
- f. Expliquer et démontrer à chaque sujet où se trouvent les composants de la combinaison qui doivent être mis à l'essai, comment les déployer et les actionner.
- g. Faire entrer chaque sujet dans l'eau calme hors de la vue des autres sujets pour qu'il adopte une position stable sur le dos, le visage hors de l'eau.
- h. À un signal convenu, chaque sujet doit :
 - i. gonfler l'élément de flottaison gonflable, si la combinaison en est munie;
 - ii. localiser visuellement le mécanisme de déploiement et déployer manuellement l'écran anti-éclaboussures;
 - iii. localiser visuellement et actionner ou déployer tout autre composant, qui exige d'être actionné ou déployé rapidement à l'entrée dans l'eau conformément aux instructions du fabricant.
- i. Consigner le temps en minutes que prend chaque sujet pour exécuter toutes les tâches décrites en P.5.1.1 h.

P.5.1.2 Les mesures doivent être prises hors de la vue des autres sujets. Dans les cas où la protection des mains n'est pas portée à bord de l'hélicoptère, procéder à l'essai des composants essentiels à la survie comme suit :

- a. Déterminer la taille et ajuster la combinaison pour passager d'hélicoptère sur chaque sujet conformément aux instructions écrites du fabricant.
- b. Chaque sujet doit revoir les instructions du fabricant en ce qui concerne la façon d'enfiler la combinaison.
- c. Demander à chaque sujet d'enfiler la combinaison, y compris de fermer les joints pour entrer dans l'eau conformément aux instructions du fabricant.

- d. Faire en sorte que chaque sujet enfle la combinaison, ferme les joints pour l'entrée à l'eau. Offrir de l'aide au besoin.
- e. Expliquer et démontrer à chaque sujet où se trouvent les composants de la combinaison qui doivent être mis à l'essai, comment les déployer et les actionner.
- f. Faire entrer chaque sujet dans l'eau calme pour qu'il adopte une position stable sur le dos, le visage hors de l'eau.
- g. À un signal convenu, chaque sujet doit :
 - i. gonfler l'élément de flottaison gonflable, si la combinaison en est munie;
 - ii. localiser visuellement le mécanisme de déploiement et déployer manuellement l'écran anti-éclaboussures;
 - iii. localiser visuellement et actionner ou déployer tout autre composant, qui exige d'être actionné ou déployé rapidement à l'entrée dans l'eau conformément aux instructions du fabricant;
 - iv. localiser visuellement et enfiler la protection des mains.
- h. Consigner le temps en minutes que prend chaque sujet pour exécuter toutes les tâches décrites en P.5.1.2 g.

P.5.1.3 Procéder immédiatement aux essais pour les interventions de sauvetage (voir P.6) tandis que les sujets sont encore dans l'eau.

P.6 Interventions de sauvetage

P.6.1 Procédure

P.6.1.1 Les essais pour les interventions de sauvetage suivent immédiatement l'achèvement des essais pour les opérations essentielles de survie avec les sujets qui sont demeurés dans l'eau.

P.6.1.2 Dans les cas où la protection des mains est portée pour réaliser des interventions de sauvetage, procéder à l'essai comme suit :

- a. À un signal convenu, chaque sujet doit exécuter les étapes suivantes dans l'ordre :
 - i. ranger l'écran anti-éclaboussures à un endroit où il ne nuira pas à sa vision ni l'empêchera de réaliser une intervention de sauvetage;
 - ii. si la combinaison est munie d'un élément de flottaison gonflable, localiser et actionner la valve de dégonflage jusqu'à ce qu'il soit possible de constater par la vue, la sensation ou l'ouïe, que de l'air est expulsé;
 - iii. si la combinaison est munie d'un élément de flottaison gonflable, localiser et actionner la valve de gonflage jusqu'à ce qu'il soit possible de constater par la vue, la sensation ou l'ouïe, que du gaz est admis dans l'élément de flottaison;
 - iv. avec une main sur la corde d'assurance, attacher cette dernière à la filière en guirlande du radeau de sauvetage et la détacher de la combinaison;
 - v. avec une main, localiser et utiliser le sifflet.

P.6.1.2.1 Consigner le temps en minutes que prend chaque sujet pour exécuter toutes les tâches.

P.6.1.3 Dans les cas où la protection des mains est enlevée pour effectuer des interventions de sauvetage et puis, remise par la suite, procéder à l'essai comme suit :

- a. À un signal convenu, chaque sujet doit exécuter les étapes suivantes dans l'ordre :
 - i. retirer la protection des mains;
 - ii. placer l'écran anti-éclaboussures de manière qu'il ne retombe pas en position déployée;
 - iii. si la combinaison est munie d'un élément de flottaison gonflable, localiser et actionner la valve de dégonflage jusqu'à ce qu'il soit possible de constater par la vue, la sensation ou l'ouïe, que de l'air est expulsé;
 - iv. si la combinaison est munie d'un élément de flottaison gonflable, localiser et actionner la valve de gonflage jusqu'à ce qu'il soit possible de constater par la vue, la sensation ou l'ouïe, que du gaz est admis dans l'élément de flottaison;
 - v. avec une main sur la corde d'assurance, attacher cette dernière à la filière en guirlande du radeau de sauvetage et la détacher de la combinaison;
 - vi. avec une main, localiser et utiliser le sifflet;
 - vii. localiser et enfiler la protection des mains.

P.6.1.3.1 Consigner le temps en minutes que prend chaque sujet pour exécuter toutes les tâches.

Annexe Q (normative)

Méthode d'essai pour l'évacuation d'un hélicoptère immergé

Q.1 Résumé de la méthode — La présente méthode d'essai permet d'évaluer l'effet de la flottabilité de la combinaison sur la mobilité et le détachement des accessoires de la combinaison pendant la sortie d'un simulateur d'entraînement à l'évacuation d'un hélicoptère immergé (UES). Les aspects étudiés sont l'influence de la flottabilité de la combinaison sur la mobilité de la personne et le détachement d'accessoires de la combinaison.

Q.2 Échantillonnage

Q.2.1 Sujets — Choisir au moins 12 sujets pour l'essai qui n'ont eu aucune formation ni expérience liées au UES au cours des 24 derniers mois et conformément à 7.1.1.

Q.2.2 Combinaison — Choisir une combinaison et des vêtements d'essai de la taille appropriée à chaque sujet. La détermination de la taille de la combinaison doit être faite conformément aux instructions du fabricant.

Q.3 Matériel d'essai — Le matériel suivant est requis :

- a. un simulateur d'entraînement à l'évacuation d'un hélicoptère immergé (UES) (voir 7.8) avec un hublot de sortie d'urgence de 46 cm x 55 cm;
- b. une piscine et un appareil de levage approuvé pour utilisation avec un UES.

Q.4 Préparation

Q.4.1 Avant de participer à l'essai, chaque sujet doit recevoir la formation nécessaire pour une évacuation sous l'eau, qui consiste en une présentation en salle de classe avec un essai pratique d'immersion, en position inversée dans l'UES, qui sera donnée et supervisée par un instructeur qualifié en UES.

Note : Un instructeur en UES déterminera si le sujet est apte à continuer l'essai. Il ne laissera pas un sujet épuisé, blessé ou malade poursuivre l'essai.

Q.4.2 Chaque sujet doit se familiariser avec la procédure avant de procéder à l'essai.

Q.4.3 Mener l'essai dans une eau douce et calme à une température de 23 ± 5 °C.

Q.4.4 Avant chaque essai, s'assurer que tous les éléments de la combinaison sont rangés conformément aux instructions du fabricant et que la combinaison ne présente aucun dommage.

Q.4.5 Chaque évacuation doit être enregistrée sur vidéo depuis l'intérieur de l'UES, la manœuvre du sujet doit être clairement visible sur l'enregistrement.

Q.4.6 Un instructeur qualifié en UES et un plongeur doivent être présents pour chaque essai.

Q.5 Procédure

Q.5.1 Attacher le sujet avec le harnais à quatre points d'ancrage dans un siège de l'allée près d'une sortie d'urgence.

Q.5.2 L'instructeur qualifié en UES doit observer l'essai de l'intérieur de l'UES.

Q.5.3 Abaisser l'UES de sorte que le sujet soit complètement submergé et tourner l'appareil à $180^\circ \pm 10^\circ$ (voir la figure Q3).

Q.5.4 Le sujet doit détacher le harnais ou la ceinture de sécurité et sortir par la sortie d'urgence depuis le siège de l'allée et remonter à la surface.

Q.5.5 Pour chaque sujet, répéter les étapes décrites en Q.5.1 à Q.5.4 deux fois, une fois avec l'UES inversé à environ 45° et une fois inversé, à environ 225° ¹⁴. Pour deux des trois répétitions, le sujet peut sortir du même côté (droit ou gauche), mais le troisième essai doit être effectué du côté opposé (voir les figures Q2 et Q4).

Q.5.6 Consigner le nombre de cas où :

- un des sujets a besoin d'aide pour sortir de l'appareil, un composant se déploie complètement, se détache complètement pendant la sortie ou nuit à la sortie, ou encore endommage la combinaison.

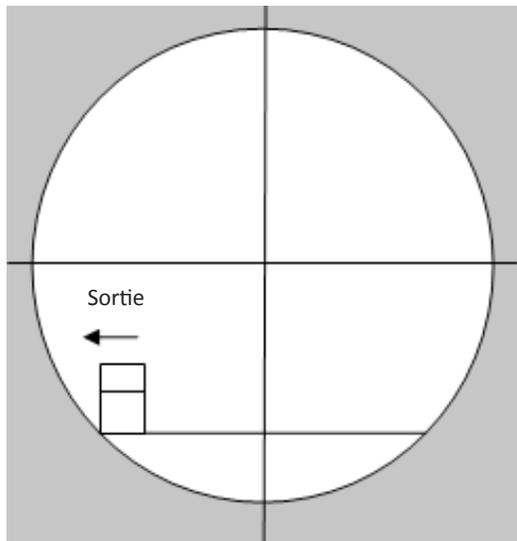


Figure Q1
Position de départ

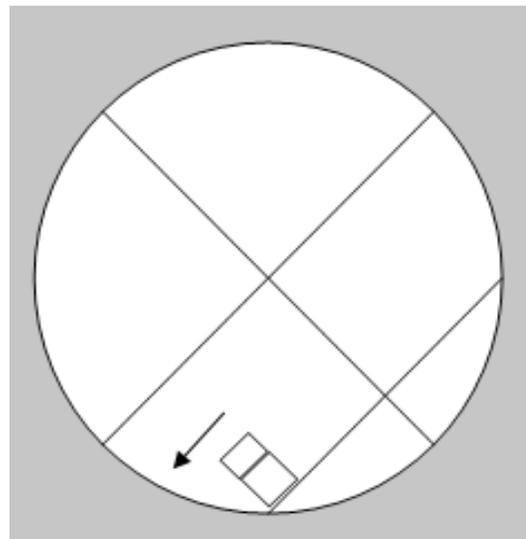


Figure Q2
 45°

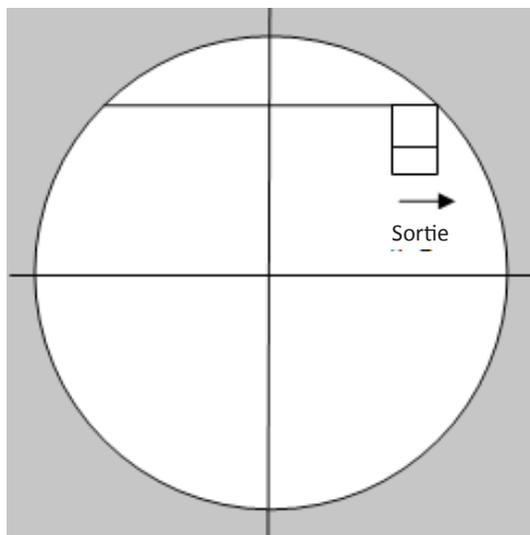


Figure Q3
 80°

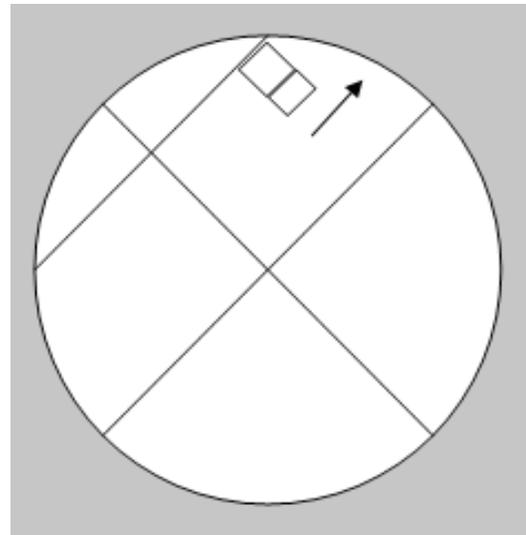


Figure Q4
 225°

¹⁴ Les angles d'évacuation sont approximatifs car l'UES peut ne pas s'arrêter exactement à un angle précis. L'objectif est que l'évacuation puisse se faire vers le bas et vers le haut de sorte que le sujet se déplace contre et suivant l'effet de flottabilité de la combinaison.

Annexe R (normative)

Méthode d'essai pour l'infiltration d'eau

R.1 Résumé de la méthode — La présente méthode d'essai permet de déterminer la quantité d'eau qui s'infiltré dans la combinaison à la suite d'une évacuation sous l'eau d'un UES et après 60 minutes d'exposition au vent, aux vagues et à la pluie. La quantité d'eau qui pourrait s'infiltrer pendant une période de six heures est alors estimée par extrapolation des résultats d'une exposition de 60 minutes et cette quantité est ensuite additionnée à la quantité d'eau qui s'est infiltrée pendant l'évacuation de l'UES. La quantité d'eau obtenue est alors introduite dans la combinaison pendant l'essai pour le rendement thermique de l'annexe S.

R.2 Échantillonnage

R.2.1 Sujets — Choisir au moins 12 sujets pour l'essai conformément à 7.1.1.

R.2.2 Combinaison — Choisir une combinaison de la taille appropriée au sujet. La détermination de la taille doit être faite conformément aux instructions du fabricant.

R.3 Matériel d'essai — Le matériel suivant est requis :

- a. une balance à plate-forme d'une portée maximale de $250 \pm 0,020$ kg;
- b. un plateau en acier de 80 cm x 100 cm pour recueillir l'eau qui s'égoutte;
- c. un endroit dans la piscine où peuvent être simulés du vent, des vagues et de la pluie :
 - i. un simulateur de vent permettant de produire des vents d'une vitesse de 50 à 70 km/h à l'endroit où se trouvent les sujets dans la piscine;
 - ii. un simulateur de vagues permettant de produire un train de vagues de 0,75 m, ou des vagues posant un degré de difficulté similaire pour les personnes dans l'eau; par moment, il doit s'agir de vagues déferlantes provoquant des éclaboussures en présence de vent;
 - iii. un simulateur de pluie permettant de produire une pluie forte sur la zone d'essai, à un débit de 600 L/h pour chaque buse utilisée et certifiée selon l'UL 60507;
- d. un UES (voir 7.8) avec un hublot de sortie d'urgence de 46 cm x 55 cm;
- e. un radeau de sauvetage approuvé SOLAS pour 10 à 14 personnes;
- f. un système d'attache qui permet de placer les pieds du sujet vers la source de vent et de vagues;
- g. Chaque sujet, qui sera attaché à un filin en tube chirurgical de 10 mm à 12 mm de diamètre mesurant entre 1,0 et 1,5 m de longueur, doit être amarré à un câble disposé dans le sens de la largeur qui est fixé de chaque côté de la piscine perpendiculairement à la direction du vent et des vagues. Les sujets seront ainsi situés à au moins 1 m l'un de l'autre et à 1,5 m des côtés de la piscine (voir la figure R1B).

R.4 Préparation — Les conditions suivantes doivent s'appliquer :

- a. commencer l'essai dans une eau douce et calme à une température de 23 ± 5 °C;
- b. la combinaison doit être sèche avant de procéder à l'essai;

- c. la piscine et le matériel d'essai doivent être montés conformément à la figure R1;
- d. un instructeur en UES qualifié, un plongeur sauveteur et un conducteur de treuil doivent être présents.

R.4.1 Chaque sujet doit être formé pour une évacuation sous l'eau. La formation doit consister en une présentation en salle de classe avec un essai pratique, en position inversée dans l'UES, et elle sera menée par un instructeur en UES qualifié.

R.4.2 Chaque sujet doit se familiariser avec la procédure avant de procéder à l'essai.

R.5 Infiltration d'eau

R.5.1 Procédure pour l'infiltration d'eau pendant un amerrissage forcé et des opérations essentielles (AFOE)

R.5.1.1 Chaque sujet portant la combinaison adéquatement enfilée doit entrer lentement dans la piscine par une échelle de manière à saturer l'extérieur de la combinaison. S'assurer que tous les joints demeurent hors de l'eau. À l'aide d'un tuyau, asperger avec de l'eau tiède toutes les parties de la combinaison non immergées pendant 3 min et puis, demander aux sujets de sortir de l'eau par l'échelle.

R.5.1.2 Une fois le sujet sur le bord de la piscine, lui demander de faire ce qui suit :

R.5.1.2.1 Méthode 1 :

- a. Lorsque la protection des mains ne fait pas partie intégrante de la combinaison, la retirer et la tenir à l'envers pour en faire sortir l'eau.
- b. Le sujet doit se tenir debout pendant 2 min pour permettre à l'excès d'eau sur l'extérieur de la combinaison de s'égoutter.
- c. Pendant ce temps, le sujet doit exécuter deux séries de flexions du torse vers l'avant et le côté et de flexions des jambes; conserver chaque position pendant 10 s pour permettre à l'eau piégée sur l'extérieur de la combinaison de s'évacuer.

R.5.1.2.2 Méthode 2 :

Pour certains modèles de combinaisons, la méthode décrite en R.5.1.2.1 peut ne pas s'avérer efficace. S'il y a lieu, on peut utiliser la méthode suivante pour évaluer l'infiltration d'eau :

- a. Avant l'essai, peser chaque épaisseur de la combinaison et consigner leur poids.
- b. Après l'essai d'AFOE, demander au sujet de sortir de la piscine et sécher l'extérieur de la combinaison à l'aide d'une serviette.
- c. Lorsque l'extérieur de la combinaison a été suffisamment séché de sorte que les vêtements portés sous la combinaison ne soient pas mouillés, le sujet peut enlever la combinaison. Recueillir l'excédent d'eau de la combinaison.
- d. Retirer les couches de vêtements imperméables et isolantes, puis les autres vêtements. Consigner ensuite le poids des couches isolantes et des sous-vêtements.
- e. La quantité d'eau qui s'est infiltrée dans la combinaison pendant l'essai correspond à la différence entre le poids des couches de vêtements isolantes et des sous-vêtements après l'essai et avant l'essai, plus le poids de l'excédent d'eau recueilli.

R.5.1.3 Après 2 min d'égouttement de l'extérieur de la combinaison (voir R.5.1.2), peser le sujet à l'aide de la balance à plate-forme sur laquelle le plateau en acier de 82 cm x 100 cm est posé pour recueillir l'eau qui s'égoutte. Consigner ce poids moins le poids du plateau vide comme étant le poids saturé pendant l'amerrissage forcé et les opérations essentielles (PSAFOE).

R.5.1.4 Après la pesée (voir R.5.1.3), chaque sujet vêtu de la combinaison adéquatement enfilée conformément aux instructions du fabricant pour la configuration de vol doit entrer lentement dans l'UES avec l'instructeur en UES, en veillant à ce que les joints et les fermetures demeurent hors de l'eau.

R.5.1.5 Attacher chaque sujet avec le harnais à quatre points d'ancrage sur le siège de l'allée à côté du plongeur ou de l'instructeur qui doit être assis près du hublot de sortie de secours mesurant 46 cm x 55 cm. La sortie de secours doit être en place pour cet essai et préparée sous l'eau par le plongeur ou l'instructeur. Le sujet doit suivre le plongeur ou l'instructeur à travers la sortie de secours depuis le siège de l'allée et remonter à la surface. Une fois le sujet attaché dans l'UES, la combinaison doit être enfilée dans la configuration de vol. Lorsque l'instructeur ordonnera de « se préparer à un amerrissage forcé », le sujet doit attacher la combinaison pour l'entrée dans l'eau conformément aux instructions du fabricant. L'instructeur doit vérifier que la combinaison est bien fermée conformément aux instructions du fabricant.

R.5.1.6 Une fois les procédures de l'installation et les protocoles de communications complétés, abaisser l'UES de sorte que le sujet soit complètement submergé dans la position inversée.

R.5.1.7 Dès que l'UES commence à descendre, actionner les simulateurs de vagues, de vent et de pluie. Le vent et les vagues doivent provenir du même endroit (voir la figure R1).

R.5.1.8 Chaque sujet doit sortir de l'UES inversé et submergé.

Note : Il faut s'assurer que la position de l'UES ne bloque pas les vagues.

R.5.1.9 Chaque sujet doit alors nager contre le vent pendant au moins 30 s, puis gonfler l'élément de flottaison, le cas échéant. Le sujet doit ensuite nager avec le vent dans le dos pendant au moins 30 s jusqu'au radeau de sauvetage. Si le sujet atteint le radeau avant les 30 s, on doit lui demander de s'accrocher à la corde d'assurance du radeau et d'attendre le signal pour passer à la prochaine activité.

R.5.1.10 Chaque sujet doit entrer dans le radeau de sauvetage; à ce moment, le vent, les vagues et la pluie doivent être arrêtés. Tous les sujets doivent sortir du radeau de sauvetage sans devoir entrer de nouveau dans l'eau.

R.5.1.11 Une fois sur le bord de la piscine, la procédure pour l'égouttement de la combinaison décrite en R.5.1.2 doit être recommencée.

R.5.1.12 Après 2 min, peser chaque sujet à l'aide de la balance à plate-forme sur laquelle le plateau en acier de 82 cm x 100 cm est posé pour recueillir l'eau qui s'égoutte de la combinaison. Consigner ce poids moins le poids du plateau vide comme étant l'infiltration d'eau pendant un amerrissage forcé et les opérations essentielles (IEAFOE).

R.5.1.13 Répéter cet essai avec les 12 sujets.

R.5.2 Méthode d'essai pour l'infiltration d'eau pour l'immersion pendant la phase de survie (IPS)

R.5.2.1 Chaque sujet avec la combinaison adéquatement enfilée doit entrer lentement dans la piscine par une échelle de manière à saturer l'extérieur de la combinaison. S'assurer que tous les joints demeurent hors de l'eau. À l'aide d'un tuyau, asperger avec de l'eau tiède toutes les parties de la combinaison non immergées pendant 3 min et puis, demander aux sujets de sortir de l'eau par l'échelle.

R.5.2.2 Une fois les sujets sur le bord de la piscine, leur demander de faire ce qui suit :

R.5.2.2.1 Méthode 1 :

- a. Lorsque la protection des mains ne fait pas partie intégrante de la combinaison, la retirer et la tenir à l'envers pour en faire sortir l'eau.
- b. Le sujet doit se tenir debout pendant 2 min pour permettre à l'eau sur l'extérieur de la combinaison de s'égoutter.
- c. Pendant ce temps, le sujet doit exécuter deux séries de flexions du torse vers l'avant et le côté et de flexions des jambes; conserver chaque position pendant 10 s pour permettre à l'eau piégée sur l'extérieur de la combinaison de s'égoutter.

R.5.2.2.2 Méthode 2 : Pour certains modèles de combinaisons, la méthode décrite en R.5.2.2.1 peut ne pas s'avérer efficace. S'il y a lieu, on peut utiliser la méthode suivante pour évaluer l'infiltration d'eau :

- a. Avant l'essai, peser chaque épaisseur de la combinaison et consigner leur poids.
- b. Après l'essai d'AFOE, demander au sujet de sortir de la piscine et sécher l'extérieur de la combinaison à l'aide d'une serviette.
- c. Lorsque l'extérieur de la combinaison a été suffisamment séché de sorte que les vêtements portés sous la combinaison ne soient pas mouillés, le sujet peut enlever la combinaison. Recueillir l'excédent d'eau de la combinaison.
- d. Retirer les couches de vêtements imperméables et isolantes, puis les autres vêtements. Consigner ensuite le poids des couches isolantes et des sous-vêtements.
- e. La quantité d'eau qui s'est infiltrée dans la combinaison pendant l'essai correspond à la différence entre le poids des couches de vêtements isolantes et des sous-vêtements après l'essai et avant l'essai, plus le poids de l'excédent d'eau recueilli.

R.5.2.3 Après 2 min d'égouttement de l'extérieur de la combinaison, peser chaque sujet à l'aide de la balance à plate-forme sur laquelle le plateau en acier de 82 cm x 100 cm est posé pour recueillir l'eau qui s'égoutte. Consigner ce poids moins le poids du plateau vide comme étant le poids saturé pour l'immersion pendant la phase de survie (PSIPS).

R.5.2.4 Les sujets doivent entrer dans la piscine en groupes qui peuvent être attachés conformément à R.5.2.5. Les sujets doivent gonfler les éléments de flottaison, le cas échéant, et déployer les écrans anti-éclaboussures.

R.5.2.5 Lorsque tous les sujets sont bien attachés à leur filin, commencer la production de vagues, de vent et de pluie. Le vent et les vagues doivent venir de la même direction et être perpendiculaires au câble (voir la figure R1).

R.5.2.6 Le vent, les vagues et la pluie doivent continuer pendant 30 min. Lorsque le vent, les vagues et la pluie sont arrêtés, détacher les sujets et les laisser sortir de la piscine par l'échelle un à un (les sujets qui attendent dans la piscine doivent veiller à ce que les joints et les fermetures de la combinaison demeurent hors de l'eau).

R.5.2.7 Répéter l'étape R.5.2.2 pour permettre l'égouttement de l'extérieur de la combinaison avant la pesée.

R.5.2.8 Peser chaque sujet à l'aide de la balance à plate-forme sur laquelle le plateau en acier de 82 cm x 100 cm est posé pour recueillir l'eau qui s'égoutte. Consigner ce poids moins le poids du plateau vide comme étant l'infiltration d'eau pour l'immersion pendant la phase de survie, 30 min (IEIPS₃₀).

R.5.2.9 Répéter les étapes R.5.2.5 à R.5.2.9 avec le même groupe de sujets pendant une autre période d'immersion de 30 min et puis consigner le poids moins le poids du plateau vide, comme étant l'infiltration d'eau pour l'immersion pendant la phase de survie, 60 min ($IEIPS_{60}$). Répéter tout le processus avec différents groupes de sujets jusqu'à ce que tous les 12 sujets aient fait l'essai.

Note : La figure R1 est présentée à titre informatif seulement.

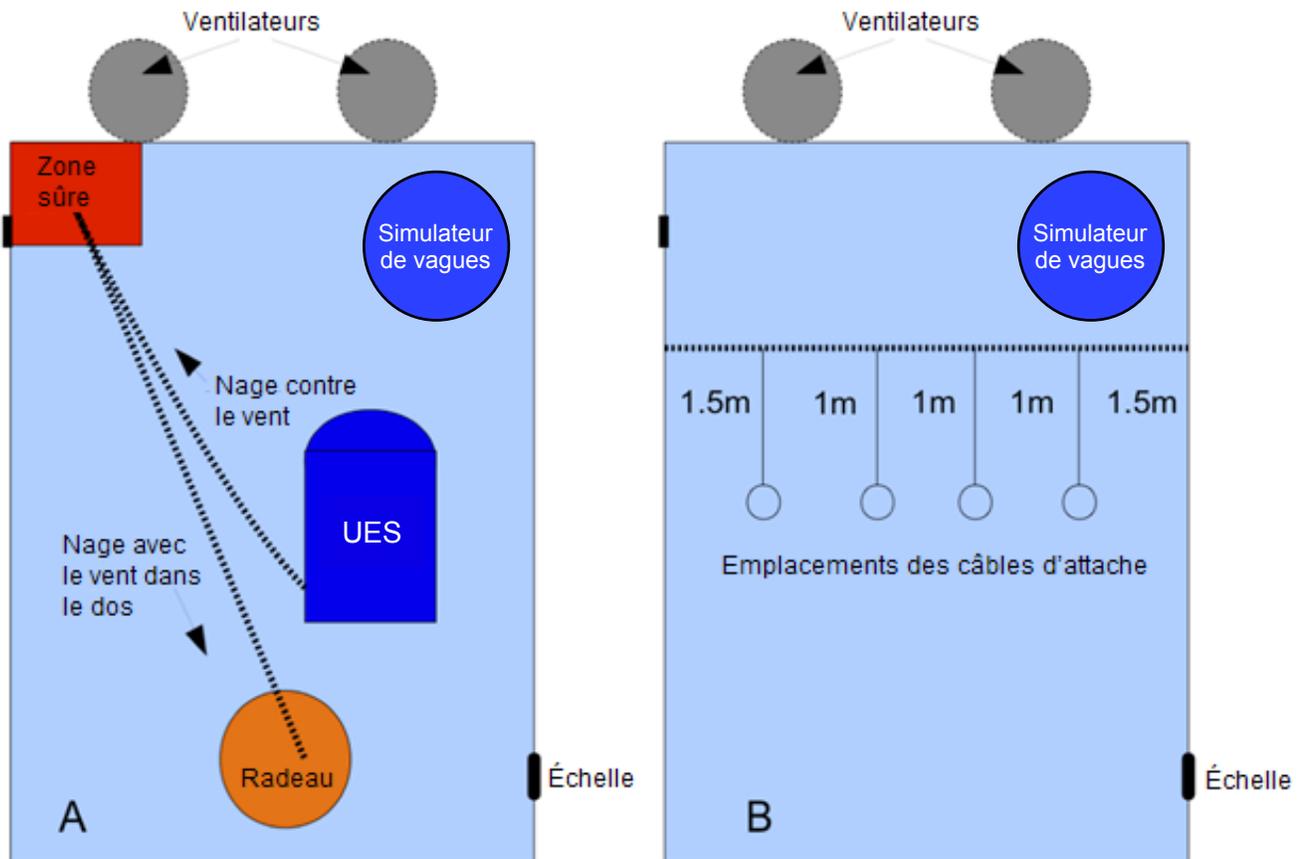


Figure R1

Disposition de l'équipement pour les essais d'infiltration d'eau
(UES et immersion pendant la phase de survie)

R.6 Calculs

Note : Toutes les mesures sont en grammes.

R.6.1 Pour calculer la quantité d'eau infiltrée pendant l'AFOE (amerrissage forcé et opérations essentielles), faire la moyenne du PSASOE pour les 12 sujets et le soustraire de la moyenne de l'IEAFOE pour les 12 sujets.

R.6.2 Pour calculer l' IE_{30} (infiltration d'eau pendant les premières 30 min d'exposition), faire la moyenne de l'IEPS pour les 12 sujets et soustraire cette valeur de la moyenne de l' $IEIPS_{30}$ pour les 12 sujets.

R.6.3 Pour calculer l' $IEIPS_{60}$, faire la moyenne de l'IEIPS pour les 12 sujets et soustraire cette valeur de la moyenne de l' $IEIPS_{30}$ pour les 12 sujets, afin de tracer une pente entre les valeurs de 30 min et de 60 min en vue de déterminer le taux d'infiltration d'eau (IE).

R.6.4 Pour calculer la **quantité totale d'infiltration d'eau** en grammes qui sera introduite dans la combinaison pendant l'essai de rendement thermique décrit à l'annexe S, utiliser la formule suivante :

$$IE = (AFOE + DS_a) + ((t-30) (\text{taux IE}) + (t/60) (DS_{60}) + (IE_{30}))$$

où :

IE = estimation de l'infiltration d'eau

AFOE = amerrissage forcé et opérations essentielles

DS_a = 1 déviation standard de l'AFOE

t = ½ de la durée prévue souhaitée, en minutes

taux IE = pente tracée entre les valeurs de 30 min et de 60 min (g/min)

DS_{60} = 1 déviation standard de la mesure de l'IE pendant 60 min

IE_{30} = mesure de l'IE pendant 30 min

Note : Pour calculer la déviation standard, il faut d'abord calculer la différence entre les valeurs d'infiltration d'eau pour chaque sujet, la moyenne pour l'essai et la racine carrée de chaque résultat. Ensuite, il faut calculer la moyenne de ces valeurs et puis, la racine carrée.

Annexe S

(normative)

Méthode d'essai pour le rendement thermique

S.1 Résumé de la méthode — Deux méthodes sont décrites pour déterminer le rendement thermique, l'une d'elle fait appel à un mannequin thermosensible et l'autre, à des sujets. La méthode avec le mannequin thermosensible (voir S.2) ne peut être utilisée que dans des installations d'essai où on a établi qu'elle est équivalente à la méthode avec des sujets (voir S.3).

S.2 Mannequin thermosensible

S.2.1 Résumé de la méthode d'essai — La valeur d'isolation thermique d'une combinaison, exprimée sous la forme $m^2 \cdot K \cdot W^{-1}$, est évaluée par la mesure de la résistance thermique d'une combinaison et des vêtements d'essai lorsqu'ils sont mis sur un mannequin thermosensible dans des conditions de turbulence.

S.2.2 Échantillonnage — Une combinaison de la taille appropriée au mannequin thermosensible.

S.2.3 Matériel d'essai — Le matériel suivant est requis :

- a. un mannequin thermosensible pour lequel l'installation d'essai a établi qu'il peut produire des résultats équivalents à ceux obtenus avec des sujets pendant des essais en état d'immersion et qu'il comporte une surface de $1,8 \text{ m}^2 \pm 10 \%$;
- b. une structure pour supporter le mannequin thermosensible et l'abaisser dans l'eau pour obtenir la position de franc-bord d'émergence;
- c. un réservoir à houle;
- d. des vêtements d'essai (voir 7.7).

S.2.4 Préparation — Les conditions suivantes doivent s'appliquer :

- a. différence minimale de température — la température de l'eau doit être inférieure à la température de surface du mannequin thermosensible, déterminée par le degré d'isolation fourni par la combinaison et la capacité de chauffage du mannequin;
- b. Conditions — une eau agitée.
Les conditions (eau agitée) seront jugées acceptables lorsque :
le mannequin thermosensible (voir S.2.3a) portant des vêtements d'essai et une combinaison en néoprène de 6,5 mm d'épaisseur (recouvrant tout le corps, sauf le visage) sera soumis, en position de flottaison naturelle (voir S.2.5.1), à des conditions d'eau agitée exposant le dos et le devant de la combinaison à un rinçage à l'eau; les résultats doivent se rapprocher de ceux obtenus à l'annexe J. Aucune infiltration d'eau ne doit survenir pendant l'essai.

S.2.5 Procédure

S.2.5.1 Franc-bord d'émergence — Faire l'essai avec un sujet d'une stature semblable à celle du mannequin vêtu des vêtements d'essai et de la combinaison avec, le cas échéant, les éléments de flottaison auxiliaires gonflés; mesurer le franc-bord d'émergence jusqu'à la bouche, l'abdomen et les orteils, perpendiculairement à la surface de l'eau, comme il est décrit à l'annexe L. Les mesures du franc-bord d'émergence et la position du corps doivent être utilisées pour positionner le mannequin thermosensible pendant l'essai.

S.2.5.2 Peser au préalable les vêtements d'essai, y compris tous les éléments qui sont portés en dessous de la combinaison, et la combinaison avant d'habiller le mannequin thermosensible.

S.2.5.3 Habiller le mannequin thermosensible avec les vêtements d'essai et la combinaison. Avant de fermer la fermeture à glissière de la combinaison, introduire la quantité d'eau obtenue pendant l'essai d'infiltration d'eau selon l'annexe R. Distribuer l'eau dans les endroits de la combinaison où l'eau s'était accumulée pendant l'essai d'infiltration d'eau fait selon l'annexe R.

S.2.5.4 Après avoir fermé la fermeture à glissière et s'être assuré que tous les autres joints sont complètement fermés et étanches, faire descendre le mannequin thermosensible dans l'eau jusqu'à ce que le franc-bord de la bouche, de l'abdomen et des orteils soit égal à celui mesuré en S.2.5.1. Cette position peut être obtenue à l'aide d'une structure sur laquelle le mannequin est fixé.

S.2.5.5 Mesurer et consigner les températures sectionnelles du mannequin thermosensible et de l'eau, et mesurer et consigner en continue la puissance électrique utilisée. Pour chaque période successive, ne dépassant pas 15 min, consigner les valeurs de la moyenne. Mener l'essai jusqu'à ce que le mannequin atteigne un état stable.

S.2.5.6 Sortir le mannequin thermosensible de l'eau et peser de nouveau les vêtements d'essai, y compris tous les accessoires portés en dessous de la combinaison. Au moment d'enlever la combinaison, s'assurer que les sous-vêtements ne sont pas contaminés par l'eau.

S.2.5.7 Déterminer s'il s'est produit une infiltration d'eau dans la combinaison pendant les essais. Si c'est le cas, répéter l'essai au besoin.

S.2.6 Calculs

S.2.6.1 La moyenne globale d'isolation est calculée par surface en déterminant la valeur isolante de chaque partie du mannequin thermosensible.

S.3 Sujets

S.3.1 Résumé de la méthode d'essai — Les propriétés d'une combinaison peuvent être évaluées en mesurant la variation de la température corporelle dans le temps d'un sujet qui porte une combinaison.

S.3.2 Échantillonnage

S.3.2.1 Sujets — Choisir au moins quatre hommes et quatre femmes, y compris au moins un sujet de chacune des six catégories de statures prescrites en 7.1.1.

S.3.2.2 Combinaison — Choisir une combinaison de la taille appropriée à chaque sujet. La détermination de la taille de la combinaison doit être faite conformément aux instructions du fabricant.

S.3.3 Matériel d'essai — Le matériel suivant est requis :

- a. un thermomètre rectal pour mesurer la température corporelle, un appareil de mesure de la température de la peau, du flux de chaleur au niveau de la peau et de la fréquence cardiaque du sujet;
- b. un thermistor ou un thermocouple ainsi qu'un appareil de collecte de données ayant une précision de 0,1 °C (voir S.3.7);
- c. un transducteur de flux de chaleur (HFT) (voir S.3.7);

- d. un moniteur de fréquence cardiaque avec transmetteur à électrodes fixé à une sangle de poitrine;
- e. un réservoir à houle à température contrôlée et à capacité de production de vent.

S.3.4 Préparation — Les conditions suivantes doivent s'appliquer :

- a. eau — mener l'essai dans l'eau à une température de 0 °C à 2 °C;
- b. température ambiante — maintenir la température ambiante à 300 mm au-dessus de l'eau à moins de 5 ± 1 °C;
- c. des vagues ayant des crêtes de 20 à 25 cm avec une période entre elles de 1,8 à 2,2 s et un vent entre 20 et 25 km/h se déplaçant dans la même direction que les vagues doivent être produits à proximité du sujet.

S.3.5 Assistance médicale — Un technicien d'urgence médicale qualifié ou un médecin doit être présent pendant la durée de l'essai.

S.3.6 Critères d'interruption — L'essai doit être interrompu si l'une des conditions suivantes survient :

- a. une chute de 2 °C de la température corporelle par rapport aux valeurs antérieures à l'immersion;
- b. l'achèvement de la durée de 6 h;
- c. une recommandation du médecin ou du technicien d'urgence médicale indiquant que le sujet devrait interrompre l'essai;
- d. à la demande du sujet (en raison d'un problème de santé ou d'un inconfort);
- e. une chute de la température des doigts, des orteils ou des fesses en dessous de 8 °C pendant plus de 15 min et jamais en dessous de 5 °C.

S.3.7 Procédure

S.3.7.1 Consigner les mesures anthropométriques du sujet (stature, poids et épaisseur des plis cutanés), informer le sujet de l'utilisation d'une sonde thermique rectale (la sonde doit être insérée de manière que le capteur [environ 4 mm de diamètre] soit à une profondeur de 15 cm à l'intérieur du rectum). Lorsque la sonde rectale¹⁵ est insérée et que le signal a été vérifié, le sujet sera préparé pour l'instrumentation.

Chaque sujet doit être branché à 13 capteurs¹⁶ de flux de chaleur ou de température de la peau fixés à la peau avec du ruban chirurgical 3M Transpore ou un produit équivalent. Les emplacements des capteurs sont : le front, le côté droit de la poitrine, le côté droit de l'abdomen, le côté droit de l'avant-bras, l'intérieur de la cuisse droite, le tibia droit, le haut du dos du côté droit, le bas du dos du côté droit, l'extérieur de la cuisse droite, le mollet droit, l'extérieur de la cuisse gauche, le mollet gauche et la fesse droite.

Tous les endroits avec du poil où les capteurs seront posés doivent être rasés pour qu'il y ait un bon contact avec la peau. Tous les endroits recevant des capteurs seront nettoyés avec le produit Skin Prep (Smith & Nephew), ou l'équivalent, avant de coller les capteurs HFT avec du ruban adhésif sur la peau pour mesurer la température et le flux de chaleur émanant de la peau (T_{sk} et HF). Les thermistors¹⁷ doivent être fixés au bout de l'index droit et du gros orteil droit.

¹⁵ Thermistor Philips de série 400, modèle 21090A, Philips Medical Systems ou l'équivalent.

¹⁶ Modèle FRM-060-TH44033, Concept Engineering, Old Saybrook, CT ou l'équivalent.

¹⁷ Modèle H737 1.4 Kohm, Sensor Scientific Inc., Fairfield, NJ, U.S.A. ou l'équivalent.

S.3.7.2 Lorsque tous les instruments sont fixés sur le sujet, ce dernier doit enfiler les vêtements d'essai et la combinaison. La combinaison doit également avoir des instruments avec thermistors sur son extérieur, aux mêmes endroits que les capteurs HFT qui sont fixés à la peau pour mesurer la température de la combinaison (T_{comb}). Lorsque le sujet est complètement habillé, il doit s'asseoir et se reposer pendant 10 min pour la collecte des données de base. Pour assurer la sécurité du sujet, celui-ci doit être surveillé en temps réel. Les données doivent être enregistrées dans des registres de données ou un système d'acquisition de données isolé électriquement. Dans l'un ou l'autre cas, la température rectale (T_{re}) doit être surveillée en temps réel pendant l'essai. La moyenne des données doit être établie toutes les minutes pour chaque variable (T_{sk} , HF et T_{re}).

S.3.7.3 Lorsque la collecte des données de référence est terminée, ouvrir la combinaison et ajouter la quantité d'eau égale à la quantité d'infiltration d'eau consignée qui a été déterminée à l'annexe R. Répartir l'eau dans les endroits où l'accumulation a été la plus importante au cours des essais précédents d'infiltration d'eau. Une fois que l'eau a été introduite dans la combinaison, celle-ci doit être fermée et jugée prête à l'entrée à l'eau. Le cas échéant, l'élément de flottaison gonflable doit être gonflé et le sujet doit être aidé pendant son entrée à l'eau. Une fois que le sujet est entré dans le réservoir, il doit prendre une position de flottaison naturelle et conserver cette position dans l'eau pendant toute la durée de l'essai. Il faut arrimer les sujets à un filin pendant l'immersion pour qu'ils conservent leur position.

S.3.7.4 Après 6 h d'immersion, le sujet doit sortir de l'eau et la combinaison, les vêtements d'essai et les capteurs seront retirés. On aidera alors le sujet à se réchauffer jusqu'à la température corporelle consignée avant l'essai (c.-à-d. le refroidissement du corps a cessé et la température corporelle revient à sa valeur initiale). Répéter cette étape avec chacun des sujets.

S.3.7.5 Consigner la variation de la T_{re} pour chaque sujet pendant la durée de l'essai.

Annexe T (normative)

Méthode d'essai pour les conséquences d'un saut

T.1 Résumé de la méthode — La méthode d'essai permet d'évaluer les conséquences d'un saut d'une hauteur de 4,5 m sur l'intégrité de la combinaison et de ses accessoires, y compris l'élément de flottaison gonflable.

T.2 Échantillonnage

T.2.1 Sujets — Choisir au moins 12 sujets pour l'essai conformément à 7.1.1.

T.2.2 Combinaison — Choisir une combinaison de la taille appropriée à chaque sujet d'essai. La détermination de la taille de la combinaison doit être faite conformément aux instructions du fabricant.

T.3 Matériel d'essai — Le matériel suivant est requis :

- a. une piscine d'une profondeur suffisante pour permettre des sauts d'une hauteur de 4,5 m;
- b. une plate-forme de saut.

T.4 Préparation — Les conditions suivantes doivent s'appliquer :

- a. eau — une eau douce et calme à une température de 23 ± 5 °C;
- b. avant de sauter, les sujets reçoivent des instructions précises sur la bonne technique de saut.

T.5 Procédure

Élément de flottaison dégonflé

T.5.1 Les sujets vêtus des vêtements d'essai et de la combinaison avec l'élément de flottaison gonflable dégonflé, le cas échéant, doivent sauter dans la piscine les pieds en premier d'une hauteur d'au moins 4,5 m. Avant chaque saut, s'assurer que les composants de la combinaison ne sont pas endommagés.

T.5.2 Examiner la combinaison et l'élément de flottaison gonflable, le cas échéant, à la sortie de l'eau du sujet pour vérifier s'ils sont endommagés. Consigner si les composants de la combinaison, y compris l'élément de flottaison gonflable, le cas échéant, sont endommagés ou se sont détachés. Consigner toute blessure qu'auraient subie les sujets.

T.6 Procédure

Élément de flottaison gonflé

T.6.1 Les sujets vêtus des vêtements d'essai de la combinaison avec l'élément de flottaison gonflable gonflé, le cas échéant, doivent sauter dans la piscine les pieds en premier d'une hauteur minimale de 4,5 m. Avant chaque saut, s'assurer que les composants de la combinaison ne sont pas endommagés.

T.6.2 Examiner la combinaison et l'élément de flottaison gonflable, le cas échéant, à la sortie de la piscine pour vérifier s'ils sont endommagés. Consigner si les composants de la combinaison, y compris l'élément de flottaison gonflable, le cas échéant, sont endommagés ou se sont détachés. Consigner toute blessure qu'auraient subie les sujets.

Annexe U (normative)

Méthode d'essai pour les variations de température

U.1 Résumé de la méthode — La méthode d'essai suivante permet de mesurer l'intégrité des accessoires ni en métal ni en tissu qui sont utilisés sur l'élément de flottaison gonflable pour déterminer, après une exposition à des températures basse et élevée, s'ils ont subi des dommages ou s'ils fonctionnent correctement.

U.2 Échantillonnage — Choisir cinq spécimens de chaque accessoire qui n'est ni en métal ni en tissu utilisé sur l'élément de flottaison gonflable.

U.3 Matériel d'essai — Le matériel suivant est requis :

- a. une enceinte à température contrôlée pouvant chauffer jusqu'à 71 ± 2 °C;
- b. une enceinte à température contrôlée pouvant refroidir jusqu'à -51 ± 2 °C;
- c. un dispositif de mesure de la température capable de mesurer des températures de $-51 \pm 0,1$ °C à $71 \pm 0,1$ °C;
- d. une minuterie.

U.4 Procédure

U.4.1 Soumettre chaque accessoire à ce qui suit :

- a. Maintenir chaque accessoire à -51 ± 2 °C pendant au moins 1 h dans l'enceinte à température contrôlée froide ou l'immerger dans de la glace sèche. Si la glace sèche est utilisée, placer l'accessoire à l'intérieur de la glace sèche et surveiller la température à proximité de chaque accessoire avec l'instrument de mesure de la température.
- b. Retirer chaque pièce une à la fois et les mettre à l'essai immédiatement après leur retrait pour que l'essai soit mené à une température de -51 ± 2 °C ou à une température aussi près que possible de -51 ± 2 °C.
- c. Retirer tous les accessoires à la fin de la période et les faire fonctionner conformément à leur mode de fonctionnement d'origine. Examiner visuellement chaque accessoire pour déterminer si ses caractéristiques physiques ont changé.
- d. Consigner tout changement des caractéristiques physiques et si l'accessoire n'a pas fonctionné selon son mode de fonctionnement d'origine.
- e. Placer ensuite les mêmes accessoires dans une enceinte à température contrôlée chaude maintenue à 71 ± 2 °C pendant au moins 1 h.
- f. Retirer chaque pièce une à la fois et les mettre à l'essai immédiatement après leur retrait pour que l'essai soit mené à une température de 71 ± 2 °C ou à une température aussi près que possible de 71 ± 2 °C.
- g. Retirer chaque accessoire à la fin de la période et le faire fonctionner conformément à son mode de fonctionnement d'origine. Examiner visuellement chaque accessoire pour déterminer si ses caractéristiques physiques ont changé.
- h. Consigner tout changement des caractéristiques physiques et si l'accessoire n'a pas fonctionné selon son mode de fonctionnement d'origine.

Annexe V (normative)

Méthode d'essai pour la valve de gonflage buccal

V.1 Résumé de la méthode — La méthode d'essai suivante permet de mesurer l'intégrité de la valve de gonflage buccal utilisée sur l'élément de flottaison gonflable. À l'aide de cette méthode, on peut mesurer la pression d'ouverture de la valve de gonflage buccal, déterminer s'il y a une fuite dans la valve et l'embout et s'il y a une défaillance du joint entre la valve et l'embout de gonflage buccal et entre l'embout et la chambre de flottaison après l'application d'une charge.

V.2 Pression d'ouverture

V.2.1 Échantillonnage — Choisir neuf échantillons de valve et d'embout de gonflage buccal pour l'essai. L'embout de gonflage buccal ne doit pas être collé au tissu de la chambre de flottaison.

V.2.2 Matériel d'essai — Le matériel suivant est requis :

- a. une source d'air comprimé;
- b. un moyen d'augmenter la pression d'une valeur précise au cours d'une période de temps donnée;
- c. des tuyaux, raccords et pinces pour relier les échantillons d'essai à la source d'air comprimé;
- d. une minuterie;
- e. un manomètre de pression d'air.

V.2.3 Conditionnement — Conditionner trois jeux de trois échantillons comme suit :

- a. Placer un jeu de trois échantillons dans un environnement contrôlé à 23 ± 2 °C et à 50 ± 5 % HR pendant au moins 24 h.
- b. Exposer un jeu de trois échantillons à la pulvérisation d'une solution saline pendant une période d'au moins 100 h conformément à l'annexe E.
- c. Soumettre un jeu de trois échantillons dans un environnement contrôlé à une température de -51 ± 2 °C, pendant 24 h, puis à 71 ± 2 °C pendant 24 h.

V.2.4 Procédure

V.2.4.1 Fixer le côté admission de la valve de gonflage buccal à une source d'air comprimé à régulation de pression. Utiliser un manomètre de pression d'air pour surveiller la pression du côté admission.

V.2.4.2 Augmenter doucement la pression d'air à un rythme de 3,5 kPa/min.

V.2.4.3 Mesurer la pression d'ouverture en kPa de la valve de gonflage buccal sans application de contre-pression.

V.2.4.4 Poursuivre avec l'essai de fuites d'air.

V.3 Fuites d'air

V.3.1 Échantillonnage — Utiliser les trois jeux de spécimens conditionnés et les soumettre à l'essai de pression d'ouverture (voir V.2).

V.3.2 Matériel d'essai — Le matériel suivant est requis :

- a. une source d'air comprimé;
- b. un moyen d'augmenter la pression d'une valeur précise au cours d'une période de temps donnée;
- c. des tuyaux, raccords et pinces pour relier les échantillons d'essai à la source de pression;
- d. un réservoir d'eau douce.

V.3.3 Procédure

V.3.3.1 Fixer le côté sortie de la valve de gonflage buccal à une source d'air comprimé à régulation de pression. Utiliser un manomètre de pression d'air pour surveiller la pression du côté sortie.

V.3.3.2 Appliquer lentement une pression d'air croissante du côté sortie de chaque ensemble embout et valve de gonflage buccal jusqu'à l'obtention d'une pression d'air maximale de 69,0 kPa.

V.3.3.3 Placer le côté admission de la valve de gonflage buccal en dessous de la surface d'eau douce et observer visuellement si une fuite d'air se produit par l'une des valves.

V.3.3.3.1 Si une fuite se produit avec l'un des trois échantillons conditionnés dans la solution saline, secouer vigoureusement l'échantillon dans l'eau douce pendant 15 s et répéter l'essai.

V.4 Intégrité des joints

V.4.1 Échantillonnage — Choisir un échantillon de valve et d'embout de gonflage buccal fixé, conformément aux instructions du fabricant, au tissu de la chambre de flottaison.

V.4.2 Matériel d'essai — Le matériel suivant est requis :

- a. une machine d'essai par traction;
- b. un treuil et une charge de 445 N (facultatif);
- c. une minuterie;
- d. un adaptateur pour soutenir le point de fixation de l'embout de gonflage buccal au tissu.

V.4.3 Procédure

V.4.3.1 Fixer les extrémités de la valve et de l'embout de gonflage buccal entre les mâchoires de la machine d'essai par traction. Une autre méthode consiste à utiliser un treuil et un poids mort avec les pinces appropriées.

V.4.3.2 Pour soutenir le tissu de la chambre de flottaison pendant l'application de la charge, utiliser un adaptateur dont le diamètre intérieur est d'au moins 19 mm plus grand que le diamètre extérieur de la valve de gonflage buccal au point de fixation.

V.4.3.3 Appliquer, à l'aide d'un treuil (facultatif) une charge de 445 N pendant 3 s à la valve de gonflage buccal jusqu'à ce qu'elle fasse saillie et qu'elle soit perpendiculaire à la surface de la chambre de flottaison au point de fixation.

V.4.3.4 Déterminer par une inspection visuelle si les joints entre la valve et l'embout de gonflage buccal et entre l'embout de gonflage et la chambre de flottaison se sont rompus.

Annexe W (normative)

Méthode d'essai pour la valve de gonflage mécanique

W.1 Résumé de la méthode — Les méthodes d'essai suivantes permettent de mesurer l'intégrité de la valve de gonflage mécanique utilisée sur l'élément de flottaison gonflable. La méthode consiste à mesurer le débit d'air et les fuites qui se produisent dans la valve de gonflage mécanique et à déterminer si le joint entre la valve et la chambre de flottaison résiste à l'application d'une charge.

W.2 Débit d'air

W.2.1 Échantillonnage — Choisir un spécimen de valve de gonflage mécanique pour l'essai.

W.2.2 Matériel d'essai — Le matériel suivant est requis :

- a. une source d'air comprimé;
- b. un moyen de réguler la pression;
- c. des tuyaux, raccords et pinces pour relier les spécimens d'essai à la source de pression;
- d. une minuterie;
- e. un manomètre de pression d'air;
- f. un manomètre de débit d'air ayant une capacité minimale de 100 L/min;
- g. une enceinte à température contrôlée réglable à -51 ± 2 °C et à 71 ± 2 °C.

W.2.3 Conditionnement — Conditionner le spécimen comme suit :

W.2.3.1 Soumettre le spécimen à une température de -51 ± 2 °C, pendant 24 h, puis à une température de 71 ± 2 °C, pendant 24 h.

W.2.4 Procédure

W.2.4.1 Relier le côté admission de la valve à la source d'air comprimé pouvant donner la pression et le débit d'air à l'intérieur de la valve de gonflage mécanique.

W.2.4.2 Appliquer une pression d'air de 276 kPa du côté admission de la valve.

W.2.4.3 Déterminer le débit d'air dans la valve de gonflage mécanique en L/min.

W.2.4.4 Poursuivre avec l'essai de fuites d'air.

W.3 Fuites d'air

W.3.1 Échantillonnage — Utiliser le même spécimen que celui ayant servi à l'essai du débit d'air (voir W.2) pour mener ces essais.

W.3.2 Matériel d'essai — Le matériel suivant est requis :

- a. une pompe à vide;

- b. deux manomètres de pression d'air;
- c. une minuterie;
- d. des tuyaux, raccords et pinces pour relier le spécimen à la source de pression.

W.3.3 Procédure

W.3.3.1 Relier le côté sortie de la valve de gonflage mécanique à la pompe à vide. Utiliser les manomètres de pression d'air pour surveiller la pression de chaque côté de la valve.

W.3.3.2 Soumettre la valve de gonflage mécanique à un vide de 3 kPa (30,5 cm d'eau) d'un côté et à la pression atmosphérique de l'autre côté. Orienter la valve de manière que l'application du vide diminue la pression sur le ressort du siège.

W.3.3.3 Mesurer et consigner la perte de pression après 1 min et 1 h en millimètres d'eau.

W.4 Intégrité des joints

W.4.1 Échantillonnage — Choisir pour les essais un spécimen de valve de gonflage mécanique qui est fixé au tissu de la chambre de flottaison conformément aux instructions du fabricant.

W.4.2 Matériel d'essai — Le matériel suivant est requis :

- a. une machine d'essai par traction;
- b. un treuil et une charge de 1 112 N (facultatif);
- c. une minuterie;
- d. une enceinte à température contrôlée réglable à -51 ± 2 °C et à 71 ± 2 °C;
- e. un adaptateur pour soutenir le point de fixation de la valve de gonflage mécanique au tissu, dont le diamètre intérieur est d'au moins 19 mm supérieur au diamètre extérieur de la valve de gonflage au point de fixation.

W.4.3 Conditionnement — Soumettre le spécimen à une température de -51 ± 2 °C, pendant 24 h, puis à une température de 71 ± 2 °C, pendant 24 h.

W.4.4 Procédure

W.4.4.1 Fixer l'adaptateur à la pince supérieure et la valve de gonflage mécanique à la pince inférieure de la machine d'essai par traction ou bien, utiliser un treuil et un poids mort avec les pinces appropriées.

W.4.4.2 Appliquer, à l'aide d'un treuil (facultatif) une charge de 1 112 N sur la valve de gonflage mécanique jusqu'à ce qu'elle fasse saillie et qu'elle soit perpendiculaire à la surface de la chambre de flottaison au point d'attache de la soupape pendant au moins 3 s.

W.4.4.3 Déterminer par une inspection visuelle et un essai de fuite réalisés à la pression de service de l'élément de flottaison si le joint entre la valve de gonflage mécanique et la chambre de flottaison s'est rompu.

Annexe X (normative)

Méthode d'essai pour les mécanismes de gonflage et les bouteilles de gaz

X.1 Résumé de la méthode — La méthode d'essai suivante permet de mesurer l'intégrité du mécanisme de gonflage et des bouteilles de gaz en évaluant si le cordon de tirage du mécanisme de gonflage est suffisamment robuste pour l'utilisation prévue et si le mécanisme fonctionne comme prévu lorsqu'une force appropriée est appliquée. La méthode permet aussi de voir si le mécanisme de gonflage et la bouteille de gaz résistent adéquatement à l'application d'une pression hydrostatique et d'une pression d'air.

X.2 Résistance du cordon de tirage

X.2.1 Échantillonnage — Choisir un spécimen de mécanisme de gonflage manuel et de bouteille de gaz pour les essais.

X.2.2 Matériel d'essai — Le matériel suivant est requis :

- a. une minuterie;
- b. une machine d'essai par traction;
- c. un treuil et une charge de 133 N et de 267 N (facultatif);
- d. une enceinte à température contrôlée réglable de -51 ± 2 °C à 71 ± 2 °C.

X.2.3 Conditionnement — Soumettre le spécimen à une température de -51 ± 2 °C, pendant 24 h, puis à une température de 71 ± 2 °C, pendant 24 h.

X.2.4 Procédure

X.2.4.1 Fixer le mécanisme de gonflage à la pince supérieure de la machine d'essai par traction et l'extrémité du cordon de tirage du mécanisme de gonflage à la pince inférieure de la machine d'essai ou bien, utiliser un treuil et un poids mort avec les pinces appropriées.

X.2.4.2 Appliquer une charge de 267 N au cordon de tirage pendant au moins 3 s.

X.2.4.2.1 Si le cordon de tirage est conçu pour se détacher du mécanisme de gonflage lorsqu'il est utilisé, appliquer plutôt une charge de 133 N pendant 3 s.

X.2.4.3 Déterminer si le cordon de tirage se rompt ou se détache du mécanisme de gonflage.

X.3 Force appliquée sur le cordon de tirage pour déclencher le mécanisme de gonflage

X.3.1 Échantillonnage — Choisir trois spécimens de mécanisme de gonflage manuel et de bouteille de gaz pour les essais.

X.3.2 Matériel d'essai — Le matériel suivant est requis :

- a. une minuterie;
- b. une machine d'essai par traction-extension à rythme constant;
- c. une enceinte à température contrôlée réglable de -51 ± 2 °C à 71 ± 2 °C.

X.3.3 Conditionnement — Soumettre les spécimens à une température de -51 ± 2 °C, pendant 24 h, puis à une température de 71 ± 2 °C, pendant 24 h.

X.3.4 Procédure

X.3.4.1 Fixer le mécanisme de gonflage à la pince supérieure de la machine d'essai et l'extrémité du cordon de gonflage à la pince inférieure de la machine d'essai et la bouteille de gaz au mécanisme de gonflage.

X.3.4.2 Appliquer une charge croissante à un rythme de 30,5 cm/min sur le cordon de tirage jusqu'à ce que ce dernier déclenche l'ouverture de la bouteille et libère le gaz.

X.3.4.3 Déterminer la charge maximale en N requise pour déclencher le mécanisme de gonflage, perforer la bouteille de gaz et libérer le gaz.

X.4 Pression d'essai

X.4.1 Échantillonnage — Choisir un spécimen de mécanisme de gonflage pour les essais.

X.4.2 Matériel d'essai — Le matériel suivant est requis :

- a. une vis de pression;
- b. une minuterie;
- c. un manomètre;
- d. un réservoir;
- e. de l'eau douce;
- f. une source d'air comprimé.

X.4.3 Conditionnement — Soumettre les spécimens à une température de -51 ± 2 °C, pendant 24 h, puis à une température de 71 ± 2 °C, pendant 24 h.

X.4.4 Procédure

X.4.4.1 Pression (hydrostatique)

X.4.4.1.1 Retirer le corps de la valve du mécanisme de gonflage et le remplacer par une vis de pression et tout autre produit d'étanchéité pour filets nécessaire pour bloquer le passage d'air.

X.4.4.1.2 Avec le levier en position fermée, appliquer une pression hydrostatique de 10,34 MPa au mécanisme de gonflage pendant au moins 30 s à travers l'ouverture filetée qui recevra la bouteille de gaz.

X.4.4.1.2.1 Faire une inspection visuelle du mécanisme de gonflage pour déterminer s'il est déformé.

X.4.4.1.2.2 Répéter l'essai décrit en X.4.4.1.2 avec le levier en position ouverte.

X.4.4.1.3 Poursuivre avec l'essai de pression d'air (voir X.4.4.2).

X.4.4.2 Pression (d'air)

X.4.4.2.1 Utiliser le même spécimen que celui pour l'essai de pression hydrostatique (voir X.4.4.1).

X.4.4.2.2 Préparation

X.4.4.2.2.1 La condition suivante doit s'appliquer :

a. eau — mener l'essai dans une eau douce et calme à une température de 23 ± 5 °C.

X.4.4.2.3 Placer le mécanisme de gonflage dans un réservoir d'eau douce. Avec le levier en position fermée, appliquer une pression d'air de 13,8 kPa pendant 30 s à travers l'ouverture fileté qui recevra la bouteille de gaz.

X.4.4.2.3.1 Faire une inspection visuelle pour repérer toute fuite d'air du mécanisme de gonflage.

X.4.4.2.4 Répéter l'essai décrit en X.4.4.2.3 avec le levier en position ouverte.

X.4.4.2.5 Utiliser le même échantillon et répéter l'essai en X.4.4.2.3 avec une pression d'air de 275,8 kPa.

Annexe Y (normative)

Méthode d'essai pour les chambres de flottaison

Y.1 Résumé de la méthode — Cette méthode permet d'évaluer l'élément de flottaison gonflable pour déterminer s'il se gonfle adéquatement après une exposition à une gamme donnée de températures de service, s'il éclate au déclenchement du mécanisme de gonflage après un gonflage buccal, s'il éclate lorsqu'il est soumis à une surpression et s'il fuit à des pressions de service basses.

Y.2 Température de service

Y.2.1 Échantillonnage — Choisir un spécimen d'élément de flottaison gonflable pour les essais.

Y.2.2 Matériel d'essai — Le matériel suivant est requis :

- a. une source d'air comprimé;
- b. un indicateur de température;
- c. une minuterie;
- d. une enceinte à température contrôlée réglable de -40 ± 2 °C à 60 ± 2 °C;
- e. des protecteurs auditifs et oculaires, de préférence un blindage ou un écran de protection entre l'équipe chargée des essais et le dispositif mis à l'essai.

Y.2.3 Conditionnement — Soumettre chaque chambre de flottaison du spécimen à une température de -40 ± 2 °C, pendant 5 min, puis à une température de 60 ± 2 °C, pendant 5 min, à l'intérieur de l'enceinte à température contrôlée.

Y.2.4 Procédure

Y.2.4.1 Gonfler chaque chambre de flottaison à l'aide de la bouteille de CO₂ d'abord, libérer ensuite la pression par la valve de gonflage buccal et puis, gonfler de nouveau par la valve de gonflage buccal avec de l'air comprimé à 6,9 kPa.

Y.2.4.2 Déterminer si la chambre de flottaison s'est gonflée adéquatement.

Y.3 Pression d'éclatement

Y.3.1 Échantillonnage — Utiliser le même échantillon que celui utilisé en Y.2. Installer une nouvelle bouteille de CO₂.

Y.3.2 Matériel d'essai — Le matériel suivant est requis :

- a. un manomètre de pression d'air.

Y.3.3 Procédure

Y.3.3.1 Gonfler chaque chambre de flottaison à une pression de service de 6,9 kPa et puis actionner le mécanisme de gonflage mécanique.

Y.3.3.2 Déterminer si la chambre de flottaison éclate.

Y.4 Surpression

Y.4.1 Échantillonnage — Choisir un spécimen d'élément de flottaison gonflable pour l'essai.

Y.4.2 Matériel d'essai — Le matériel suivant est requis :

- a. une source d'air comprimé sec;
- b. un manomètre de pression d'air;
- c. une minuterie.

Y.4.3 Procédure

Y.4.3.1 Gonfler chaque chambre de flottaison à une pression de service de 69,0 kPa et la maintenir à cette pression pendant au moins 5 min.

Y.4.3.2 Déterminer si la chambre de flottaison éclate.

Y.5 Fuites d'air

Y.5.1 Échantillonnage — Choisir un spécimen d'élément de flottaison gonflable pour l'essai.

Y.5.2 Matériel d'essai — Le matériel suivant est requis :

- a. une source d'air comprimé sec;
- b. un manomètre de pression atmosphérique;
- c. une minuterie;
- d. une barre de suspension.

Y.5.3 Procédure

Y.5.3.1 Gonfler chaque chambre de flottaison à une pression de 13,8 kPa à l'aide d'air comprimé et la suspendre sur la barre de suspension pendant au moins 12 h.

Y.5.3.2 À l'aide d'un manomètre de pression d'air, d'un manomètre de pression atmosphérique et d'un indicateur de température, mesurer la pression à l'intérieur de chaque chambre de flottaison, la pression atmosphérique externe et la température au moment du gonflage initial.

Y.5.3.3 Après 12 h, mesurer la pression à l'intérieur de la chambre de flottaison, la pression atmosphérique externe et la température.

Y.5.4 Calculs

Y.5.4.1 Corriger les pressions finale et initiale à l'intérieur de la chambre de flottaison en appliquant les facteurs de correction appropriés pour tenir compte des variations de la pression atmosphérique externe et de la température.

Y.5.4.2 Déterminer les fuites d'air en kPa de chaque chambre en calculant la différence de pression d'air entre la pression d'air initiale et finale.

Y.5.4.3 Corriger la pression de la chambre de flottaison en fonction de la température et de la pression ambiante comme suit :

$$P_C = P_M \times \left(\frac{P}{101.3} \right) \times \left(\frac{293.2}{T_M} \right)$$

où :

P_C = pression corrigée, en kilopascals

P_M = pression finale mesurée, en kilopascals

P = pression atmosphérique, en kilopascals

T_M = température, en degrés kelvin