



Government
of Canada

Gouvernement
du Canada

Canadian General Standards Board Office des normes
générales du Canada

CAN/CGSB-155.1-2001

ICS 13.340.10

WITHDRAWAL

August 2012

Firefighters' protective clothing for protection against heat and flame

This National Standard of Canada is hereby withdrawn due to limited use and support for its revision.

The Standards Council of Canada requires that accredited Standards Development Organizations, such as the CGSB, regularly review a consensus Standard to determine whether to re-approve, revise or withdraw. The review cycle is normally five years from the publication date of the latest edition of the Standard.

The information contained in the Standard was originally developed pursuant to a voluntary standards development initiative of the CGSB. The information contained therein may no longer represent the most current, reliable, and/or available information on this subject. CGSB hereby disclaims any and all claims, representation or warranty of scientific validity, or technical accuracy implied or expressed respecting the information therein contained. The CGSB shall not take responsibility nor be held liable for any errors, omissions, inaccuracies or any other liabilities that may arise from the provision or subsequent use of such information. This Standard is to be referred to for archival purposes only as the content has been repealed as of the date

RETRAIT

Août 2012

Vêtements de protection contre la chaleur et les flammes, destinés aux sapeurs-pompiers

Cette Norme nationale du Canada est retirée par le présent avis en raison de son utilisation limitée et du manque de support pour sa révision.

Le Conseil canadien des normes exige que les organismes accrédités d'élaboration de normes, tel que l'ONGC, effectue régulièrement un examen des normes consensuelles afin de déterminer s'il y a lieu d'en renouveler l'approbation, de les réviser ou de les retirer. Le cycle d'examen d'une norme est généralement de cinq ans à partir de la date de publication de la dernière édition de celle-ci.

L'information contenue dans la norme a été élaborée initialement en vertu d'une initiative volontaire d'élaboration de normes de l'ONGC. Elle peut ne plus représenter l'information disponible et/ou l'information la plus actuelle ou la plus fiable à ce sujet. L'ONGC décline par la présente toute responsabilité à l'égard de toute affirmation, déclaration ou garantie de validité scientifique ou d'exactitude technique implicite ou explicite relative à l'information contenue dans la norme. L'ONGC n'assumera aucune responsabilité et ne sera pas tenu responsable quant à toute erreur, omission, inexactitude ou autre conséquence pouvant découler de la fourniture ou de l'utilisation subséquente de cette information. Cette norme doit être consultée à des fins archivistiques

on this withdrawal notice.

Archived copies of withdrawn standards for historic or archival purposes are still available from the CGSB Sales Centre by telephone at 819-956-0425 or 1-800-665-2472, by fax at 819-956-5740, by Internet at www.tpsgc-pwgsc.gc.ca/ongc-cgsb/, by e-mail at ncr.CGSB-ONGC@tpsgc-pwgsc.gc.ca or by mail at Sales Centre, Canadian General Standards Board, 11 Laurier Street, Gatineau, Canada K1A 1G6.

seulement puisque son contenu a été révoqué à la date du présent avis de retrait.

Des copies archivées des normes retirées peuvent être obtenues à des fins historiques ou archivistiques auprès du Centre des ventes de l'ONGC. Il suffit d'en faire la demande par téléphone au 819-956-0425 ou 1-800-665-2472, par télécopieur au 819-956-5740, par Internet à : www.tpsgc-pwgsc.gc.ca/ongc-cgsb/, par courriel à ncr.CGSB-ONGC@tpsgc-pwgsc.gc.ca, ou par courrier adressé au Centre des ventes, Office des normes générales du Canada, 11, rue Laurier, Gatineau, Canada K1A 1G6.



Gouvernement
du Canada

Government
of Canada

Office des normes
générales du Canada

Canadian General
Standards Board

CAN/CGSB-155.1-2001

Remplace CAN/CGSB-155.1-98

Vêtements de protection contre la chaleur et les flammes, destinés aux sapeurs pompiers

Norme nationale du Canada

La présente Norme nationale du Canada a été élaborée sous les auspices de l'OFFICE DES NORMES GÉNÉRALES DU CANADA (ONGC), qui est un organisme relevant de Travaux publics et Services gouvernementaux 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 aux normes à l'étude, notamment les fabricants, 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 nationales. En conséquence, les normes que l'Office élabore et soumet à titre de Normes nationales du Canada se conforment aux critères et procédures établis à cette fin par le Conseil canadien des normes. Outre la publication de normes nationales, l'ONGC rédige également des normes visant 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 conformes aux politiques énoncées dans le Manuel des politiques pour l'élaboration et la mise à jour des normes de l'ONGC.

Étant donné l'évolution technique, les normes de l'ONGC font l'objet de révisions périodiques. 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 font l'objet de modificatifs distincts ou sont 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, et sur la façon de se les procurer figure au Catalogue de l'ONGC publié chaque année. Cette publication peut également être obtenue sur demande, sans frais. Une version électronique, ECAT, est également disponible. Des renseignements supplémentaires sur les produits et les services de l'ONGC sont disponibles à notre site Web — <http://www.tpsgc.gc.ca/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 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 d'hygiène 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 canadienne 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.

Pour de plus amples renseignements sur l'ONGC, ses services et les normes en général, prière de communiquer avec:

Le Gestionnaire
Groupe de la normalisation stratégique
Office des normes générales du Canada
Ottawa, Canada
K1A 1G6

Le CONSEIL CANADIEN DES NORMES est l'organisme de coordination du Système national de normes, une fédération d'organismes indépendants et autonomes qui travaillent au développement et à l'amélioration de la normalisation volontaire dans l'intérêt national.

Les principaux buts du Conseil sont d'encourager et de promouvoir la normalisation volontaire comme moyen d'améliorer l'économie nationale, d'améliorer la santé, la sécurité et le bien-être du public, d'aider et de protéger le consommateur, de faciliter le commerce national et international et de favoriser la coopération internationale dans le domaine de la normalisation.

Une Norme nationale du Canada est une norme, approuvée par le Conseil canadien des normes, qui reflète une entente raisonnable parmi les points de vue d'un certain nombre de personnes compétentes dont les intérêts réunis forment, au degré le plus élevé possible, une représentation équilibrée des producteurs, utilisateurs, consommateurs et d'autres personnes intéressées, selon le domaine envisagé. Il s'agit généralement d'une norme qui peut apporter une contribution appréciable, en temps opportun, à l'intérêt national.

L'approbation d'une norme en tant que Norme nationale du Canada indique qu'elle est conforme aux critères et méthodes établis par le Conseil canadien des normes. L'approbation ne porte pas sur l'aspect technique de la norme; cet aspect demeure la responsabilité de l'organisme d'élaboration de normes accrédité.

Il est recommandé aux personnes qui ont besoin de normes de se servir des Normes nationales du Canada lorsque la chose est possible. Ces normes font l'objet d'examen périodiques; c'est pourquoi il est recommandé aux utilisateurs de se procurer l'édition la plus récente de la norme auprès de l'organisme qui l'a préparée.

La responsabilité d'approuver les Normes nationales du Canada incombe au:

Conseil canadien des normes
270, rue Albert
Bureau 200
Ottawa, Ontario
K1P 6N7

Comment commander des publications de l'ONGC:

- | | |
|---------------------------|--|
| par téléphone | — (819) 956-0425 ou
— 1-800-665-CGSB
(Canada seulement) |
| par télécopieur | — (819) 956-5644 |
| par la poste | — Centre des ventes de l'ONGC
Ottawa, Canada
K1A 1G6 |
| en personne | — Place du Portage
Phase III, 6B1
11, rue Laurier
Hull, Québec |
| par courrier électronique | — ncr.cgsb-ongc@tpsgc.gc.ca |
| sur le Web | — http://www.tpsgc.gc.ca/ongc |

VÊTEMENTS DE PROTECTION CONTRE LA CHALEUR ET LES FLAMMES, DESTINÉS AUX SAPEURS POMPIERS

Préparée par

l'Office des normes générales du Canada



Approuvée par le

Conseil canadien des normes



Publiée, décembre 2001, par
l'Office des normes générales du Canada
Ottawa, Canada K1A 1G6

© SA MAJESTÉ LA REINE DU CHEF DU CANADA,
représentée par le ministre des Travaux publics et des Services gouvernementaux,
le ministre responsable de l'Office des normes générales du Canada (2001).

Aucune partie de cette publication ne peut être reproduite d'aucune manière sans la permission préalable de l'éditeur.

OFFICE DES NORMES GÉNÉRALES DU CANADA
COMITÉ DES VÊTEMENTS DE PROTECTION
POUR LES SAPEURS-POMPIERS

(Composition à la date d'approbation)

Orton, J. <i>Président</i>	Vaughan Professional Firefighters Association
Athey, A.	JABA Associates
Borkowski, B.	Morning Pride Mfg. Inc.
Carrick, D.	Défense nationale
Cochran, R.	Securitex Inc.
Cook, J.	British Columbia Professional Firefighters Association
Cormier, R.	Association of Fire Marshals and Fire Commissioners
Crown, B.	University of Alberta
Francis, T.	Bristol Fire Apparel Inc.
Goodfield, P.	Starfield Safety Wear Mfg. Co.
Hoo, V.	3M Canada Co.
Innis, B.	Resqtech Systems Inc.
Kemp, G.	Ontario Association of Fire Chiefs
Lapierre, F.	Difco Performance Fabrics Co.
Loney, M.	Martintek Inc.
McNeil, D.	Défense nationale
Paine, R.	Cenpro Manufacturing
Parent, R.	Le Syndicat des pompiers du Québec
Phillips, K.	Reflexite Canada Inc.
Pothier, H.	Ministère du Travail, Nouvelle-Écosse
Ronsyn, C.	Travaux publics et Services gouvernementaux Canada
Routhier, D.	Consoltex Inc.
Schumann, E.	DuPont Canada Inc.
Sierra, L.	Safeco Manufacturing
Silvestri, D.	Aldan Rubber Co.
Simard, F.	Stedfast Inc.
Sparfel, W.	Safedesign Apparel Ltd.
Strain, E.	Bodycote ORTECH Inc.
Topliffe, D.	Association des pompiers professionnels de l'Ontario
Torvi, D.	University of Saskatchewan
Valois, B.	Transports Canada
Craig, W. <i>Secrétaire</i>	Office des normes générales du Canada

Nous remercions le Bureau de la traduction de Travaux publics et Services gouvernementaux Canada de la traduction de la présente Norme nationale du Canada.

OFFICE DES NORMES GÉNÉRALES DU CANADA

**VÊTEMENTS DE PROTECTION CONTRE LA CHALEUR ET LES
FLAMMES, DESTINÉS AUX SAPEURS-POMPIERS****PRÉFACE**

Lors de l'élaboration de la présente norme, le comité de l'ONGC a, dans la mesure du possible, harmonisé les exigences et les essais de la norme avec les exigences et les essais du projet de norme internationale correspondant.

Les sections suivantes de la présente norme s'inspirent du document ISO 11613 — Vêtements de protection pour sapeurs-pompiers — Méthodes d'essai et exigences de performance:

Composite — exigences générales (ISO al. 5.2.1)

Éléments de quincaillerie — exigences générales (ISO al. 4.2.5, 5.2.8.2 et 5.4.9)

Collet composite — hauteur, composants (ISO al. 5.2.8.4)

Type de fils et exigences des points de fusion (ISO al. 5.4.7)

Écran imperméable — exigences de résistance à l'eau (coutures) et de résistance à la pénétration de l'eau (ISO al. 4.4.10, 4.4.11, 5.4.3.3 et 5.4.4)

Résistance à la chaleur et résistance au rétrécissement à la chaleur — exigences et essais (ISO al. 4.4.5, 4.4.9, 5.4.2.2 et 5.4.2.3)

Bande de visibilité — dimensions (partielles) et propriétés rétro réfléchissantes (ISO al. 4.2.7, 5.2.8.6, 5.2.8.7 et 5.4.8)

Exigences de résistance à la corrosion (ISO al. 5.4.9.2) et

Exigences de résistance des coutures (rythme de fonctionnement de l'appareil) (ISO al. 4.2.4 et 5.4.1.2).

La source de diffusion de la publication ISO est indiquée dans la section intitulée Remarques.

OFFICE DES NORMES GÉNÉRALES DU CANADA

VÊTEMENTS DE PROTECTION CONTRE LA CHALEUR ET
LES FLAMMES, DESTINÉS AUX SAPEURS-POMPIERS

TABLE DES MATIÈRES

1.	OBJET	1
2.	PUBLICATIONS DE RÉFÉRENCE.....	1
3.	DÉFINITIONS.....	2
4.	EXIGENCES GÉNÉRALES	4
4.1	Généralités.....	4
4.2	Attache-poignet.....	4
4.3	Collet.....	5
4.4	Éléments de quincaillerie.....	5
4.5	Pièce de renfort.....	5
5.	EXIGENCES PARTICULIÈRES	5
5.1	Exigences applicables à divers composants et à d'autres matériaux utilisés dans la confection des vêtements	5
5.1.1	Protection thermique.....	5
5.1.2	Résistance à la flamme.....	5
5.1.3	Résistance à la chaleur.....	5
5.1.4	Résistance au rétrécissement à la chaleur.....	5
5.1.5	Stabilité dimensionnelle au lavage	6
5.1.6	Résistance à la déchirure	6
5.2	Exigences relatives au fil	6
5.2.1	Type de fil.....	6
5.2.2	Résistance à la fusion.....	6
5.3	Écran imperméable — Exigences supplémentaires.....	6
5.3.1	Résistance à la pénétration de l'eau	6
5.3.2	Résistance à l'eau (coutures).....	6
5.3.3	Résistance à la diffusion	6
5.4	Tissu extérieur — Exigences supplémentaires	6
5.4.1	Absorption de l'eau	6
5.5	Bande de visibilité — Exigences supplémentaires.....	6
5.5.1	Dimensions et surface.....	6
5.5.2	Disposition	7
5.5.3	Propriétés rétro réfléchissantes	7
5.6	Élément de quincaillerie — Exigences supplémentaires	7
5.6.1	Résistance à la chaleur.....	7
5.6.2	Résistance à la corrosion	7
5.6.3	Rivets	7
5.6.4	Boutons-pression	7
5.6.5	Fermetures à crochet et à anneau en D.....	7
5.7	Fermetures autoagrippantes.....	8
5.8	Ensemble — Exigences.....	8
5.8.1	Résistance des coutures	8

6.	MÉTHODES D'ESSAI.....	8
6.1	Essai de protection thermique.....	8
6.2	Essai de résistance à la flamme.....	8
6.2.1	Spécimens.....	8
6.2.2	Méthode d'allumage du bord.....	8
6.2.3	Méthode d'allumage en surface.....	8
6.3	Essai de résistance à la chaleur et essai de résistance au rétrécissement à la chaleur.....	8
6.3.1	Tissu.....	8
6.3.2	Éléments de quincaillerie.....	9
7.	ÉTIQUETAGE.....	9
8.	MODE D'EMPLOI / FICHE D'INFORMATION.....	10
9.	PRÉPARATION POUR LA LIVRAISON.....	10
10.	REMARQUES.....	10
10.1	Options.....	10
10.2	Publication connexe.....	10
10.3	Sources de diffusion des publications de référence.....	10

ANNEXE A — ESSAI DE DÉTERMINATION DE LA CAPACITÉ DE PROTECTION THERMIQUE

A1.	PRINCIPE.....	A1
A2.	APPAREILLAGE.....	A1
A2.1	Configuration générale.....	A1
A3.	SPÉCIMENS.....	A2
A4.	MODE OPÉRATOIRE.....	A2
A4.1	Généralités.....	A2
A4.2	Étalonnage.....	A2
A4.3	Essai.....	A3
A4.4	Évaluation de la tolérance des tissus humains aux brûlures.....	A5
A4.5	Détermination des résultats d'essais.....	A5
A5.	RAPPORT.....	A5

OFFICE DES NORMES GÉNÉRALES DU CANADA

**VÊTEMENTS DE PROTECTION CONTRE LA CHALEUR ET LES
FLAMMES, DESTINÉS AUX SAPEURS-POMPIERS****1. OBJET**

- 1.1 La présente norme énonce les exigences régissant la conception et la tenue en service des vêtements de protection destinés à protéger les sapeurs-pompiers de la chaleur et des flammes lors d'un incendie ou au cours de toute activité connexe de sauvetage. Elle prescrit également les méthodes d'essai applicables aux matériaux et aux assemblages de matériaux utilisés dans la confection des vêtements de protection.
- 1.2 La présente norme ne s'applique pas aux vêtements de protection spécialisés tels que les tenues d'approche, les vêtements pour la pénétration dans les flammes ni les vêtements de protection contre les produits dangereux. Les vêtements faisant l'objet de la présente norme ne sont pas destinés à protéger contre les dangers de sources chimiques, radiologiques, électriques ou biologiques.
- 1.3 Les essais prescrits dans la présente norme visent à évaluer les matériaux, les assemblages des matériaux ou les vêtements afin de s'assurer qu'ils sont conformes aux exigences de la présente norme. Ils ne cherchent pas à établir des niveaux de tenue en service pour toutes les situations auxquelles un sapeur-pompier est exposé dans l'exercice de ses fonctions.
- 1.4 La présente norme ne porte pas sur l'ajustement des vêtements de protection. Des vêtements de protection mal ajustés peuvent poser un risque pour l'utilisateur. Il incombe à l'utilisateur de s'assurer qu'il porte des vêtements de protection bien ajustés lorsqu'il combat les incendies.
- 1.5 La mise à l'essai et l'évaluation d'un produit en regard de la présente norme peuvent nécessiter l'utilisation de matériaux ou d'équipements 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'usager de la norme de se renseigner auprès des autorités compétentes et d'adopter des pratiques d'hygiène et de sécurité conformes aux règlements applicables avant de l'utiliser.

2. PUBLICATIONS DE RÉFÉRENCE

- 2.1 Les publications suivantes s'appliquent à la présente norme:

2.1.1 Office des normes générales du Canada (ONGC)

CAN/CGSB-4.2 — Méthodes pour épreuves textiles:

N° 2 — Conditionnement des textiles pour fin d'essais

N° 9.2 — Résistance à la rupture des tissus — Méthode d'arrachement — Principe de rupture à temps constant

N° 12.2 — Résistance à la déchirure — Méthode trapézoïdale

N° 18.3/ISO 105-B02 — Textiles — Essais de solidité des teintures — Partie B02 : Solidité des teintures à la lumière artificielle : Lampe à arc au xénon

N° 27.10 — Résistance à l'inflammation — Textiles ou ensembles de textiles orientés verticalement

N° 32.2 — Résistance à la rupture des coutures des tissés

N° 46/ISO 105-A02 — Textiles — Essais de solidité des teintures — Partie A02 : Échelle de gris pour l'évaluation des dégradations

N° 49 — Résistance des textiles à la diffusion de vapeur d'eau

N° 58 — Solidité de la couleur et changement dimensionnel des textiles au blanchissage domestique

2.1.2 Industrie Canada

Loi et Règlement sur l'étiquetage des textiles.

2.1.3 American Society for Testing and Materials (ASTM)

B 117 — Standard Practice for Operating Salt Spray (Fog) Apparatus

D 1683-90a — Standard Test Method for Failure in Sewn Seams of Woven Fabrics

E 808 — Standard Practice for Describing Retroreflection

E 809 — Standard Practice for Measuring Photometric Characteristics of Retroreflectors.

2.1.4 General Services Administration (U.S.)

Federal Standards (Fed. Std.)

No. 191A — Textile Test Methods:

1534 — Melting Point of Synthetic Fibers

5504 — Water Resistance of Coated Cloth; Spray Absorption Method

5512 — Water Resistance of Coated Cloth; High Range Hydrostatic Pressure Method

5516 — Water Resistance of Cloth, Water Permeability, Hydrostatic Pressure Method

Federal Specification

FF-R-556D — Rivet, Solid, Small; Rivet, Split, Small; Rivet Tubular Small; Flat Washer (Burr); and Cap Rivet; General Purpose.

2.1.5 Military Specifications

MIL-F-10884 — Fasteners, Snap

MIL-CID AA55126A — Fastener Tapes, Hook and Loop, Synthetic.

2.1.6 National Fire Protection Association (NFPA)

NFPA 1971 — Standard on Protective Ensemble for Structural Fire Fighting.

2.2 Tout renvoi à un règlement s'entend de l'édition la plus récente. Toute référence datée renvoie à l'édition mentionnée. Sauf indication contraire de l'autorité appliquant la présente norme, toute référence non datée renvoie à l'édition la plus récente. Les sources de diffusion sont indiquées dans la section intitulée Remarques.

3. DÉFINITIONS

3.1 Les définitions suivantes s'appliquent à la présente norme:

Aire fluorescente (Fluorescent Area)

Aire de la zone fluorescente des bandes de visibilité qui absorbe l'énergie rayonnante de certaines longueurs d'ondes et émet une partie de l'énergie absorbée à d'autres longueurs d'ondes.

Bande de visibilité (Visibility Trim)

Matériaux rétro réfléchissants et fluorescents assujettis en permanence au tissu extérieur du vêtement afin d'en améliorer la visibilité.

Combinaison de protection (Protective Coverall)

Vêtement qui assure la protection du tronc au complet, du cou, des bras et des jambes du sapeur-pompier, mais non de la tête, des mains ni des pieds.

Composant (Component)

Élément fonctionnel d'un vêtement de protection qui comprend – sans pour autant s'y limiter – le tissu extérieur, l'écran imperméable, l'écran anti-chaleur et la doublure isolante.

Composite (Composites)

Couche ou combinaison de couches du vêtement de protection ou tout élément de l'ensemble de protection qui assure la protection requise.

Couture (Sewn Seams)

Série de points servant à assembler au moins deux épaisseurs distinctes de matériaux de structure plane, comme les textiles.

Coutures principales A (Major A Seams)

Coutures d'assemblage du tissu extérieur dont la rupture pourrait réduire la protection offerte par le vêtement en exposant l'écran imperméable, l'écran anti-chaleur, l'uniforme d'intérieur, les autres vêtements ou la peau de l'utilisateur.

Coutures principales B (Major B Seams) Coutures d'assemblage de l'écran imperméable ou de l'écran anti-chaleur dont la rupture pourrait réduire la protection offerte par le vêtement en exposant l'épaisseur de vêtement suivante, l'uniforme d'intérieur, les autres vêtements ou la peau de l'utilisateur.

Coutures secondaires (Minor Seams)

Coutures d'assemblage non classées comme coutures principales A ou B.

Doublure (Lining Fabric)

Tissu qui garnit l'intérieur d'un vêtement.

Doublure isolante (Winter Liner)

Composant facultatif conçu pour mieux isoler contre le froid.

Écran anti-chaleur (Thermal Barrier)

Composant conçu pour assurer la protection contre la chaleur.

Écran imperméable (Moisture Barrier)

Composant conçu pour empêcher le passage de l'eau.

Égoutture (Drip)

Goutte ou parcelle de matériau fondu tombant du spécimen d'essai.

Élément de quincaillerie (Hardware)

Article non textile utilisé dans la confection des vêtements de protection comprenant les éléments en métal ou en plastique.

Entoilage (Interfacing)

Matériau utilisé pour donner du « corps » et de la rigidité à un vêtement. Presque tous les tissus peuvent servir à cette fin. Le choix du tissu à utiliser dépend de son poids, de sa souplesse, de sa rigidité et d'autres caractéristiques particulières convenant à la tâche à accomplir.

Essentiellement ininflammable (Inherently flame-resistant)

Dans le cas des textiles, résistance à la flamme conférée au textile par les caractéristiques essentielles des fibres ou des polymères qui le composent.

Fondre (Melt)

Rendre liquide un corps solide par l'action de la chaleur, ce qui peut se traduire par un écoulement ou des égouttures.

Lutte contre les incendies (Firefighting)

Activités de sauvetage, d'extinction de feu, et de préservation des biens matériels dans les bâtiments, les structures confinées, les véhicules, les navires, les avions ou toute autre propriété semblable pouvant être la scène d'un incendie ou d'une situation d'urgence.

Manteau de protection (Protective Coat)

Vêtement qui assure la protection du torse, du cou et des bras du sapeur-pompier, mais non des mains et de la tête.

Pantalon de protection (Protective Trousers)

Vêtement qui assure la protection de la partie inférieure du tronc et des jambes du sapeur-pompier, mais non des pieds.

Pièce de renfort (Reinforcement)

Tissu, matériau ou technique de fabrication visant à augmenter la résistance mécanique ou la résistance à l'usure des composants de l'ensemble.

Produit de carbonisation (Char)

Résidus carbonisés résultant de la pyrolyse ou d'une combustion incomplète.

Protection contre la chaleur / capacité de protection thermique (TPP) ((Thermal Protection/Thermal Protective Performance (TPP))

Indicateur de l'entrée d'énergie thermique requise pour obtenir un transfert de chaleur à travers le spécimen de textile suffisant pour causer des brûlures au deuxième degré (épaisseur partielle) aux tissus humains. Plus le TPP est élevé, plus le taux de protection est grand.

Résistance à la flamme (Flame resistance)

Propriété d'un matériau par laquelle la combustion avec flammes est ralentie, arrêtée ou empêchée.¹ La résistance à la flamme peut-être attribuée par un traitement particulier ou être une propriété inhérente du matériau de base.

Système de fermeture sûr (Positive Closure System)

Système de fermeture efficace, comme des crochets et des anneaux en D ou des fermetures à glissière, servant à fermer le devant du vêtement. Aux fins de la présente norme, les boutons-pression et les dispositifs autoagrippants ne sont pas considérés comme des systèmes de fermeture sûrs.

Tenue de protection (Protective Clothing)

Ensemble constitué d'un manteau et d'un pantalon ou combinaison, protégeant le tronc au complet, le cou, les bras et les jambes du sapeur-pompier, mais non la tête, les mains ni les pieds.

Tissu extérieur (Outer Shell)

Épaisseur de tissu constituant l'extérieur du vêtement.

Vêtement de protection (Protective Garment)

Manteau de protection, pantalon de protection ou combinaison de protection.

4. EXIGENCES GÉNÉRALES**4.1 Généralités**

- 4.1.1 La tenue de protection doit être de type composite et constituée d'au moins un tissu extérieur, un écran imperméable et un écran anti-chaleur. La confection composite peut être une seule épaisseur ou une combinaison d'épaisseurs.
- 4.1.2 Le vêtement de protection doit comporter des moyens pour bien assujettir l'écran imperméable et l'écran anti-chaleur au tissu extérieur.
- 4.1.3 La distance séparant l'extrémité des manches du tissu extérieur de l'écran imperméable et l'écran anti-chaleur ne doit pas dépasser 3.0 cm. La distance séparant l'extrémité de la jambe du pantalon et l'ourlet du manteau de l'écran imperméable et l'écran anti-chaleur, ne doit pas dépasser 8.0 cm. Au col, l'écran imperméable et l'écran anti-chaleur doivent s'étendre jusqu'à l'encolure. L'extrémité supérieure de l'écran imperméable et de l'écran anti-chaleur du pantalon doit s'étendre au moins jusqu'à la taille.
- 4.1.4 Le vêtement doit avoir un système de fermeture avant sûr pour bien fermer le vêtement. Le système de fermeture avant doit être conçu pour assurer une protection en continu contre l'eau et la chaleur conforme aux exigences de tenue en service de la présente norme.
- 4.1.5 Les poches extérieures doivent être munies d'un dispositif d'évacuation de l'eau et d'attaches en position fermée. Lorsqu'il est prescrit (par 10.1), au moins les 13.0 cm du bas de chaque poche soufflet extérieure doivent être renforcés d'une épaisseur simple de matériau additionnel répondant aux exigences de résistance à la flamme et à la chaleur établies pour le tissu extérieur.
- 4.1.6 L'ensemble manteau-pantalon doit présenter un chevauchement suffisant pour que toutes les épaisseurs du vêtement assurent une protection en continu lorsque l'utilisateur combat un incendie. Voir la section 8 afin de déterminer ce qui est considéré un chevauchement de protection suffisant du manteau et du pantalon.
- 4.1.7 Le motif que doivent former les bandes de visibilité selon la présente norme ne doit pas être caché par des éléments du vêtement comme les poches, les rabats coupe-vent et les pièces de renfort.

¹ Le degré de résistance à la flamme d'un matériau peut varier en fonction des conditions d'essai.

- 4.2 **Attache-poignet** — Chaque manche doit être munie d'un attache-poignet fixé en permanence afin de protéger la zone du poignet.
- 4.2.1 L'attache-poignet doit être conçu de manière à restreindre l'entrée d'eau à l'intérieur de la manche.
- 4.2.2 L'attache-poignet doit être constitué d'un matériau souple de façon à être bien ajusté et à ne pas empêcher l'utilisation de protection pour les mains ni à gêner l'utilisateur lors de l'endossage du manteau.
- 4.3 **Collet** — Le collet du manteau doit avoir une hauteur minimale de 10.0 cm en tout point et être constitué d'un matériau composite qui satisfait à toutes les exigences de tenue en service de la présente norme, sauf la résistance à la diffusion.
- 4.3.1 Le collet doit être doté d'un système de fermeture qui, lorsqu'il est fermé, assure une fermeture étanche.
- 4.3.2 Si les deux extrémités du collet ne se rejoignent pas ou ne se chevauchent pas sans l'utilisation d'une bride, cette dernière doit satisfaire à toutes les exigences de tenue en service prescrites dans la présente norme, sauf la résistance à la diffusion.
- 4.4 **Éléments de quincaillerie** — Tous les éléments de quincaillerie doivent être exempts d'aspérités, de bavures ou d'arêtes vives.
- 4.4.1 Les éléments de quincaillerie du pantalon de protection ne doivent pas traverser le tissu extérieur, l'écran imperméable ni l'écran anti-chaleur jusqu'à la peau de l'utilisateur lorsque le pantalon est porté avec le système de fermeture fermé, à moins que les éléments de quincaillerie ne se trouvent au niveau ou au-dessus de la ceinture ou qu'ils soient complètement recouverts par des rabats de fermeture externes.
- 4.5 **Pièce de renfort** — Sauf lorsque le renfort des poches soufflet extérieures est facultatif (al. 4.1.5), des pièces de renfort doivent être prévues aux points de contrainte qui comprennent, sans pour autant s'y limiter, les poches, l'enfourchure, les rabats coupe-vent, les rabats de poche, et les brides de collet, s'il y a lieu.

5. EXIGENCES PARTICULIÈRES

5.1 Exigences applicables à divers composants et à d'autres matériaux utilisés dans la confection des vêtements

- 5.1.1 **Protection thermique** — Le tissu composite du vêtement, moins toute doublure isolante amovible facultative (par. 10.1), doit présenter une capacité de protection thermique (TPP) moyenne d'au moins 35.0 lors de l'essai décrit au par. 6.1. Les attache-poignets doivent démontrer une capacité TPP minimale de 20.0. Si les résultats individuels varient de plus de $\pm 8.0\%$ du résultat moyen, ce dernier doit être rejeté et un autre ensemble de spécimens doit être soumis à l'essai.
- 5.1.2 **Résistance à la flamme** — Le tissu extérieur, les doublures en tissu (comprenant, sans pour autant s'y limiter, l'écran imperméable, l'écran anti-chaleur et la doublure isolante), les insignes² s'ils sont placés sur l'extérieur des attache-poignets, les bandes de visibilité, le rembourrage, les pièces de renfort, l'entoilage, les galons, le collet et le système de fermeture sûr doivent être individuellement soumis à l'essai de résistance à la flamme conformément au par. 6.2. La longueur endommagée moyenne ne doit pas dépasser 100.0 mm et la durée de persistance de flamme moyenne ne doit pas dépasser 2.0 s. Il ne doit y avoir aucune égoutture. L'essai de résistance à la flamme doit être effectué avant et après cinq cycles de lavage et de séchage conformément à la méthode VII E de CAN/CGSB-4.2 N° 58. La température dans le trou de ventilation de la sècheuse à tambour doit être réglée entre 50 et 55°C.
- 5.1.3 **Résistance à la chaleur** — Le tissu extérieur, l'écran imperméable, l'écran anti-chaleur, la doublure isolante et les autres composants du vêtement comme les attache-poignets, le rembourrage, les pièces de renfort, les étiquettes, l'entoilage, les galons, les brides de suspension et les insignes, mais non les bandes de visibilité, les élastiques, les fermetures autoagrippantes lorsqu'ils ne sont pas en contact direct avec le corps, doivent être individuellement soumis à l'essai de résistance à la chaleur. Ils ne doivent pas fondre, se séparer ni s'enflammer lorsqu'ils sont soumis à l'essai du par. 6.3.
- 5.1.4 **Résistance au rétrécissement à la chaleur** — Le tissu extérieur, l'écran imperméable, l'écran anti-chaleur, la doublure du col, la doublure isolante et les autres composants du vêtement, comprenant, sans pour autant s'y limiter,

² Les insignes comprennent, entre autres, les écussons, les emblèmes ou le lettrage fixés en permanence sur l'extérieur du vêtement.

les attache-poignets, le rembourrage et les bandes de visibilité ne doivent pas rétrécir de plus de 10.0 % dans tous les sens, lorsqu'ils sont soumis à l'essai du par. 6.3.

5.1.5 **Stabilité dimensionnelle au lavage** — Le tissu extérieur et les tissus de doublure, comprenant, sans pour autant s'y limiter, l'écran imperméable, l'écran anti-chaueur, la doublure isolante, le collet et le système de fermeture doivent être individuellement soumis à l'essai et ne doivent pas rétrécir de plus de 5.0% dans tous les sens après cinq cycles de lavage et de séchage exécutés suivant la méthode VII E de CAN/CGSB-4.2 N° 58. La température dans le trou de ventilation de la sècheuse à tambour doit être réglée entre 50 et 55°C.

5.1.6 **Résistance à la déchirure** — Tous les essais de résistance à la déchirure doivent être effectués conformément à CAN/CGSB-4.2 N° 12.2.

5.1.6.1 Le tissu extérieur et le tissu du collet doivent avoir une résistance à la déchirure d'au moins 100.0 N avant d'être exposés aux conditions de faible humidité et de haute température de CAN/CGSB-4.2 N° 18.3/ISO 105-B02 et une résistance d'au moins 45.0 N après l'exposition à ces conditions. La période d'exposition à la lumière doit être telle qu'un étalon L5 de solidité à la lumière en laine bleue de l'AATCC présente un changement de couleur équivalent au contraste correspondant au degré 4 de l'échelle des gris conformément à CAN/CGSB-4.2 N° 46/ISO 105-A02.

5.1.6.2 Chaque épaisseur de doublure séparable (écran imperméable, écran anti-chaueur ou couche unique remplissant ces deux fonctions) et la doublure isolante doivent présenter une résistance à la déchirure d'au moins 25.0 N.

5.2 Exigences relatives au fil

5.2.1 **Type de fil** — Le fil utilisé dans la confection des vêtements de protection doit être essentiellement ininflammable.

5.2.2 **Résistance à la fusion** — Le fil utilisé doit être soumis aux essais de résistance à la fusion et ne doit pas fondre à une température inférieure à 260°C lorsqu'il est éprouvé conformément à la Fed. Std. 191A-1534.

5.3 Écran imperméable — Exigences supplémentaires

5.3.1 **Résistance à la pénétration de l'eau** — Le tissu constituant l'écran imperméable doit avoir une résistance minimale à la pénétration de l'eau de 170 kPa lors des essais effectués conformément à la Fed. Std. 191A-5512. L'essai de résistance à la pénétration de l'eau doit être effectué après cinq cycles de lavage et de séchage conformément à la méthode VII E de CAN/CGSB-4.2 N° 58. La température dans le tuyau d'échappement de la sècheuse à tambour doit être réglée entre 50 et 55°C.

5.3.2 **Résistance à l'eau (coutures)** — Les coutures de l'écran imperméable doivent avoir une résistance totale à la pénétration de l'eau lorsqu'elles sont éprouvées conformément à la Fed. Std. 191A-5516 pendant 5 min, sous l'effet d'une charge hydrostatique de 700 mm. L'essai de résistance à la pénétration de l'eau doit être effectué après cinq cycles de lavage et de séchage conformément à la méthode VII E de CAN/CGSB-4.2 N° 58. La température dans le trou de ventilation de la sècheuse à tambour doit être réglée entre 50 et 55°C.

5.3.3 **Résistance à la diffusion** — La couche du vêtement composite qui sert d'écran imperméable, à l'exclusion des pièces de renfort et/ou de l'entoilage du collet, de la bride, du rabat coupe-vent, des puits de manche, de la ceinture, des genoux et des coudes, doit présenter une résistance moyenne à la diffusion non supérieure à l'équivalent de 30.0 mm d'air calme lors de l'essai effectué conformément à CAN/CGSB-4.2 N° 49 (option 2).

5.4 Tissu extérieur — Exigences supplémentaires

5.4.1 **Absorption de l'eau** — Le tissu extérieur doit présenter une absorption d'eau de 15.0% au plus à l'essai décrit dans la Fed. Std. 191A-5504. L'essai de résistance à l'absorption d'eau doit être effectué après cinq cycles de lavage et de séchage exécutés conformément à la méthode VII E de CAN/CGSB-4.2 N° 58. La température dans le trou de ventilation de la sècheuse à tambour doit être réglée entre 50 et 55°C.

5.5 Bande de visibilité — Exigences supplémentaires

5.5.1 **Dimensions et surface** — La bande doit avoir une largeur d'au moins 5 cm et présenter des surfaces rétro réfléchissantes et fluorescentes. La surface rétro réfléchissante de la bande doit avoir une largeur d'au moins 1.6 cm. Les surfaces fluorescentes et rétro réfléchissantes doivent donner l'impression d'être continues sur toute la longueur de la bande, les écarts entre les zones de rétro réflectivité étant de 3.2 mm au plus. La bande utilisée pour

satisfaire aux exigences minimales du motif doit avoir une surface fluorescente minimale conformément à l'al. 4-1.12.1 de la NFPA 1971.

5.5.2 **Disposition** — Lorsqu'il est prescrit (par. 10.1), la configuration de la bande sur le manteau doit être conforme à la vue de face (option 1) et la vue de dos (option 1) ou la vue de dos seulement (option 3) de la figure 4-1.14.5 de la NFPA 1971. Le motif minimal exigé pour le manteau doit être conforme à l'al. 4-1.14.5 de la NFPA 1971 sauf pour la configuration de la bande sur les manches. La configuration de la bande sur les manches doit être composée d'une bande circonférentielle autour de chaque manche entre le poignet et le coude.

5.5.2.1 La configuration de la bande sur le pantalon doit être conforme à la figure 4-1.15.3 de la NFPA 1971. Le motif minimal de la bande du pantalon doit être conforme à l'al. 4-1.15.3 de la NFPA 1971.

5.5.2.2 Lorsqu'un motif décalé est utilisé, le bord inférieur de la bande du haut ne doit pas être plus haut que le bord supérieur de la bande du bas.

5.5.2.3 Toute bande étant en excès de la configuration minimale de la bande et du motif du vêtement est acceptable.

5.5.3 **Propriétés rétro réfléchissantes**

5.5.3.1 La bande de visibilité doit avoir un coefficient de rétro réflexion (R_A) d'au moins 100.0 cd/lux/m² pour l'ensemble complet lors de l'essai effectué conformément à E 809 de l'ASTM en utilisant les conditions prescrites à l'article 6.2 de E 808 de l'ASTM.

5.5.3.2 Les spécimens doivent être éprouvés en fonction du coefficient de rétro réflexion (R_A) conformément à E 809 de l'ASTM, sous réserve des modifications décrites dans la présente norme, avec une distance d'essai de 15.2 m, un angle d'observation de 0.2°, un angle d'entrée de -4.0° et une ouverture angulaire du photorécepteur et de la source de 0.1°. L'ouverture de sortie du projecteur doit être circulaire, avec un diamètre de 2.54 cm. L'angle de référence du rétro réflecteur doit être de 90°. La marque repère doit être placée selon les indications du fabricant des bandes.

5.5.3.3 Le coefficient de rétro réflexion (R_A) doit être calculé à l'aide de l'équation suivante:

$$R_A = R_I / A_r$$

où:

R_I = le coefficient d'intensité lumineuse, mesuré conformément au par.11 de E 809 de l'ASTM

A_r = l'aire rétro réfléchissante

5.5.3.4 La valeur A_r doit être calculée à l'aide de l'équation suivante:

$$A_r = T_s - N_s$$

où:

T_s = l'aire totale du spécimen d'essai de 0.092 m²

N_s = l'aire non rétro réfléchissante

5.6 **Élément de quincaillerie — Exigences supplémentaires**

5.6.1 **Résistance à la chaleur** — Tous les éléments de quincaillerie externes et les systèmes de fermeture doivent être soumis à des essais de résistance à la chaleur. Ils ne doivent pas s'enflammer ni fondre et doivent rester fonctionnels après les essais effectués conformément à l'al. 6.3.2. Les éléments de quincaillerie ne doivent pas être directement exposés à l'intérieur du vêtement ni entrer en contact direct avec la peau.

5.6.2 **Résistance à la corrosion** — Aucun des éléments de quincaillerie en métal ou comprenant des parties en métal ne doit présenter plus qu'une corrosion ou oxydation superficielle légère dans le cas des métaux ayant une résistance intrinsèque à la corrosion (acier inoxydable, laiton, aluminium et zinc). Le métal de base des métaux ferreux ne doit accuser aucun signe de corrosion à la suite des essais effectués conformément à B 117 de l'ASTM pendant 20 h.

5.6.3 **Rivets** — Les rivets doivent satisfaire aux exigences de FF-R-556D, sauf que l'intérieur de la tige du rivet peut être chanfreiné.

5.6.4 **Boutons-pression** — Les boutons-pressions doivent satisfaire aux exigences de MIL-F-10884.

- 5.6.5 **Fermetures à crochet et à anneau en D** — Les fermetures à crochet et à anneau en D doivent être en matériaux non ferreux et conformes au modèle de la figure 1.
- 5.7 **Fermetures autoagrippantes** — Les fermetures autoagrippantes doivent satisfaire aux exigences de MIL-CID AA55126A.
- 5.8 **Ensemble — Exigences**
- 5.8.1 **Résistance des coutures** — Toutes les coutures d'assemblage doivent être soumises aux essais de résistance à la rupture et démontrer une résistance³ équivalente ou supérieure à 675.0 N dans le cas des coutures principales A, de 337.5 N dans le cas des coutures principales B, et de 180.0 N dans le cas de toutes les coutures secondaires, lors des essais effectués conformément à CAN/CGSB-4.2 N° 32.2 ou à D 1683⁴ de l'ASTM. L'appareil d'essai doit fonctionner à un rythme de 305 ± 10 mm/min.

6. MÉTHODES D'ESSAI

- 6.1 **Essai de protection thermique** — Conditionner tous les spécimens conformément à CAN/CGSB-4.2 N° 2. Effectuer les essais conformément à l'annexe A de la présente norme et dans les cinq (5) minutes suivant le retrait des spécimens du conditionnement.
- 6.2 **Essai de résistance à la flamme**
- 6.2.1 **Spécimens** — Éprouver six spécimens dont trois doivent être coupés dans chacun des deux sens principaux. Lorsque les deux surfaces de tissus sont différentes, prélever un autre ensemble de spécimens et soumettre les deux surfaces à l'essai. Les systèmes de fermeture sûrs devraient être centrés entre deux pièces supports en tissu extérieur. La dimension hors-tout de la configuration du tissu doit satisfaire aux exigences de dimensions du spécimen. La bande et le ruban doivent être assujettis à un spécimen de tissu extérieur de la dimension requise (Figure 2).
- 6.2.2 **Méthode d'allumage du bord** — Le tissu extérieur, les doublures (comprenant, sans pour autant s'y limiter, l'écran imperméable, l'écran anti-chaleur et la doublure isolante), la bande de visibilité, le rembourrage, les pièces de renfort, l'entoilage, les galons, le collet et le système de fermeture sûr doivent être individuellement soumis à l'essai conformément à la méthode d'allumage du bord de CAN/CGSB-4.2 N° 27.10.
- 6.2.3 **Méthode d'allumage en surface** — L'attache-poignet doit être individuellement mis à l'essai conformément à la méthode d'allumage en surface de CAN/CGSB-4.2 N° 27.10.
- 6.3 **Essai de résistance à la chaleur et essai de résistance au rétrécissement à la chaleur**
- 6.3.1 **Tissu**
- 6.3.1.1 **Spécimens** — Découper trois spécimens de 180×180 mm (± 10 mm dans chaque sens) représentatifs du lot de tissu devant servir à la confection du vêtement. Sur chaque spécimen, marquer avec précision (± 1.0 mm), trois repères espacés d'au moins 150 mm dans les deux principaux sens du tissu.
- 6.3.1.2 **Mode opératoire** — Suspendre chaque spécimen par ses coins supérieurs à deux crochets métalliques espacés d'au moins 170 mm dans une étuve à circulation d'air forcée où la température est de $260 \pm 3^\circ\text{C}$. Placer chaque spécimen de façon qu'aucune de ses parties ne soit à moins de 50 mm de toute surface de l'étuve ou de tout autre spécimen; l'écoulement d'air doit être parallèle au plan du spécimen. Après l'insertion des spécimens, l'étuve doit pouvoir regagner la température d'essai en 30 s au plus. Exposer les spécimens pendant au moins 5.0 min et au plus 5.25 min; commencer à chronométrer la durée dès que l'étuve a atteint une température de $260 \pm 3^\circ\text{C}$.
- a. Résultats de résistance à la chaleur — Retirer les spécimens de l'étuve et déterminer immédiatement s'il y a signes d'inflammation, de fusion ou de séparation.

³ La résistance à la rupture des coutures (comprenant, sans pour autant s'y limiter, les attache-poignets) doit être considérée acceptable lorsque la résistance du tissu à la rupture déterminée conformément à CAN/CGSB-4.2 N° 9.2 (la vitesse de la mâchoire étant réglée à 300 ± 10 mm/min) est inférieure à la résistance des coutures à la rupture exigée à l'al. 5.8.1 de la présente norme, si le tissu se déchire sans que la couture ne cède à une forme inférieure à celles indiquées à l'al. 5.8.1. Le type de rupture doit être consigné.

⁴ En cas de litige, CAN/CGSB-4.2 N° 32.2 doit faire foi.

b. Résultats du rétrécissement à la chaleur — Secouer et lisser les spécimens à la sortie de l'étuve sur une surface plane (al. 6.3.1.2 a). Étirer les tissus tricotés à leurs dimensions d'origine. Laisser reposer les spécimens pendant une (1) minute. Mesurer à nouveau toutes les distances marquées et calculer le rétrécissement dans les deux principaux sens du tissu. Déterminer le rétrécissement moyen dans chaque sens.

6.3.2 **Éléments de quincaillerie** — Éprouver trois spécimens. Soutenir ou suspendre librement les spécimens de quincaillerie au centre de l'étuve de façon qu'ils se trouvent à au moins 50.0 cm de toute surface de l'étuve et qu'ils soient exposés à l'air de circulation. Maintenir le spécimen à une température de $260 \pm 3^\circ\text{C}$ pendant au moins 5 min et au plus 5.25 min; commencer à chronométrer la durée lorsque l'étuve a atteint une température de $260 \pm 3^\circ\text{C}$. Consigner tout signe de fusion ou d'inflammation des spécimens et vérifier leur bon fonctionnement.

7. ÉTIQUETAGE

7.1 Tous les vêtements doivent porter une étiquette sur laquelle les avertissements et les renseignements sont inscrits en français et en anglais, selon l'indication suivante.

7.2 Toutes les étiquettes doivent être bien lisibles avant et après cinq cycles de lavage et de séchage effectués conformément à la méthode VII E de CAN/CGSB-4.2 N° 58. La température dans le tuyau d'échappement de la sècheuse à tambour doit être réglée entre 50 et 55°C .

CE VÊTEMENT EST CONFORME AUX EXIGENCES DE LA NORME CAN/CGSB-155.1.

AVERTISSEMENT

NE PAS UTILISER COMME VÊTEMENT D'APPROCHE NI DE PÉNÉTRATION DANS LES FLAMMES NI COMME PROTECTION CONTRE LES DANGERS CHIMIQUES, RADIOLOGIQUES, ÉLECTRIQUES OU BIOLOGIQUES. GARDER PROPRE — LES SOUILLURES RÉDUISENT LA PROTECTION.

UN TISSU EXTÉRIEUR, UN ÉCRAN IMPERMÉABLE ET UN ÉCRAN ANTI-CHALEUR CONFORMES AUX EXIGENCES DE CAN/CGSB-155.1 DOIVENT ÊTRE UTILISÉS ET TOUS LES SYSTÈMES DE FERMETURE DU VÊTEMENT DOIVENT ÊTRE ADÉQUATEMENT FERMÉS LORSQUE LE VÊTEMENT EST PORTÉ.

Nom et adresse postale ou numéro CA du fabricant

Date de fabrication

Taille

Instructions de lavage et de séchage (conformément à la norme CAN/CGSB-86.1)

Teneur en fibre (conformément à la Loi sur l'étiquetage des textiles)

« NE PAS ENLEVER CETTE ÉTIQUETTE »

THIS GARMENT MEETS THE REQUIREMENTS OF CAN/CGSB-155.1.

WARNING

DO NOT USE FOR PROXIMITY OR FIRE-ENTRY APPLICATIONS OR FOR PROTECTION FROM CHEMICAL, RADIOLOGICAL, ELECTRICAL OR BIOLOGICAL HAZARDS. KEEP CLEAN – SOILING WILL REDUCE PROTECTIVE QUALITIES.

OUTER SHELL, MOISTURE BARRIER AND THERMAL BARRIER, MEETING ALL REQUIREMENTS OF CAN/CGSB-155.1 MUST BE USED AND ALL GARMENT CLOSURES MUST BE FASTENED WHEN IN USE.

Manufacturers name and mailing address or CA number

Date of manufacture

Size

Cleaning and drying instructions (in accordance with CAN/CGSB-86.1)

Fibre content (in accordance with the Textile Labelling Act)

« DO NOT REMOVE THIS LABEL »

8. MODE D'EMPLOI / FICHE D'INFORMATION

- 8.1 En plus des instructions qu'il doit porter, chaque vêtement offert en vente doit être accompagné d'une fiche ou d'un livret, facilement accessible à l'acheteur, qui contient les renseignements suivants en français et en anglais:

CHEVAUCHEMENT DU MANTEAU ET DU PANTALON DE PROTECTION

UN ENSEMBLE CONSTITUÉ D'UN MANTEAU ET D'UN PANTALON PEUT ÊTRE NON SÉCURITAIRE SI LE CHEVAUCHEMENT DE TOUTES LES ÉPAISSEURS DE PROTECTION (DOUBLURES) N'EST PAS SUFFISANT POUR EMPÊCHER LA FORMATION DE ZONE NON PROTÉGÉE PENDANT LES ACTIVITÉS DE LUTTE CONTRE LES INCENDIES.

IL INCOMBE À L'UTILISATEUR DE L'ENSEMBLE DE VÉRIFIER SI LE CHEVAUCHEMENT DES ÉPAISSEURS DE PROTECTION EST D'AU MOINS 5 CM (A) LORSQU'IL LÈVE LES BRAS AU-DESSUS DE LA TÊTE ET (B) LORSQU'IL SE PENCHE VERS L'AVANT.

PROTECTIVE COAT AND TROUSERS OVERLAP

AN ENSEMBLE OF COAT AND TROUSERS MAY BE UNSAFE IF THE OVERLAP OF ALL PROTECTIVE LAYERS (LINERS) IS NOT SUFFICIENT TO PREVENT GAPS FORMING DURING FIREFIGHTING OPERATIONS.

IT IS THE RESPONSIBILITY OF THE USER OF THIS SUIT TO VERIFY THAT THE OVERLAP OF THE PROTECTIVE LAYERS IS A MINIMUM OF 5 CM WHILE (A) REACHING HIGH OVERHEAD AND (B) BENDING OVER FORWARDS.

9. PRÉPARATION POUR LA LIVRAISON

- 9.1 À la demande de l'acheteur, le fabricant doit fournir la version la plus récente (dans les deux langues officielles) des lignes directrices relatives à l'inspection, aux critères de vérification et à l'entretien du vêtement.

10. REMARQUES

- 10.1 **Options** — Les options suivantes doivent être précisées lors de l'application de la présente norme:

- a. Pièces de renfort pour les poches soufflet extérieures, si elles sont exigées (al. 4.1.5)
- b. Doublure isolante, si elle est exigée (al. 5.1.1)
- c. Configuration des bandes de visibilité au dos du manteau, selon l'option 1 ou l'option 3 (al. 5.5.2).

10.2 Publication connexe

- 10.2.1 Organisation internationale de normalisation (ISO)

ISO 11613 — Vêtements de protection pour sapeurs-pompiers — Méthodes d'essai et exigences de performance.

10.3 Sources de diffusion des publications de référence

- 10.3.1 Les publications mentionnées à l'al. 2.1.1 sont diffusées par l'Office des normes générales du Canada, Centre des ventes, Ottawa, Canada K1A 1G6. Téléphone (819) 956-0425 ou 1-800-665-CGSB (Canada seulement). Télécopieur (819) 956-5644.
- 10.3.2 La publication mentionnée à l'al. 2.1.2 est diffusée par le Groupe communication Canada, Édition, Ottawa, Canada K1A 0S9. Téléphone (819) 956-4802. Télécopieur (819) 994-1498.
- 10.3.3 Les publications mentionnées à l'al. 2.1.3 sont diffusées par l'American Society for Testing and Materials, 100 Barr Harbor Drive, West Conshohocken, PA 19428-2959, U.S.A., téléphone (610) 832-9585 ou par IHS Canada (voir al. 10.3.6).
- 10.3.4 Les publications mentionnées aux al. 2.1.4 et 2.1.5 sont diffusées par le Department of the Navy, Naval Publications and Forms Center, 5801 Tabor Avenue, Philadelphia, PA 19120-5099, U.S.A. ou par IHS Canada (voir al. 10.3.6).

- 10.3.5 La publication mentionnée à l'al. 2.1.6 est diffusée par la National Fire Protection Association, One Batterymarch Park, P.O. Box 9101, Quincy, MA 02269-9101 ou par l'Association canadienne des chefs de pompiers, 2425, promenade Don Reid, Unité 1, Ottawa, Ontario K1H 1A4, téléphone (613) 736-0576.
- 10.3.6 La publication mentionnée à l'al. 10.2.1 est diffusée par IHS Canada, 240, rue Catherine, bureau 305, Ottawa, Ontario K2P 2G8. Téléphone (613) 237-4250 ou 1-800-567-1914. Télécopieur (613) 237-4251.

Withdrawn/Retirée

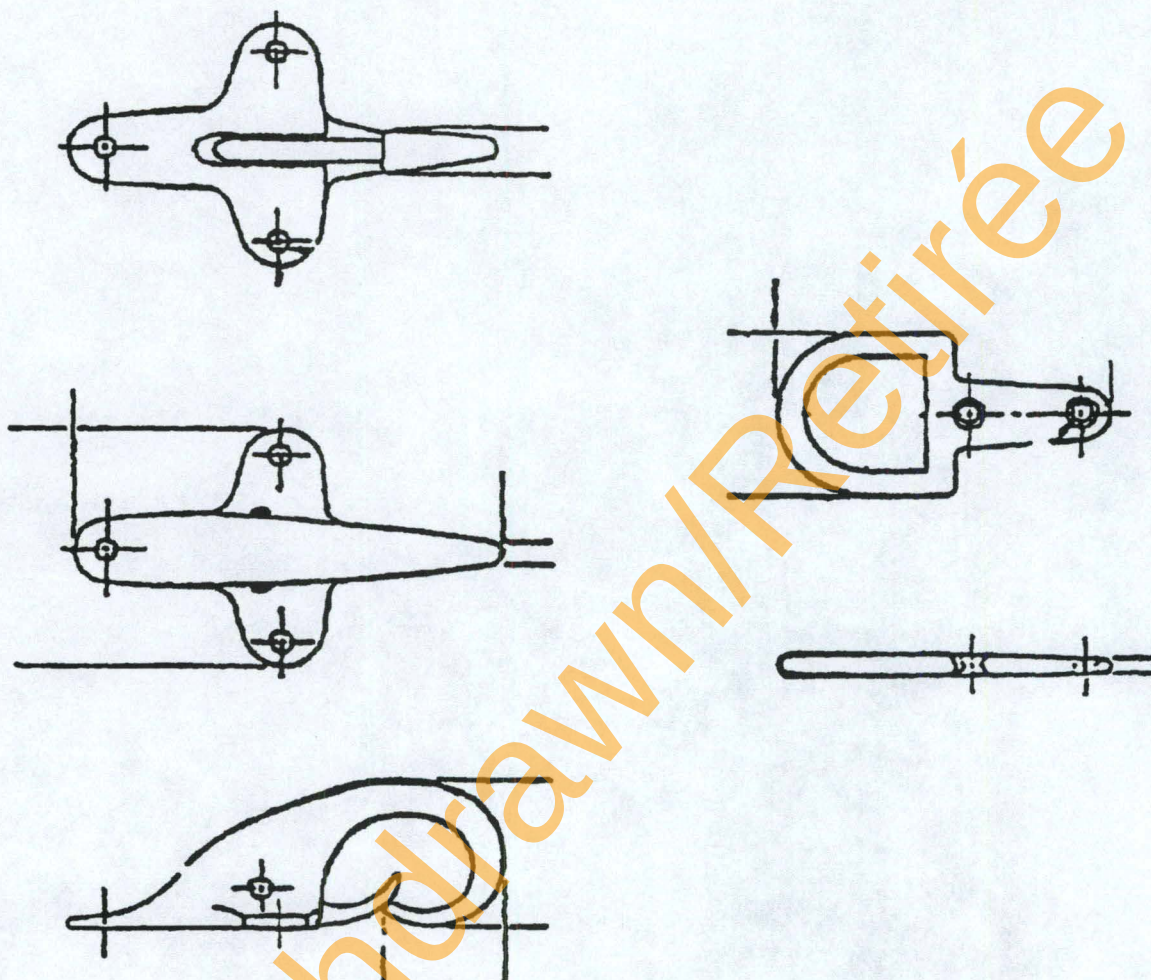


FIGURE 1

Crochet et anneau en D (face intérieure)
(Non à l'échelle)

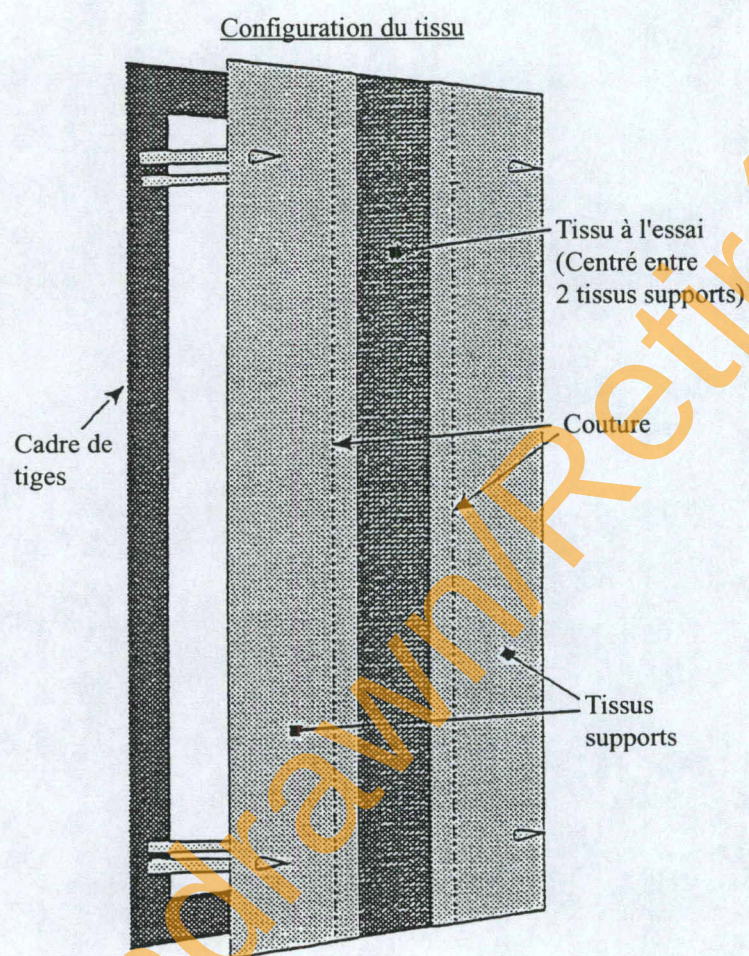


FIGURE 2

Essai de détermination de résistance à la flamme des composants étroits

ESSAI DE DÉTERMINATION DE LA CAPACITÉ DE PROTECTION THERMIQUE

A1. PRINCIPE

- A1.1 Des spécimens de composants de l'ensemble, orientés horizontalement, sont exposés à une source de chaleur mixte 50/50 par convection et rayonnement à $83 \pm 4 \text{ kW/m}^2$, produite par une série de neuf tubes radiants à quartz et par deux brûleurs Meker placés en angle sous le spécimen. Un calorimètre en cuivre sert à mesurer le flux de la chaleur qui passe dans le spécimen. La courbe du flux thermique en fonction du temps sert à déterminer le temps estimé pour causer une brûlure au deuxième degré, en utilisant les données de tolérance de la peau humaine à la chaleur.

A2. APPAREILLAGE

- A2.1 **Configuration générale** — L'appareil d'essai doit être constitué d'un porte-spécimen, d'un support de porte-spécimen, d'une source de flux thermique, d'un obturateur de protection, d'un ensemble capteur et d'un enregistreur. L'appareil doit également comprendre une alimentation en gaz, un rotamètre au gaz, des brûleurs et un capteur.
- A2.1.1 **Porte-spécimen** — Le porte-spécimen doit être constitué de plaques de montage supérieure et inférieure. Les plaques portant le spécimen doivent mesurer $203 \pm 1.6 \text{ mm} \times 203 \pm 1.6 \text{ mm} \times 6.4 \pm 0.8 \text{ mm}$. La plaque de montage inférieure doit comporter, en son centre, un trou de $102 \pm 1.6 \text{ mm} \times 102 \pm 1.6 \text{ mm}$. La plaque de montage supérieure doit comporter en son centre un trou de $130 \pm 1.6 \text{ mm} \times 130 \pm 1.6 \text{ mm}$. La plaque de montage inférieure doit comporter une tige en acier de $25 \pm 1.6 \text{ mm}$ de hauteur $\times 3.2 \pm 0.8 \text{ mm}$ d'épaisseur soudée à chaque coin, à une distance de $6.4 \pm 1.6 \text{ mm}$ de chaque côté et perpendiculaire au plan de la plaque ou un autre moyen permettant d'aligner le spécimen doit être prévu. La plaque de montage supérieure doit avoir, dans chaque coin, des trous correspondant aux tiges de la plaque inférieure. Les détails du porte-spécimen sont indiqués à la figure A1.
- A2.1.2 **Support du porte-spécimen** — Le support du porte-spécimen doit comprendre un cadre en acier qui maintient rigidement en position, d'une façon reproductible, le porte-spécimen et un spécimen par rapport au flux thermique.
- A2.1.3 **Source de flux thermique** — Le flux thermique doit provenir d'une source de chaleur par convection et par rayonnement. Le flux thermique par convection doit provenir de deux brûleurs Meker fixés sous l'ouverture du porte-spécimen et orientés à un angle nominal de 45° par rapport à la verticale, de façon que les flammes convergent à un point situé immédiatement sous le spécimen. Le flux thermique par rayonnement doit être assuré par neuf tubes infrarouges T-150 à quartz assujettis sous les brûleurs et centrés entre ces derniers comme l'illustre la figure A2. Les brûleurs doivent être de type Meker et avoir un diamètre de 38 mm en haut avec un orifice de 1.2 mm s'il fonctionne au propane ou de 2.4 mm s'il fonctionne au méthane ou au gaz naturel.
- A2.1.4 **Obturateur de protection** — L'obturateur de protection doit être placé entre la source du flux thermique et le spécimen. Il doit pouvoir dissiper complètement la charge thermique émanant de la source du flux thermique avant et après l'exposition du spécimen.
- A2.1.5 **Ensemble capteur** — L'ensemble capteur doit être un calorimètre en cuivre installé dans un bloc isolant et conforme aux détails de la figure A3. Le capteur doit être enduit d'une fine couche de peinture noire mate d'une émissivité d'au moins 0.95. L'ensemble capteur doit être constitué d'un bloc résistant à la chaleur de $133 \times 133 \times 13 \text{ mm}$ qui s'engage sans coinçage dans le trou de la plaque de montage supérieure du spécimen. L'ensemble capteur doit être lesté de façon uniforme afin que l'ensemble complet, comprenant les calorimètres en cuivre, pèse $1000 \pm 10 \text{ g}$. Il doit être placé dans l'ouverture de la plaque supérieure du porte-spécimen et être en contact avec la surface de l'écran anti-chaleur qui se trouve normalement du côté du porteur du vêtement.^{A1}
- A2.1.6 **Enregistreur** — L'enregistreur doit être à bande et avoir une étendue de mesure d'au moins 150°C ou de 10 mV avec une sensibilité suffisante et des échelons permettant de lire la durée d'exposition à $\pm 0.1 \text{ s}$ près. Il est permis d'utiliser un système automatisé d'acquisition de données équivalent qui égale ou dépasse les exigences de sensibilité de l'enregistreur à bande au lieu de ce dernier.

^{A1} La peinture noire mate de Medtherm qui a une absorptivité de 0.95 et une résistance à la température de 182°C convient à cette fin et peut être obtenue de Medtherm Corporation, P.O. Box 412, Huntsville, AL 35804, U.S.A. Téléphone 1-256-837-2000.

- A2.1.7 **Alimentation en gaz** — Le gaz d'alimentation doit être du propane, du méthane ou du gaz naturel et le dispositif d'alimentation doit être muni d'un détendeur et de dispositifs de réglage adéquats permettant de maintenir la pression du gaz d'alimentation à 55 ± 1 kPa et d'obtenir un débit équivalent à 2 L/min d'air aux conditions normalisées.
- A2.1.8 **Rotamètre au gaz** — Le rotamètre au gaz doit présenter une plage de rendement permettant d'obtenir un écoulement équivalent à 2 L d'air aux conditions normalisées.
- A2.1.9 **Radiomètre** — Le radiomètre doit être un transducteur de rayonnement de type Gardon ayant un diamètre de 25 mm, un angle d'observation minimal de 150° , et une plage de service du flux thermique de 0 à 60 kW/m^2 . Si le radiomètre est refroidi à l'eau, la température de l'eau de refroidissement doit être supérieure à la température ambiante du point de rosée.^{A2}

A3. SPÉCIMENS

- A3.1 L'essai de détermination de la capacité de protection thermique doit être effectué sur trois spécimens. Les spécimens doivent mesurer $150 \pm 6.4 \text{ mm} \times 150 \pm 6.4 \text{ mm}$ et doivent être constitués de toutes les épaisseurs représentatives du vêtement soumis à l'essai. Les spécimens ne doivent pas comporter de coutures. Pour faciliter la manipulation des spécimens pendant l'essai, ceux-ci peuvent être consolidés dans un coin seulement par une bride arrière.

A4. MODE OPÉRATOIRE

- A4.1 **Généralités** — Tous les essais et les étalonnages doivent être exécutés dans une zone munie d'une hotte ou dans une zone ventilée afin de permettre l'évacuation des produits de combustion, de la fumée et des vapeurs. Si des courants d'air perturbent la flamme, l'appareil d'essai doit être protégé par une enceinte. Les essais et les étalonnages doivent être effectués dans les mêmes conditions de ventilation et avec la même hotte.

- A4.1.1 Des précautions doivent être prises lors de la manipulation du brûleur à flamme nue. Une distance adéquate doit être maintenue entre la flamme et les matériaux combustibles. Étant donné que le porte-spécimen et l'ensemble capteur sont chauffés pendant les périodes d'essai prolongées, des gants de protection doivent être utilisés pour manipuler ces objets chauds. Et puisque certains spécimens d'essai deviennent dangereux lorsqu'ils sont exposés directement à la flamme, il faut prendre des précautions appropriées si le spécimen s'enflamme ou émet des gaz combustibles. Si les spécimens s'enflamment, il faut couper l'alimentation en gaz à la bouteille et laisser la flamme brûler le gaz.

A4.2 Étalonnage

A4.2.1 Étalonnage du calorimètre en cuivre

- A4.2.1.1 L'étalonnage du calorimètre en cuivre est fondé sur l'équation suivante:

$$I = \left(\frac{mc}{A\epsilon} \right) \times \left(\frac{dT}{dt} \right)$$

où:

I = le flux thermique incident, kW/m^2

dT/dt = le taux d'augmentation de la température pour le calorimètre indiqué en $^\circ\text{C/s}$

- A4.2.1.2 $(mc/A\epsilon)$ représente la constante physique du calorimètre, incluant les propriétés suivantes des matériaux:

m = la masse finie (kg) du calorimètre qui comprend la masse du disque de cuivre et de la peinture noire mate recouvrant la surface du capteur moins la masse du thermocouple

c = la capacité calorifique du cuivre pur, soit $0.385 \text{ kJ/kg}^\circ\text{C}$

A = l'aire (0.001257 m^2) de la surface avant du calorimètre qui est exposée au flux thermique d'essai

ϵ = l'émissivité (ou l'absorptivité) de la peinture noire utilisée sur la face avant du calorimètre, habituellement une valeur d'au moins 0.95

^{A2} Un calorimètre /radiomètre combiné, modèle 64P-5-24 de Medtherm Corporation, P.O. Box 412, Huntsville, AL 35804, U.S.A., téléphone 1-256-837-2000, a été jugé satisfaisant à cette fin.

La constante physique utilisée pour les calculs d'étalonnage avec ces capteurs est sensible aux changements dans la masse et (ou) dans les valeurs d'émissivité. Pour le calorimètre à disque en cuivre utilisé pour l'essai de détermination de la valeur TPP, la masse du bouchon en cuivre poinçonné et percé doit être de 18.0 ± 0.1 g. La constante physique du calorimètre peut être calculée en fonction des faits susmentionnés. Il convient de vérifier la performance du calorimètre réparé en le remplaçant par un calorimètre d'étalonnage. Une fois l'équivalence démontrée, le calorimètre d'essai peut être remis en service.

- A4.2.2 Les spécimens doivent être exposés à un flux thermique de 83 ± 4 kW/m², mesuré par le calorimètre en cuivre. Ce dernier doit être l'unique capteur de chaleur utilisé pour obtenir la condition d'exposition totale de 83 kW/m². Le flux thermique total doit être calculé directement et uniquement à partir des valeurs de sortie des thermocouples, en utilisant l'augmentation de la température mesurée par le calorimètre d'essai en cuivre, l'aire et la masse du calorimètre ainsi que la capacité thermique du cuivre pour étalonner le flux thermique. Aucun autre type de capteur thermique ne doit être utilisé pour étalonner ou ajuster le flux thermique total lu par le calorimètre en cuivre.
- A4.2.3 Le flux thermique total et l'équilibre des sources d'énergie mixtes 50% et 50% $\pm 5\%$ par rayonnement et par convection doivent être établis selon les présentes méthodes. Le niveau du flux thermique par rayonnement doit être déterminé à l'aide d'un radiomètre et le niveau du flux thermique total doit être déterminé à l'aide d'un calorimètre d'étalonnage en cuivre désigné et utilisé uniquement pour établir le niveau d'exposition total.
- A4.2.4 Une fois que le réglage initial à 12 ± 4 kW/m² de la série des lampes à quartz neuves est effectué, la tension de service doit être enregistrée et conservée en permanence aux fins des essais. Au cours des activités d'étalonnage ultérieures, le réglage de la tension des lampes à quartz doit être comparé au réglage actuel de la tension des lampes à quartz neuves et, si la tension a augmenté de 5 V ou plus par rapport au réglage initial, les lampes doivent être remplacées.
- A4.2.5 Le réglage initial des deux brûleurs Meker ou Fisher doit permettre à leur flamme de converger juste au-dessous du centre du radiomètre, avant de régler la tension d'alimentation des neuf tubes à quartz de façon à obtenir un flux thermique total par rayonnement de 42 ± 4 kW/m².
- A4.2.6 La source du flux thermique par rayonnement obtenue seulement des neuf tubes infrarouges à quartz doit être réglée à un flux thermique par rayonnement d'entrée de 12 ± 4 kW/m² à l'aide d'un radiomètre commercial conforme aux exigences de l'al. A2.1.9. La fenêtre du radiomètre doit être placée au centre géométrique du porte-spécimen et dans le même plan que le spécimen d'essai. Le radiomètre doit être installé dans un support ayant une dimension hors-tout, une forme et des matériaux constitutifs identiques à ceux utilisés pour le calorimètre en cuivre afin d'assurer des configurations similaires de chaleur et de flammes sur les faces du radiomètre et du calorimètre. Les tubes radiants à quartz doivent être allumés et « fonctionner » pendant au moins 2 min avant de procéder à la mesure du flux thermique par rayonnement.
- A4.2.7 Le flux thermique total par rayonnement doit être réglé à 42 ± 4 kW/m² à l'aide du radiomètre prescrit à l'al. A2.1.9 pour mesurer le flux thermique par rayonnement provenant des neuf tubes à quartz et des deux brûleurs Mecker ou Fisher en réglant seulement la tension d'alimentation des neuf tubes à quartz.
- A4.2.8 Le flux thermique total doit être établi à 83 ± 4 kW/m² à l'aide du calorimètre d'étalonnage en cuivre, en réglant uniquement l'alimentation en gaz des brûleurs Meker. Avant l'installation du spécimen, le calorimètre d'étalonnage en cuivre doit être placé sur le porte-spécimen, la surface noircie du calorimètre en cuivre étant vers le bas, pour ensuite être directement exposée à la flamme du brûleur. La réponse du calorimètre doit être enregistrée pendant au moins 10 s. Lorsque la réponse est linéaire, le point de la courbe correspondant à la température la plus basse doit être choisi et l'augmentation de la température au capteur doit être déterminée suite à une période de chauffage de 10 s. La valeur initiale enregistrée lors de la lecture de 10 s doit être soustraite pour obtenir l'augmentation de la température. L'augmentation de la température requise pendant 10 s peut être calculée à l'aide de l'équation de l'al. A4.2.1.1. Par exemple, pour un capteur d'une masse de 18.0 g et d'une émissivité de 0.98, la réponse doit être de $148 \pm 7.1^\circ\text{C}$ pour une exposition au flux thermique de 83 ± 4 kW/m².
- A4.2.9 Les étapes des al. A4.2.7 et A4.2.8 doivent être répétées jusqu'à ce que le flux thermique par rayonnement et le flux thermique total soient tous les deux à moins de ± 4 kW/m² des niveaux prescrits.
- A4.3 Essai**
- A4.3.1 Une fois que le flux thermique total a été réglé à 83 ± 4 kW/m² à l'aide de la méthode d'étalonnage décrite aux al. A4.2.5 à A4.2.9, le calorimètre d'essai en cuivre doit servir à mesurer le flux thermique total. Avant l'essai, le calorimètre d'essai en cuivre doit être utilisé pour mesurer le flux thermique total en le plaçant face vers le bas et en

l'exposant directement à la source de chaleur totale. La réponse du calorimètre doit être enregistrée pendant au moins 10 s. Lorsque la réponse est linéaire, le point de la courbe correspondant à la température la plus basse doit être choisi, et l'augmentation de la température au capteur doit être déterminée suite à une période de chauffage 10 s. La valeur initiale enregistrée lors de la lecture de 10 s doit être soustraite pour obtenir l'augmentation de la température.

- A4.3.2 Si la mesure obtenue du calorimètre d'essai en cuivre se trouve en deçà de $\pm 4 \text{ kW/m}^2$, l'essai doit être effectué. Si la mesure obtenue du calorimètre d'essai en cuivre n'est pas en deçà de $\pm 4 \text{ kW/m}^2$ de la mesure obtenue du calorimètre d'étalonnage, le calorimètre d'essai en cuivre doit être réparé, remis à neuf ou remplacé afin qu'il y ait concordance.^{A3}
- A4.3.3 Les spécimens doivent être installés en plaçant la face du tissu devant servir d'extérieur du vêtement vers le bas sur la plaque de montage. Les couches subséquentes doivent être placées par-dessus en respectant l'ordre utilisé dans le vêtement, la surface à porter contre la peau faisant face vers le haut. L'obturateur de protection étant fermé, les spécimens doivent être placés sur le porte-spécimen.
- A4.3.4 Le calorimètre d'essai en cuivre doit être placé directement sur le spécimen en contact avec la surface destinée à être contre la peau.
- A4.3.5 L'obturateur de protection doit être rétracté et le mouvement de la bande de papier de l'enregistreur amorcé; la vitesse de bande étant réglée en fonction de celle utilisée pour produire le graphique de référence superposable décrit à l'al. A4.4.1. Le temps correspondant au début de l'exposition doit être indiqué. L'exposition doit se poursuivre pendant 30 s. L'obturateur de protection doit être fermé, l'enregistreur arrêté, le calorimètre enlevé et refroidi, puis le porte-spécimen et le spécimen exposé doivent être enlevés.
- A4.3.6 Après chaque exposition, le calorimètre doit être ramené à une température de $33 \pm 1^\circ\text{C}$ avant de procéder à la détermination du prochain flux thermique. Après exposition, le capteur doit être refroidi par un jet d'air ou par contact avec une surface froide.
- A4.3.7 La face du capteur doit être essuyée immédiatement après chaque essai, lorsqu'elle est chaude, afin d'enlever toute trace des produits en décomposition qui peuvent se condenser et ainsi entraîner une erreur. S'il y a formation d'un dépôt qui semble plus épais qu'une couche mince de peinture ou s'il est irrégulier, il convient de reconditionner la surface du capteur. Le capteur refroidi doit être soigneusement nettoyé à l'aide d'acétone ou d'un solvant pétrolier, en s'assurant qu'il n'y a aucune source d'allumage à proximité.
- A4.3.7.1 Si le cuivre du calorimètre d'essai en cuivre est à découvert, la surface doit être complètement revêtue d'une mince couche de peinture noire mate, d'une émissivité d'au moins 0.95. Au moins un cycle d'étalonnage doit être effectué afin de comparer le calorimètre d'essai en cuivre au calorimètre d'étalonnage en cuivre. Si le calorimètre d'essai présente une erreur de plus de $\pm 4 \text{ kW/m}^2$, il faut vérifier toutes les connexions électriques et les points où les thermocouples sont fixés au calorimètre d'essai. Deux autres cycles d'étalonnage doivent être effectués en comparant le calorimètre d'essai en cuivre au calorimètre d'étalonnage en cuivre. L'erreur moyenne doit être calculée. Si cette dernière est supérieure à $\pm 4 \text{ kW/m}^2$, le calorimètre d'essai doit alors être réparé et réétalonné ou remplacé.

^{A3} *Techniques de réparation du calorimètre en cuivre: le disque en cuivre peut être enlevé de la carte support et vérifié afin de s'assurer que toutes les connexions des thermocouples au disque sont correctement exécutées. Toute connexion lâche doit être réparée. Pour ce faire, le fil de transfert des données du thermocouple doit être enlevé, en laissant les fils courts du thermocouple pendre au dos du capteur. La surface sensible doit être lissée, nettoyée et peinte à nouveau à l'aide d'une peinture noire mate de qualité ayant une émissivité connue d'au moins 0.95. Il peut être nécessaire d'appliquer deux ou trois couches minces de peinture pour recouvrir la surface complètement et de façon uniforme. Une fois que la peinture est bien sèche, peser soigneusement le calorimètre ouvré et sa masse totale doit être consignée à 0.01 g près. La masse totale doit comprendre celle du disque en cuivre avec les fils courts du thermocouple qui lui sont rattachés et la masse de la peinture noire mate appliquée à la surface du calorimètre. La masse finale du calorimètre doit être déterminée en soustrayant la masse des fils du thermocouple de la masse totale du capteur. Pour ce faire, il faut mesurer la longueur des fils des thermocouples du capteur depuis leur extrémité jusqu'à la surface au dos du calorimètre. La masse totale des fils doit ensuite être calculée en fonction du nombre de fils et de leur longueur. Cette valeur doit ensuite être soustraite de la masse totale du calorimètre assemblé afin d'obtenir la masse finie. Lorsque la masse finie est déterminée, les fils de transfert de données sont reconnectés correctement et le capteur remplacé sur sa carte support.*

A4.4 Évaluation de la tolérance des tissus humains aux brûlures

A4.4.1 **Graphique de référence superposable des tolérances** — La limite thermique doit être déterminée d'après un graphique d'énergie en fonction du temps requis pour causer une brûlure de deuxième degré aux tissus humains, comme l'indique le tableau A1. L'équivalent du calorimètre au tableau A1 qui correspond à l'échelle de l'enregistreur doit être tracé sur la bande papier de l'enregistreur. Les valeurs $\Delta T^{\circ}\text{C}$ (colonne 4) ou ΔmV (colonne 5) doivent être tracées sur l'axe vertical et le temps correspondant (colonne 1) sur l'axe horizontal. Il faut utiliser les unités du tableau basées sur l'étendue de mesure maximale de l'enregistreur et sur la vitesse de la bande papier directement comparable au tracé du capteur de l'enregistreur. Si le style se déplace de gauche à droite et si le papier descend, il faut tracer depuis la droite vers la gauche en utilisant le coin droit inférieur comme point de départ. Si l'enregistreur fonctionne d'une autre façon, le graphique doit être ajusté en conséquence. Il faut faire une reproduction exacte sur transparent pour obtenir le graphique de référence superposable. Ce dernier doit être comparé à l'original afin de vérifier s'il y a un changement de taille.

A4.4.2 **Traitement informatique des données** — Les données fournies au tableau A1 peuvent être utilisées comme critères de performance dans un logiciel informatique. La réponse du capteur doit alors être comparée avec l'estimation du temps requis pour causer une brûlure au deuxième degré des tissus humains afin de déterminer les limites thermiques.

A4.5 **Détermination des résultats d'essai** — Le temps requis pour causer une brûlure au deuxième degré doit être déterminé graphiquement à partir de la bande de l'enregistreur qui correspond à la réponse du capteur et du graphique de référence superposable préparé à partir du tableau A1. Le graphique de référence superposable doit être déposé sur la bande graphique de l'enregistreur, faisant correspondre le zéro du graphique de référence superposable avec le début de la période d'exposition résultant du transfert thermique. L'axe horizontal (temps) doit être aligné avec le tracé initial du style, en s'assurant que le graphique de référence superposable est d'équerre avec la bande graphique de l'enregistreur. Le temps requis pour causer une brûlure au deuxième degré doit être noté à 0.1 s près, à partir du tableau graphique de référence au point où la courbe de réponse du capteur croise la courbe de tolérance des tissus. Si la courbe de réponse du capteur et la courbe de tolérance des tissus ne se croisent pas, il faut indiquer aucune brûlure comme résultat de l'essai.

A4.5.1 Si un programme informatique est utilisé, la réponse du capteur doit être comparée aux données décrivant la tolérance des tissus humains à la chaleur afin de déterminer les valeurs similaires. La durée entre le début de l'exposition et le temps où ces valeurs sont similaires est consignée comme la durée d'exposition.

A5. RAPPORT

La cote individuelle de capacité de protection thermique (TPP) de chaque spécimen doit être consignée. La cote TPP moyenne doit être calculée selon l'équation suivante:

$$\text{Cote TPP} = F \times T$$

où:

F = flux d'énergie thermique d'exposition ($\text{cal}/\text{cm}^2/\text{s}$) = flux d'énergie thermique d'exposition (kW/m^2) + 41.9

T = temps estimé pour une brûlure au deuxième degré déterminé lors des essais

Si une cote TPP est plus grande que 60, elle doit être consignée comme « >60. » L'acceptation ou le rejet des spécimens doit être fondé sur la moyenne des cotes TPP de tous les spécimens éprouvés. Si un des résultats d'essai présente un écart plus grand que $\pm 8\%$ par rapport à la moyenne, les résultats de l'essai doivent être rejetés et un autre ensemble de spécimens doit être soumis aux essais.

TABLEAU A1

Tissus humains* — Tolérance aux brûlures au deuxième degré

Durée d'exposition	Flux thermique	Énergie totale	Équivalent du calorimètre**	
			$\Delta T^{\circ}\text{C}$	ΔmV
s	kW/m ²	kJ/m ²		
1	50	50	8.9	0.46
2	31	61	10.8	0.57
3	23	69	12.2	0.63
4	19	75	13.3	0.69
5	16	80	14.1	0.72
6	14	85	15.1	0.78
7	13	88	15.5	0.8
8	11.5	92	16.2	0.83
9	10.6	95	16.8	0.86
10	9.8	98	17.3	0.89
11	9.2	101	17.8	0.92
12	8.6	103	18.2	0.94
13	8.1	106	18.7	0.97
14	7.7	108	19.1	0.99
15	7.4	111	19.7	1.02
16	7.0	113	19.8	1.03
17	6.7	114	20.2	1.04
18	6.4	116	20.6	1.06
19	6.2	118	20.8	1.08
20	6.0	120	21.2	1.1
25	5.1	128	22.6	1.17
30	4.5	134	23.8	1.23

*Stoll, A.M. and Chianta, M.A., «Method and Rating System for Evaluation of Thermal Protection, Aerospace Medicine,» Vol. 40, 1969, pp. 1232-1238.

Stoll, A.M. and Chianta, M.A., «Heat Transfer Through Fabrics as Related to Thermal Injury, Transactions—New York Academy of Sciences, 33 (7) Nov. 1971, pp. 649-670.

**Thermocouple en fer constantan.

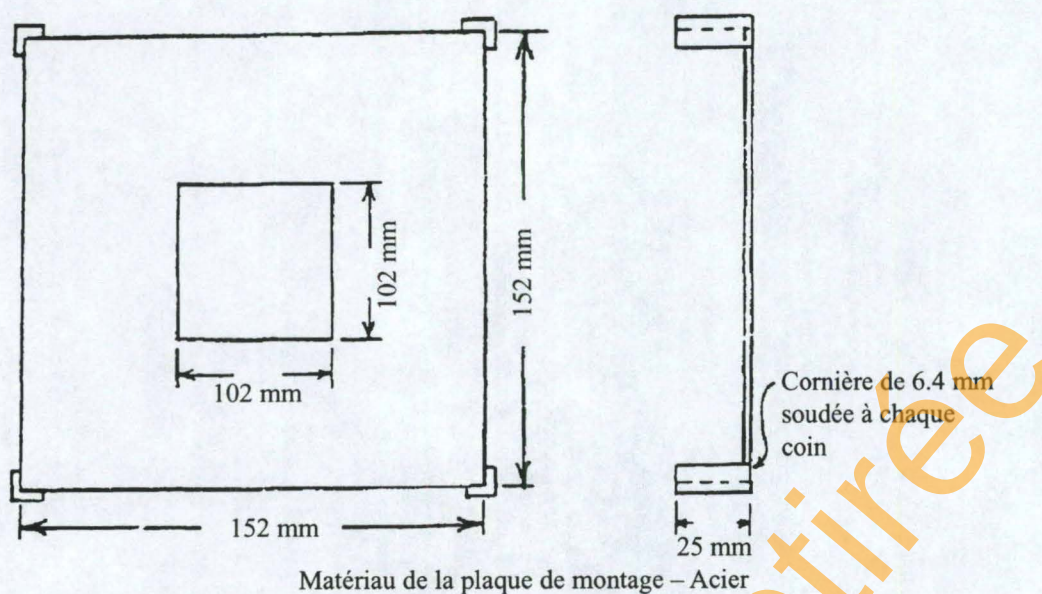


FIGURE A1
Détails du porte-spécimen

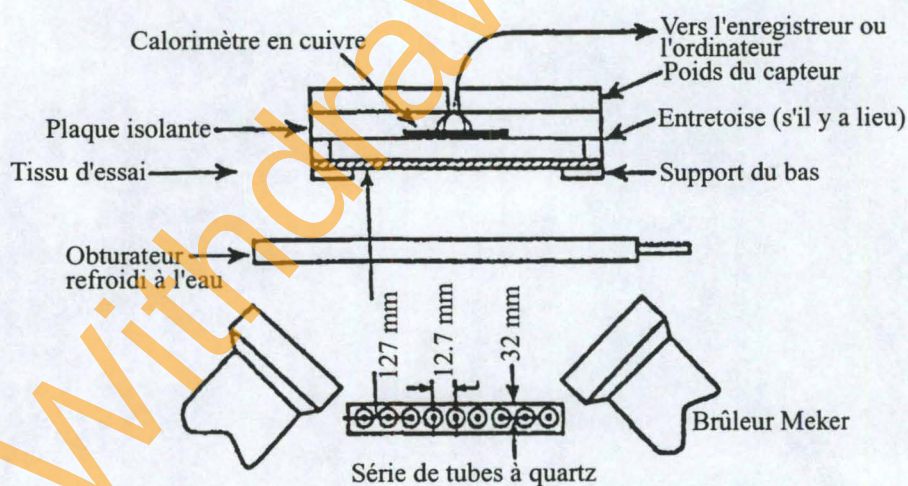
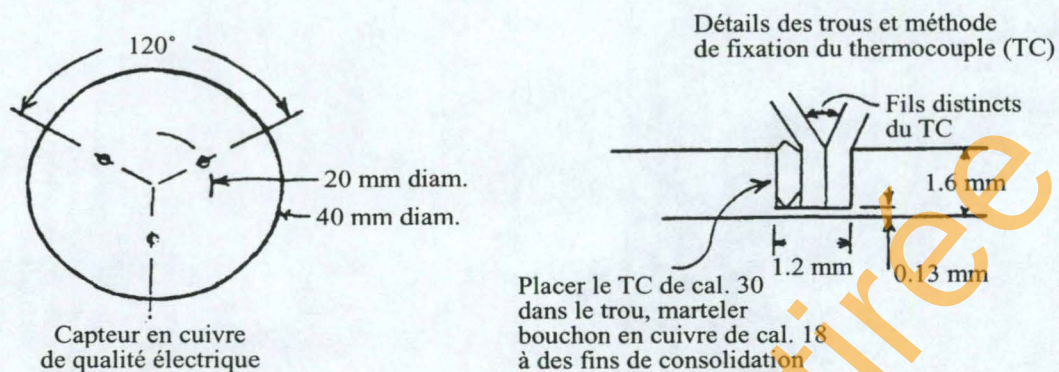


FIGURE A2
Détails de la source du flux thermique de l'appareil d'essai TPP



Support du capteur de la plaque isolante souple

Relier 4 TC en parallèle, connexions soudées à l'argent. Faire sortir le conducteur commun dans le trou au centre du support. Assujettir le capteur au support, à l'aide de 3 ou 4 épingles à coudre taillées à une longueur de 9.5 mm.

Remarque: Les calorimètres doivent être revêtus d'une peinture noire mate.

FIGURE A3

Détails de l'ensemble capteur



Withdrawn/Retirée