

NORME
INTERNATIONALE

ISO
11078

Première édition
1994-11-15

**Aéronautique et espace — Liquides non
newtoniens ISO type II de
dégivrage/antigivrage des aéronefs**

iTeh STANDARD PREVIEW

Aerospace — Aircraft de-icing/anti-icing non-Newtonian fluids, ISO type II
(standards.iteh.ai)

[ISO 11078:1994](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/33010730-d614-41e8-ad58-92be5269b04d/iso-11078-1994)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/33010730-d614-41e8-ad58-92be5269b04d/iso-11078-1994>



Numéro de référence
ISO 11078:1994(F)

Sommaire

Page

1	Domaine d'application	1
2	Références normatives	1
3	Définitions	3
4	Exigences de performance	3
5	Compatibilité des matériaux	4
6	Propriétés rhéologiques	5
7	Stabilité du film	6
8	Protection de l'environnement	6
9	Performances d'antigivrage	6
10	Performances aérodynamiques	7
11	Prescriptions concernant l'assurance de la qualité	7

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

Annexes

A	Méthodes de détermination des performances d'antigivrage	9
A.1	Généralités	9
A.2	Principe	9
A.3	Appareillage	9
A.4	Conditions d'essai	13
A.5	Mode opératoire	15
A.6	Résultats	16
B	Méthode d'essai normalisée pour évaluer l'acceptabilité des caractéristiques aérodynamiques des liquides de dégivrage/antigivrage des aéronefs au sol	17
B.1	Généralités	17
B.2	Signification en utilisation	17
B.3	Abréviations et symboles	17

© ISO 1994

Droits de reproduction réservés. Sauf prescription différente, aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie et les microfilms, sans l'accord écrit de l'éditeur.

Organisation internationale de normalisation
 Case Postale 56 • CH-1211 Genève 20 • Suisse

Imprimé en Suisse

B.4	Exigences pour l'installation d'essais	18
B.5	Liquide d'essai — Exigences	21
B.6	Mode opératoire	21
B.7	Critères d'acceptation du liquide aérodynamique de dégivrage/antigivrage	24
B.8	Résultats des essais	25
B.9	Rapport d'essai	25

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 11078:1994](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/33010730-d614-41e8-ad58-92be5269b04d/iso-11078-1994)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/33010730-d614-41e8-ad58-92be5269b04d/iso-11078-1994>

Avant-propos

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

Les projets de Normes internationales adoptés par les comités techniques sont soumis aux comités membres pour vote. Leur publication comme Normes internationales requiert l'approbation de 75 % au moins des comités membres votants.

La Norme internationale ISO 11078 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 20, *Aéronautique et espace*, sous-comité SC 9, *Chargement et équipement au sol*.

Les annexes A et B font partie intégrante de la présente Norme internationale.

itec STANDARD PREVIEW

(standards.itec.ai)

ISO 11078:1994

<https://standards.itec.ai/catalog/standards/sist/33010730-d614-41e8-ad58-92be5269b04d/iso-11078-1994>

Aéronautique et espace — Liquides non newtoniens ISO type II de dégivrage/antigivrage des aéronefs

1 Domaine d'application

La présente Norme internationale fixe les caractéristiques des liquides non newtoniens utilisés pour éliminer ou éviter la formation de dépôts gelés de givre, glace ou neige sur les surfaces extérieures des aéronefs en stationnement.

Elle établit les caractéristiques minimales d'une enceinte d'essai climatique et le mode opératoire des essais de performance d'antigivrage spécifiés dans les documents courants sur les liquides ISO type II utilisés pour le dégivrage/antigivrage des aéronefs.

AVERTISSEMENT — Les produits remplissant les exigences de la présente Norme internationale peuvent s'altérer s'ils sont mélangés à d'autres liquides de dégivrage/antigivrage.

2 Références normatives

Les normes suivantes contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui en est faite, constituent des dispositions valables pour la présente Norme internationale. Au moment de la publication, les éditions indiquées étaient en vigueur. Toute norme est sujette à révision et les parties prenantes des accords fondés sur la présente Norme internationale sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des normes indiquées ci-après. Les membres de la CEI et de l'ISO possèdent le registre des Normes internationales en vigueur à un moment donné.

1) Disponible auprès de:

Service des publications de l'OCDE, 2, rue André-Pascal, 75 775 Paris cedex 16, France.

2) Les normes AMS sont disponibles auprès de:

Society of Automotive Engineers, 400 Commonwealth Drive, Warrendale, PA 15096, USA.

ISO 1518:1992, *Peintures et vernis — Essai de rayure.*

ISO 2719:1988, *Produits pétroliers et lubrifiants — Détermination du point d'éclair — Méthode Pensky-Martens en vase clos.*

ISO 3013:1974, *Carburants aviation — Détermination du point de disparition des cristaux.*

ISO 9002:1994, *Systèmes qualité — Modèle pour l'assurance de la qualité en production, installation et prestations associées.*

ISO 11076:1993, *Aéronautique et espace — Méthodes de dégivrage/antigivrage des aéronefs à l'aide de liquides.*

ISO 11077:1993, *Aéronautique et espace — Véhicules automoteurs de dégivrage/antigivrage des aéronefs — Exigences fonctionnelles.*

OCDE, *Lignes directrices pour les essais de produits chimiques, Section 3 — Dégradation et accumulation. Biodégradabilité dite facile. Essai 301 D: Essai en fiole fermée.*¹⁾

AMS 2470H, *Anodic Treatment, Aluminium Alloys, Chromic Acid Process.*²⁾

AMS 2475D, *Protective Treatment, Magnesium Base Alloys.*

AMS 4037L, *Aluminium Alloy Sheet and Plate, 4.4Cu — 1.5Mg — 0.60Mn (2024,-T3 Flat Sheet,-T351 Plate), Solution Heat Treated, UNS A92024.*

AMS 4041M, *Aluminium Alloy Sheet and Plate, Alclad, 4.4Cu — 1.5Mg — 0.6Mn, (Alclad 2024 and 1/2 % Alclad 2024,-T3 Flat Sheet; 1-1/2 % Alclad 2024-T351 Plate).*

AMS 4049H, *Aluminium Alloy Sheet and Plate, Alclad, 5.6Zn — 2.5Mg — 1.6Cu — 0.23Cr (Alclad 7075-T6 Sheet,-T651 Plate), Solution and Precipitation Heat Treated.*

AMS 4376E, *Magnesium Alloy Plate, 3.0Al — 1.0Zn (AZ31B-H26), Cold Rolled and Partially Annealed.*

AMS 4911F, *Titanium Alloy Sheet, Strip, and Plate, — 6Al-4V, Annealed.*

ASTM A 109M-90a, *Specification for Steel, Carbon, Cold-Rolled Strip [Metric].³⁾*

ASTM C 672-91, *Test Method for Scaling Resistance of Concrete Surfaces Exposed to Deicing Chemicals.*

ASTM D 891-89, *Test Methods for Specific Gravity of Liquid Industrial Chemicals.*

ASTM D 1193-77 (1983), *Specification for Reagent Water.*

ASTM D 1331-89, *Test Methods for Surface and Interfacial Tension of Solutions of Surface-Active Agents.*

ASTM D 1747-89, *Test Method for Refractive Index of Viscous Materials.*

ASTM D 2196-86, *Test Method for Rheological Properties of Non-Newtonian Materials by Rotational (Brookfield) Viscometer.*

ASTM E 70-90, *Test Method for pH of Aqueous Solutions with the Glass Electrode.*

ASTM F 483-90, *Method for Total Immersion Corrosion Test for Aircraft Maintenance Chemicals.*

ASTM F 484-83, *Test Method for Stress Cracking of Acrylic Plastics in Contact with Liquid and Semi-liquid Compounds.*

ASTM F 485-90, *Test Method for Effects of Cleaners on Unpainted Aircraft Surfaces.*

ASTM F 502-83, *Test Method for Effects of Cleaning and Chemical Maintenance Material on Painted Aircraft Surfaces.*

ASTM F 519-77, *Method for Mechanical Hydrogen Embrittlement Testing of Plating Processes and Aircraft Maintenance Chemicals.*

ASTM F 945-85, *Test Method for Stress-Corrosion of Titanium Alloys by Aircraft Engine Cleaning Materials.*

ASTM F 1105-90, *Test Method for Preparing Aircraft Cleaning Compounds, Liquid Type, Solvent Base, for Storage Stability Testing.*

ASTM F 1110-90, *Test Method for Sandwich Corrosion Test.*

ASTM F 1111-88, *Test Method for Corrosion of Low-Embrittling Cadmium Plate by Aircraft Maintenance Chemicals.*

MIL-A-8243D, *Anti-Icing and De-Icing Defrosting Fluids.*

MIL-P-83310, *Plastic Sheet, polycarbonate, transparent.⁴⁾*

DIN 65 321:1989, *Luft- und Raumfahrt; Tafeln, Scheiben und Formteile aus Acrylglas; Technische Lieferbedingungen [Aéronautique et espace; Feuilles, vitres et pièces moulées en acrylique; Spécifications techniques]. Existe en anglais.⁵⁾*

WL 5.1416:1992, *Luft- und Raumfahrt; Acrylglas, gegossen, vernetzt, aus Werkstoff 5.1415, biaxial gerecht, rißfortpflanzungsbeständig [Aéronautique et espace; Acrylique coulé, réticulé, en matériau 5.1415, étiré biaxialement et résistant à la propagation des criques].⁵⁾*

3) Les normes ASTM sont disponibles auprès de:

American Society of Testing and Materials, 1916 Race Street, Philadelphie, PA 19103, USA.

4) Publication établie par le gouvernement américain, disponible auprès de:

Commanding Officer, Naval Publications and Forms Center, 5801 Tabot Avenue, Philadelphie, PA 19120, USA.

5) Publication disponible auprès de:

DIN (Deutsches Institut für Normung, e.V.), D-10772 Berlin, Allemagne.

3 Définitions

Pour les besoins de la présente Norme internationale, les définitions suivantes s'appliquent.

3.1 liquide non newtonien: Liquide dont la viscosité dépend du temps et des phénomènes de cisaillement.

3.2 comportement pseudo-plastique: Diminution de viscosité lorsque le cisaillement augmente.

3.3 lot: Produits provenant d'un même lot de production, du même lot de matières premières, dans les mêmes conditions spécifiées et présentés en même temps au contrôle du vendeur.

NOTE 1 Le lot peut être conditionné en petites quantités pour l'agrément de base, pourvu que l'identification du lot puisse être retrouvée.

3.4 essai de préproduction: Essai de vérification de la conformité de toutes les caractéristiques techniques aux exigences de la présente Norme internationale.

3.5 essai de réception: Essai effectué afin de déterminer la conformité aux exigences de 4.2.4, 4.2.8, 4.2.10 et 6.1.

3.6 essai périodique: Essai effectué afin de déterminer la conformité aux exigences des articles 9 et 10.

4 Exigences de performance

4.1 Composition

Le liquide doit être à base d'agent d'abaissement du point de gel avec des additifs de façon que le produit fini soit apte à l'emploi envisagé et conforme à la présente Norme internationale.

Si les agents d'abaissement du point de gel sont des glycols, le liquide doit renfermer un inhibiteur réduisant le risque potentiel d'inflammation résultant de l'interaction entre les solutions aqueuses de glycol et les électrodes en métal noble soumises à un potentiel de courant continu.

4.2 Propriétés physiques

Le liquide doit avoir les propriétés suivantes.

4.2.1 Aspect

Le liquide doit être exempt d'impuretés visibles. Il peut être coloré ou incolore, à la demande de l'acheteur. S'il est coloré, il ne doit être ni rouge orangé [solvent Orange 59 (Colour Index) ou équivalent], couleur utilisée pour les liquides ISO type I, ni bleuvert, couleur utilisée pour les dégivreurs de rampes.

4.2.2 Point d'éclair

Déterminé selon l'ISO 2719, le point d'éclair ne doit pas être inférieur à 100 °C (212 °F).

4.2.3 Masse volumique

Déterminée selon l'ASTM D 891, la masse volumique doit correspondre à la valeur nominale à 1,5 % près.

4.2.4 pH

La valeur du pH déterminée conformément à la norme ASTM E 70 doit être à $\pm 0,5$ de la valeur déclarée.

4.2.5 Stabilité au stockage

Le liquide livré doit avoir une stabilité suffisante pour garantir un stockage de deux ans dans les conditions prescrites dans l'ISO 11076. Le respect de cette exigence doit être démontré par un essai du liquide suivant la norme ASTM F 1105. Après exposition à la chaleur ou au froid, le liquide ne doit présenter ni séparation, ni augmentation de sa turbidité supérieure à celle d'un échantillon témoin préparé extemporanément, ni modification de ses propriétés rhéologiques.

4.2.6 Stabilité thermique

4.2.6.1 Soumis pendant 30 jours à une température de 70 °C (158 °F), suivant le mode opératoire décrit en 4.2.6.2, le liquide ne doit présenter aucun dépôt insoluble, aucune précipitation ni turbidité importante. De plus, un produit vieilli ne doit pas présenter de changement de pH supérieur à 0,5 par rapport à la valeur initiale, et sa viscosité Brookfield à $(20 \pm 0,5)$ °C après essai ne doit ni être réduite de plus de 20 %, ni augmentée de plus de 10 %, par rapport à la valeur initiale.

Le liquide doit respecter les critères de l'essai de performance d'antigivrage prescrits à l'article 9.

4.2.6.2 Avant de commencer l'essai, déterminer la viscosité Brookfield à 20 °C (68 °F) de l'échantillon de la manière indiquée en 6.1, et la valeur du pH conformément à 4.2.4.

Placer 350 ml du liquide à essayer dans un ballon de 500 ml muni d'un couvercle étanche. Placer le flacon hermétiquement fermé dans un four à $70\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$ ($158\text{ °F} \pm 3,6\text{ °F}$) pendant 30 jours. Enlever le ballon et refroidir le liquide, puis le comparer à un liquide témoin non vieilli. Mesurer le pH et la viscosité Brookfield sur la plage de températures entre -30 °C et $+20\text{ °C}$ (-22 °F à $+68\text{ °F}$), et comparer les résultats aux valeurs initiales.

4.2.7 Compatibilité avec une eau dure

Soumis à l'essai de stabilité prescrit en 4.2.7.2, le liquide dilué 1 + 1 (V/V) avec de l'eau dure normale (du type indiqué en 4.2.7.1) ne doit présenter ni dépôt insoluble ni augmentation de turbidité supérieure à celle de l'échantillon témoin préparé extemporanément et dilué 1 + 1 (V/V) avec de l'eau de type IV conforme à l'ASTM D 1193. Le pH de l'échantillon essayé doit correspondre, à 0,5 près, au pH initial.

4.2.7.1 Eau dure normale

Dissoudre $400\text{ mg} \pm 5\text{ mg}$ d'acétate de calcium $[(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Ca}, 2\text{H}_2\text{O}]$ et $280\text{ mg} \pm 5\text{ mg}$ de sulfate de magnésium $(\text{MgSO}_4, 7\text{H}_2\text{O})$ dans 1 l d'eau de type IV conforme à l'ASTM D 1193.

4.2.7.2 Essai de stabilité

Chauffer à $95\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$ ($203\text{ °F} \pm 3,6\text{ °F}$) pendant 30 jours 350 ml de liquide dilué dans un ballon en verre de 500 ml muni d'un bouchon hermétique ou d'un réfrigérant à circulation d'eau.

À la fin de l'essai, effectuer un examen visuel et un mesurage de pH, et comparer les résultats avec ceux de l'échantillon témoin.

4.2.8 Point de disparition des cristaux

Le point de disparition des cristaux ne doit pas être supérieur aux valeurs suivantes déterminées conformément à l'ISO 3013.

Liquide concentré	-32 °C max. ($-25,6\text{ °F max.}$)
Liquide dilué	-10 °C max. ($+14\text{ °F max.}$)

Le liquide dilué est un mélange équimassique de liquide et d'eau de type IV conforme à l'ASTM D 1193.

4.2.9 Tension superficielle

Mesuré selon l'ASTM D 1331, le liquide à l'état de livraison doit présenter une tension superficielle inférieure ou égale à $40 \times 10^{-3}\text{ N/m}$ (40 dyn/cm) à 20 °C (68 °F).

4.2.10 Indice de réfraction

Déterminé conformément à l'ASTM D 1747, l'indice de réfraction du liquide doit se situer à 0,001 5 près de la valeur déclarée à 20 °C (68 °F).

5 Compatibilité des matériaux

Les essais de compatibilité des matériaux doivent être réalisés sur les échantillons suivants:

- liquide concentré;
- liquide dilué équimassiquement avec de l'eau de type IV conforme à l'ASTM D 1193.

5.1 Corrosion des surfaces métalliques

5.1.1 Corrosion sandwich

Après essai selon l'ASTM F 1110, les éprouvettes doivent présenter un indice de corrosion sandwich maximal égal à 1.

5.1.2 Corrosion en immersion complète

Après essai selon l'ASTM F 483, le liquide ne doit ni présenter des traces de corrosion ni provoquer, sur un panneau d'essai quelconque, de variation de masse par unité de surface supérieure aux valeurs données dans le tableau 1.

Tableau 1 — Variation maximale quotidienne admissible de masse par unité de surface

Panneau d'essai	Norme pertinente	Variation maximale quotidienne de masse par unité de surface mg/cm ²
Alliage d'aluminium anodisé selon AMS 2470	AMS 4037	0,3
Alliage d'aluminium	AMS 4041	0,3
Alliage d'aluminium	AMS 4049	0,3
Alliage de magnésium traité au dichromate selon l'AMS 2475	AMS 4376	0,2
Alliage de titane	AMS 4911	0,1
Acier au carbone, état de trempe n° 5	ASTM A 109	0,8

5.1.3 Revêtement au cadmium basse fragilisation

Essayés suivant l'ASTM F 1111, des panneaux d'essai revêtus de cadmium basse fragilisation ne doivent pas présenter de variation quotidienne de masse par unité de surface supérieure à $0,3 \text{ mg/cm}^2$.

5.1.4 Résistance à la corrosion sous contrainte

Essayé suivant l'ASTM F 945, par la méthode A à chaud, le liquide ne doit provoquer aucune fissuration dans des éprouvettes en titane.

5.1.5 Fragilisation par l'hydrogène

Essayé selon l'ASTM F 519, en utilisant une éprouvette d'essai de type 1a, 1c ou 2a, le liquide doit être trouvé non fragilisant.

5.2 Effet sur les plastiques

5.2.1 Effet sur le plastique acrylique

Chauffé à $65 \text{ °C} \pm 2 \text{ °C}$ ($149 \text{ °F} \pm 3,6 \text{ °F}$) et essayé selon la norme ASTM F 484, le liquide ne doit provoquer ni fendillement, ni tache, ni décoloration sur un plastique acrylique étiré WL 5.1416 conforme à la norme DIN 65 321.

5.2.2 Effet sur les plastiques polycarbonates

Essayé selon le mode opératoire général de l'ASTM 484, sauf que la fibre extérieure de l'éprouvette doit être soumise pendant $10 \text{ min} \pm 1 \text{ min}$ à une contrainte de $13,793 \text{ MPa}$, le liquide ne doit provoquer ni fendillement, ni tache, ni décoloration sur un plastique polycarbonate conforme à la norme MIL-P-83310.

5.3 Effet sur les surfaces peintes

5.3.1 Une surface peinte sur laquelle le liquide a été appliqué à $22 \text{ °C} \pm 1 \text{ °C}$ ($71,6 \text{ °F} \pm 1,8 \text{ °F}$) pendant sept jours doit supporter une charge d'au moins $1\ 200 \text{ g}$ lors d'un essai conformément à l'ISO 1518.

5.3.2 Chauffé à $65 \text{ °C} \pm 2 \text{ °C}$ ($149 \text{ °F} \pm 3,6 \text{ °F}$), appliqué sur une surface peinte de température superficielle initiale de 22 °C ($71,6 \text{ °F}$), et essayé suivant l'ASTM F 502, le liquide ne doit provoquer ni stries, ni décoloration, ni cloquage du film de peinture.

5.4 Effet sur les surfaces non peintes

Essayé suivant l'ASTM F 485, le liquide ne doit pas provoquer de stries ni laisser des taches éliminables uniquement par polissage.

6 Propriétés rhéologiques

Le liquide doit avoir un comportement non newtonien. Sur la plage des températures comprises entre -30 °C et $+20 \text{ °C}$ (22 °F à $+68 \text{ °F}$), le liquide doit présenter un comportement pseudo-plastique au sens défini dans l'ASTM D 2196.

NOTE 2 Les fluides ISO type II renfermant des épaississeurs pseudo-plastiques offrent une protection contre l'accumulation de dépôts gelés.

6.1 Viscosité

Aux fins de contrôle de la qualité, le fabricant doit spécifier pour ses produits qualifiés des valeurs types de viscosité mesurées suivant les exigences de l'ASTM D 2196, et exprimées en millipascals secondes (mPa·s).

Les mesurages doivent être effectués à l'aide d'un viscosimètre Brookfield, modèle LVT, avec les mobiles nos 1 et 2 ou un petit porte-échantillon SC 4-34/13 R.

Les mesurages doivent être effectués à des vitesses de rotation de $0,3 \text{ min}^{-1}$, 6 min^{-1} et 30 min^{-1} .

Les températures auxquelles les mesurages sont effectués, ainsi que les numéros des mobiles, doivent aussi être notés.

NOTE 3 Il convient que le numéro (type) du mobile utilisé soit conforme aux recommandations du fabricant du viscosimètre.

La viscosité du liquide livré doit être à $\pm 10 \%$ des valeurs types.

6.2 Stabilité au cisaillement

Les qualités d'antigivrage prescrites dans l'annexe A doivent être respectées après pompage et pulvérisation du produit avec un matériel industriel de pulvérisation conforme à l'ISO 11077, utilisable pour le dégivrage/antigivrage des aéronefs.

6.2.1 L'essai de laboratoire suivant s'est avéré convenable pour simuler l'effet de cisaillement de plusieurs types de matériels industriels de pulvérisation.

Placer un récipient d'essai contenant le liquide dans un mélangeur Brookfield à contrarotation et le faire fonctionner pendant $5 \text{ min} \pm 10 \text{ s}$ dans les conditions suivantes:

Vitesse de rotation (étalonnage en cours de rotation dans de l'eau avant chaque série d'essai)	$3\,500\text{ min}^{-1} \pm 100\text{ min}^{-1}$
Matériau du récipient d'essai	Verre
Distance de la pale au fond du récipient d'essai	$25\text{ mm} \pm 2\text{ mm}$
Diamètre du récipient d'essai	$85\text{ mm} \pm 5\text{ mm}$
Volume de liquide	$500\text{ ml} \pm 10\text{ ml}$
Température initiale du liquide d'essai	$20\text{ °C} \pm 1\text{ °C}$ ($68\text{ °F} \pm 3,6\text{ °F}$)

Le liquide doit être désaéré pendant au moins 24 h après le cisaillement avant qu'on puisse effectuer les essais d'antigivrage et vérifier les propriétés rhéologiques.

6.2.2 Le vendeur doit informer le client des résultats des essais d'antigivrage et de la variation de l'indice de viscosité.

7 Stabilité du film

7.1 Application

Cet essai a été conçu pour examiner les effets de l'exposition d'un film de produit à différents facteurs d'environnement et vérifier que l'épaisseur de film appliqué n'augmente pas après plusieurs applications ou formation de gel.

7.2 Exposition à l'air sec

Après exposition dans une enceinte à atmosphère contrôlée sous une humidité relative de 50 % à 60 % pendant une durée entraînant une réduction de masse de $(20 \pm 1)\%$, le liquide à l'état de livraison doit présenter une viscosité maximale de 500 mPa·s à $20\text{ °C} \pm 0,5\text{ °C}$ ($68\text{ °F} \pm 1,8\text{ °F}$), lorsqu'elle est mesurée avec un viscosimètre Brookfield, modèle LVT, en utilisant le mobile n° 1 à une vitesse de 3 min^{-1} .

7.3 Stabilité thermique d'un film mince

Appliqué en couche mince de $250\text{ }\mu\text{m} \pm 25\text{ }\mu\text{m}$ sur une plaque d'essai en alliage d'aluminium inclinée de 20° , puis exposé pendant $30\text{ min} \pm 1\text{ min}$ à une température de $100\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$ ($212\text{ °F} \pm 3,6\text{ °F}$), le liquide ne doit pas former un film insoluble dans l'eau.

7.4 Résistance à l'écaillage du revêtement de terrain

Après 50 cycles de gel/dégel, la surface ne doit pas présenter un indice supérieur à 2, déterminé conformément à l'ASTM C 672, sauf qu'une solution 1 + 3 (V/V) du liquide dans de l'eau du robinet doit être utilisée au lieu du chlorure de calcium spécifié.

8 Protection de l'environnement

8.1 Biodégradabilité

Le liquide doit respecter la réglementation locale concernant la biodégradabilité et ne doit pas avoir une biodégradabilité globale inférieure à 90 %. Les résultats des études de biodégradabilité conduites sur la base de l'essai 301 D de l'OCDE (biodégradabilité en fiole fermée) doivent être fournis à l'acheteur par le fabricant du liquide. Ces résultats doivent comporter au moins les informations suivantes:

a) déclaration sur le comportement écologique du liquide;

b) demande totale en oxygène (DTO), exprimée en masse d'oxygène par masse de liquide;

c) pourcentage de liquide dégradé en cinq jours (DBC_5);

d) concentration, en pourcentage de la masse de soufre, halogènes, phosphates, nitrates et métaux lourds (plomb, chrome, cadmium et mercure).

8.2 Toxicité pour l'eau

Le liquide doit respecter la réglementation locale concernant la toxicité pour l'eau.

8.3 Toxicité

Le liquide doit respecter la réglementation locale concernant la toxicité.

9 Performances d'antigivrage

Les liquides ISO type II doivent protéger contre la formation de dépôts de givre pendant un minimum de 4 h pendant l'essai d'endurance sous forte humidité et pendant un minimum de 30 min pendant l'essai d'endurance sous pulvérisation d'eau prescrits dans l'annexe A.

Le mode opératoire d'essai et le matériel d'essai sont aussi prescrits dans l'annexe A.

10 Performances aérodynamiques

Avant l'agrément, le fabricant doit démontrer par la méthode d'essai prescrite dans l'annexe B que le liquide présente des caractéristiques aérodynamiques acceptables.

11 Prescriptions concernant l'assurance de la qualité

11.1 Responsabilité du contrôle

Le vendeur doit fournir tous les échantillons de produits à contrôler et est responsable de la réalisation de tous les essais requis. Les résultats de ces essais doivent être communiqués à l'acheteur suivant les prescriptions de 11.5.

L'acheteur se réserve le droit de pratiquer tout échantillonnage et tout essai qui lui semble nécessaire pour vérifier que le produit est conforme aux exigences de la présente Norme internationale.

11.2 Fréquence des essais

11.2.1 Essais de préproduction

Les essais de préproduction doivent être effectués:

- avant l'expédition initiale des produits à l'acheteur;
- à chaque changement de matière première et/ou de procédé industriel requérant un nouvel agrément au sens de 11.4.2; ou
- chaque fois que l'acheteur juge un essai de confirmation nécessaire.

11.2.2 Essais périodiques

Les essais périodiques doivent être effectués deux fois par an.

11.2.3 Essais de réception

Les essais de réception doivent être effectués sur chaque lot.

11.3 Échantillonnage

11.3.1 Essais de préproduction et essais périodiques

Suffisamment de produit doit être prélevé au hasard sur un lot unique de production pour effectuer tous les essais requis.

11.3.2 Essais de réception

Suffisamment de produit doit être prélevé au hasard sur chaque lot pour effectuer tous les essais requis.

11.4 Agrément

11.4.1 Le lot de préproduction doit être agréé par l'acheteur avant l'envoi du liquide utilisable en production. Le résultat des essais sur le liquide de production doit être sensiblement équivalent à celui des essais sur l'échantillon de certification.

11.4.2 Le vendeur doit utiliser pour le liquide de production des ingrédients, des procédés de fabrication et des méthodes de contrôle qui sont sensiblement les mêmes que pour l'échantillon de préproduction agréé. S'il est nécessaire de modifier les ingrédients, la formule ou la méthode de fabrication, le vendeur doit fournir, pour nouvel agrément, une déclaration des modifications proposées. Le résultat des nouveaux essais d'antigivrage et de performance aérodynamiques tels que prescrits aux articles 9 et 10, respectivement, et de tout autre essai à l'appréciation de l'acheteur doivent aussi être fournis.

11.5 Rapports d'essai

11.5.1 Rapports d'essai de préproduction et d'essai périodique

Avant l'expédition initiale, le vendeur du liquide doit fournir un rapport consignait les résultats des essais de préproduction.

En outre, l'organisme (les organismes) de contrôle indépendant(s) effectuant les essais périodiques doit (doivent) déterminer les propriétés données dans le tableau 2 sur des échantillons de liquide. Les résultats doivent être comparés avec les données du fabricant sur les propriétés aérodynamiques et d'antigivrage du produit et doivent être consignés.

Tableau 2 — Propriétés du liquide

Propriété	Paragraphe correspondant
Point de disparition des cristaux	4.2.8
Viscosité	6.1
Tension superficielle	4.2.9
Indice de réfraction	4.2.10

Les deux rapports doivent inclure les points suivants:

- a) référence à la présente Norme internationale (c'est-à-dire ISO 11078);
- b) identification du produit par le fabricant;
- c) numéro de lot; et
- d) quantité formant le lot.

11.5.2 Rapport d'essai de réception

Le vendeur du liquide doit fournir avec chaque expédition un rapport indiquant le résultat des essais de réception et certifiant que le liquide est de la même composition et présente les mêmes propriétés que l'échantillon agréé. Ce rapport doit inclure les points suivants:

- a) référence à la présente Norme internationale (c'est-à-dire ISO 11078);

- b) identification du produit par le fabricant;
- c) numéro de lot;
- d) quantité expédiée; et
- e) numéro de la commande.

11.6 Nouvel échantillonnage et contre-essais

Lorsqu'un échantillon ne passe pas les essais, il est possible d'essayer trois échantillons supplémentaires par lot non conforme, pour lever le doute. Dans ce cas, la non-conformité d'un résultat quelconque entraîne le rejet du lot de liquide et aucun autre essai supplémentaire ne sera accepté. Le résultat de tous les essais doit faire l'objet d'un rapport.

Des fiches de données de sécurité (FDS) doivent être fournies à l'utilisateur avant ou en même temps que le rapport d'essai de préproduction.

iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

ISO 11078:1994

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/33010730-d614-41e8-ad58-92be5269b04d/iso-11078-1994>