
**Détermination de la résistance des
matériaux d'isolation thermique suite
à un refroidissement cryogénique —**

**Partie 1:
Phase liquide**

iTeh STANDARD PREVIEW
*Determination of the resistance to cryogenic spillage of insulation
materials —*
(standards.iteh.ai)
Part 1: Liquid phase

ISO 20088-1:2016

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/4dd91d0c-ec7d-4a77-b52d-4d9ccf31ad88/iso-20088-1-2016>



iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 20088-1:2016

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/4dd91d0c-ec7d-4a77-b52d-4d9ccf31ad88/iso-20088-1-2016>



DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2016, Publié en Suisse

Droits de reproduction réservés. Sauf indication contraire, 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, l'affichage sur l'internet ou sur un Intranet, sans autorisation écrite préalable. Les demandes d'autorisation peuvent être adressées à l'ISO à l'adresse ci-après ou au comité membre de l'ISO dans le pays du demandeur.

ISO copyright office
Ch. de Blandonnet 8 • CP 401
CH-1214 Vernier, Geneva, Switzerland
Tel. +41 22 749 01 11
Fax +41 22 749 09 47
copyright@iso.org
www.iso.org

Sommaire

Page

Avant-propos	iv
Introduction	v
1 Domaine d'application	1
2 Références normatives	1
3 Termes et définitions	2
4 Configurations d'essai	2
4.1 Généralités.....	2
4.2 Porte-échantillon.....	3
5 Construction des éléments d'essai et des substrats	3
5.1 Généralités.....	3
5.2 Matériau.....	3
5.3 Montage de déversement.....	3
5.4 Table porte-échantillon.....	5
5.5 Porte-échantillon.....	6
5.6 Méthode d'essai.....	7
6 Matériaux de protection contre la fuite cryogénique	7
6.1 Généralités.....	7
6.2 Systèmes de matériaux appliqués liquides.....	7
6.3 Essais de systèmes pré-formés.....	7
7 Instruments	7
7.1 Généralités.....	7
7.2 Emplacement des thermocouples.....	7
8 Appareillage et conditions d'essai	8
8.1 Point de déversement et position.....	8
8.1.1 Généralités.....	8
8.1.2 Position du point de déversement.....	8
8.2 Environnement d'essai.....	8
9 Procédure d'essai	9
10 Répétabilité et reproductibilité	10
11 Incertitude de mesure	10
12 Rapport d'essai	10
13 Applications pratiques des résultats d'essai	11
13.1 Généralités.....	11
13.2 Critère de performance.....	11
13.2.1 Généralités.....	11
13.2.2 Peintures et matériaux appliqués par pulvérisation.....	11
13.2.3 Systèmes et ensembles.....	12
13.3 Facteurs compromettant la validité de l'essai.....	12
13.3.1 Généralités.....	12
13.3.2 Fuite de la cuve de déversement.....	12
13.3.3 Défaillance des thermocouples.....	12
13.3.4 Perte d'intégrité d'un échantillon/Perte de confinement.....	13
Annexe A (normative) Méthodes de fixation des thermocouples	14
Annexe B (normative) Montage complet	16
Annexe C (normative) Positionnement des thermocouples dans le porte-échantillon	18
Annexe D (informative) Classification	20

Avant-propos

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

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

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

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

(standards.iteh.ai)

Pour une explication de la signification des termes et expressions spécifiques de l'ISO liés à l'évaluation de la conformité, ou pour toute information au sujet de l'adhésion de l'ISO aux principes de l'OMC concernant les obstacles techniques au commerce (OTC), voir le lien suivant: <http://www.iso.org/iso/fr/foreword.html>

Le comité chargé de l'élaboration du présent document est ISO/TC 67, *Matériel, équipement et structures en mer pour les industries pétrolière, pétrochimique et du gaz naturel*, SC9, *Equipements et installations pour le gaz naturel liquéfié*.

Introduction

L'essai décrit dans la procédure de la présente partie de l'ISO 20088 permet de déterminer certaines des propriétés des matériaux de protection contre la fuite cryogénique. Cet essai est destiné à donner une indication de la manière dont les matériaux de protection contre la fuite cryogénique se comportent en cas d'exposition soudaine au liquide cryogénique.

Les dimensions de l'échantillon peuvent être inférieures à celles d'éléments types de structure et d'installation, et le déversement de liquide peut être considérablement moindre que celui qui pourrait se produire dans le cas d'un événement probable. Toutefois, les charges thermiques et mécaniques individuelles auxquelles sont soumis les matériaux de protection contre la fuite cryogénique par la fuite cryogénique définie dans la procédure décrite dans la présente partie de l'ISO 20088 sont similaires à celles générées par une fuite cryogénique de grande ampleur.

La publication ultérieure d'autres parties de l'ISO 20088 est prévue:

- Partie 2: Phase vapeur;
- Partie 3: Émission sous forme de jet à haute pression.

iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

[ISO 20088-1:2016](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/4dd91d0c-ec7d-4a77-b52d-4d9ccf31ad88/iso-20088-1-2016)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/4dd91d0c-ec7d-4a77-b52d-4d9ccf31ad88/iso-20088-1-2016>

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 20088-1:2016

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/4dd91d0c-ec7d-4a77-b52d-4d9ccf31ad88/iso-20088-1-2016>

Détermination de la résistance des matériaux d'isolation thermique suite à un refroidissement cryogénique —

Partie 1: Phase liquide

AVERTISSEMENT — L'attention de toutes les personnes impliquées dans la gestion et la réalisation d'essais de fuite cryogénique est attirée sur le fait que les essais à l'azote liquide peuvent être dangereux, et qu'il y a un risque de recevoir une « brûlure froide » et/ou une possibilité que des gaz nocifs (risque d'anoxie) soient générés au cours de l'essai. Des dangers mécaniques et opérationnels peuvent également survenir durant la construction d'éléments ou de structures d'essai, au cours des essais eux-mêmes et lors de l'élimination des résidus d'essais. Les dangers et risques potentiels pour la santé doivent être évalués, et des précautions de sécurité doivent être identifiées et communiquées. Une formation appropriée doit être donnée au personnel concerné.

1 Domaine d'application

Ce document décrit une méthode pour déterminer la résistance à une fuite cryogénique liquide sur les systèmes de Protection contre les Fuites Cryogéniques (CSP). Il s'applique quand des systèmes CSP sont installés sur de l'acier au carbone et seront en contact avec des fluides cryogéniques.

L'azote liquide est utilisé comme milieu cryogénique, puisqu'il a un point d'ébullition plus bas que le gaz naturel liquéfié ou l'oxygène liquide. Il peut de plus être utilisé sans danger pour l'expérimentation.

Les parties à venir du présent document traiteront des conditions en phase vapeur et d'émission sous forme de jet.

Il est de la responsabilité du laboratoire d'essai de réaliser une appréciation adéquate du risque suivant la réglementation locale afin de prendre en compte l'impact de l'exposition à l'azote liquide et gazeux sur les équipements et le personnel.

2 Références normatives

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

ISO 630-1, *Aciers de construction — Partie 1: Conditions générales techniques de livraison pour les produits laminés à chaud*

ISO 845, *Caoutchoucs et plastiques alvéolaires — Détermination de la masse volumique apparente*

ISO 8301, *Isolation thermique — Détermination de la résistance thermique et des propriétés connexes en régime stationnaire — Méthode fluxmétrique*

ISO 16903, *Pétrole et industries du gaz naturel — Caractéristiques du GNL influant sur la conception et le choix des matériaux*

ISO 22899-1, *Détermination de la résistance aux feux propulsés des matériaux de protection passive contre l'incendie — Partie 1: Exigences générales*

EN 10029, *Tôles en acier laminées à chaud, d'épaisseur égale ou supérieure à 3 mm — Tolérances sur les dimensions et la forme*

3 Termes et définitions

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

L'ISO et l'IEC maintiennent des bases de données terminologiques pour une utilisation dans la normalisation aux adresses suivantes:

- Electropedia IEC: disponible à <http://www.electropedia.org/>
- plateforme ISO de navigation en ligne: disponible à <http://www.iso.org/obp>

3.1 gaz naturel liquéfié flottant FLNG

installations de gaz naturel liquéfié flottant tels que unité flottante de production, de stockage et de déchargement (LNG-FPSO), unité flottante de stockage et de regazéification (LNG-FSRU)

3.2 fuite cryogénique

exposition non intentionnelle au liquide cryogénique (CL) à -196 °C

3.3 protection contre la fuite cryogénique CSP

peinture ou gaine, ou système en panneau qui, en cas d'une fuite cryogénique, offrira une protection thermique destinée à limiter le coefficient de transfert de chaleur dans le substrat

3.4 température limite

température minimale que l'équipement, ensemble ou structure à protéger peut être autorisé à atteindre

3.5 point de rejet

ensemble hors duquel s'écoule le fluide cryogénique

3.6 commanditaire

personne ou organisme qui demande un essai

3.7 propriétaire de l'échantillon

personne ou société qui détient/produit un matériau destiné à être soumis à essai

4 Configurations d'essai

4.1 Généralités

Il existe une seule configuration de base avec laquelle l'essai peut être réalisé. Il s'agit d'une configuration liquide dans laquelle le matériau soumis à essai est rapidement exposé à l'azote liquide dans un bassin à une température de -196 °C . Dans un souci de clarté, les flexibles utilisés pour l'évacuation des vapeurs d'azote ne sont pas représentés dans les [Figures 1 à 4](#) ci-dessous.

4.2 Porte-échantillon

Les échantillons seront soumis à essai dans un porte-échantillon aux dimensions exactes telles que spécifiées dans l'ISO 22899-1:2007, Figure 11.

5 Construction des éléments d'essai et des substrats

5.1 Généralités

Les éléments clés nécessaires aux essais sont

- un point de déversement d'azote liquide,
- un porte-échantillon,
- la partie isolante.

Il importe de réduire la génération de vapeur lors du relargage d'azote liquide. Les flexibles sont à utiliser sans ventilation forcée.

5.2 Matériau

Le matériau normalement utilisé est une tôle d'acier d'une épaisseur de 10 mm conforme à l'ISO 630-1, de grade Fe 430. Une construction entièrement soudée doit être utilisée, et toutes les soudures doivent être des soudures d'angle et continues de 5 mm, sauf indication contraire. Toutes les dimensions sont en millimètres, et sauf indication contraire, les tolérances suivantes doivent être utilisées:

- nombre entier $\pm 1,0$ mm;
- première décimale, $0 \pm 0,4$ mm; [ISO 20088-1:2016](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/4dd91d0c-ec7d-4a77-b52d-419ccf31ad88/iso-20088-1-2016)
- deuxième décimale, $00 \pm 0,2$ mm; <https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/4dd91d0c-ec7d-4a77-b52d-419ccf31ad88/iso-20088-1-2016>
- angles $0' 30''$;
- rayons 0,4 mm.

5.3 Montage de déversement

L'azote liquide est contenu dans une cuve d'une surface constante, soit à base carrée de 750 mm ou à base circulaire d'un diamètre de 846 mm. L'orifice de déversement doit avoir un diamètre de 100 mm.

Lorsqu'il y a 250 l d'azote liquide sans ébullition dans la cuve, l'essai peut commencer. La cuve de déversement doit être construite en acier inoxydable résistant aux liquides cryogéniques et isolée avec une couverture d'aérogel flexible pour protéger le personnel.

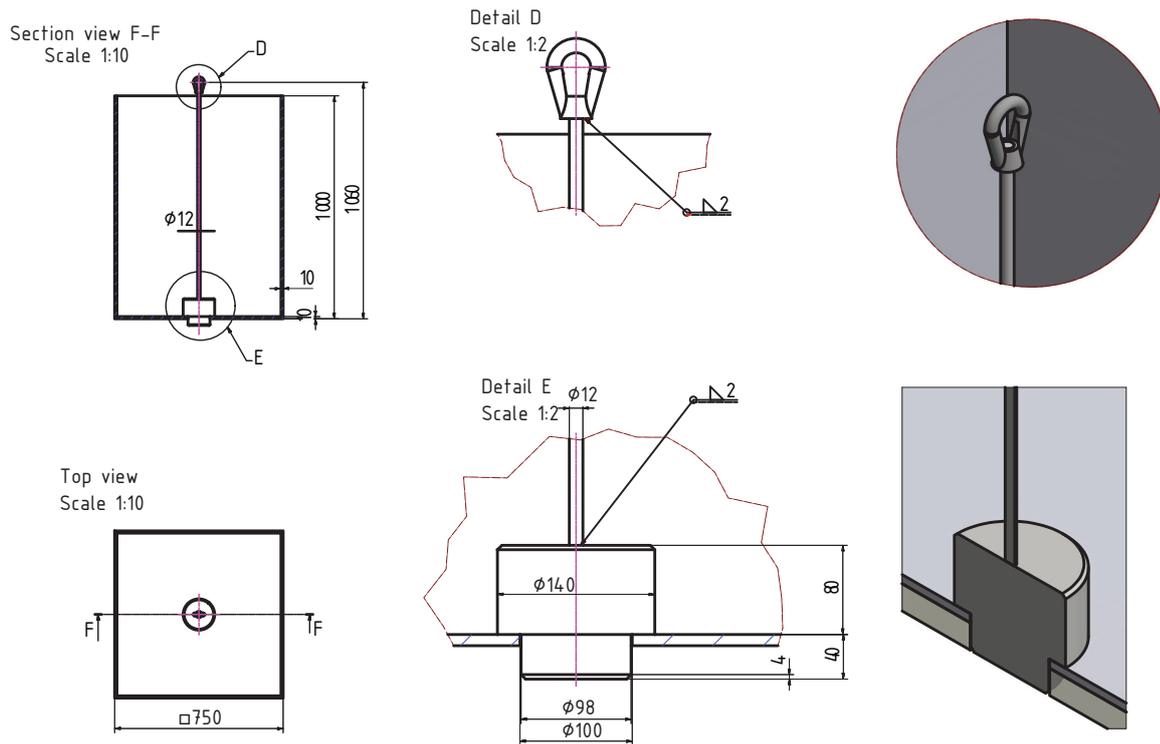


Figure 1 — Configuration d'une cuve de déversement carrée
(standards.iteh.ai)

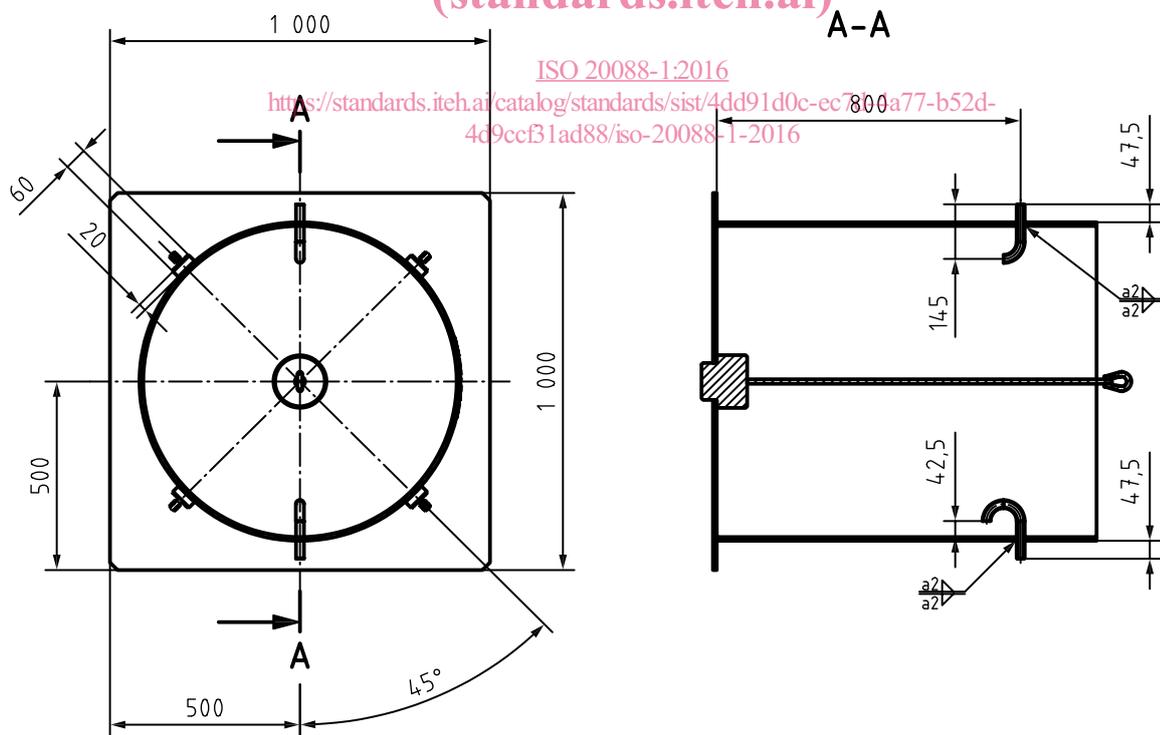


Figure 2 — Configuration d'une cuve de déversement cylindrique

5.4 Table porte-échantillon

Un support générique carré sera utilisé pour porter l'échantillon d'essai. Il doit être construit en acier au carbone de 10 mm. Le centre de la table est creux, et recevra le porte-échantillon comme illustré à la [Figure 3](#).

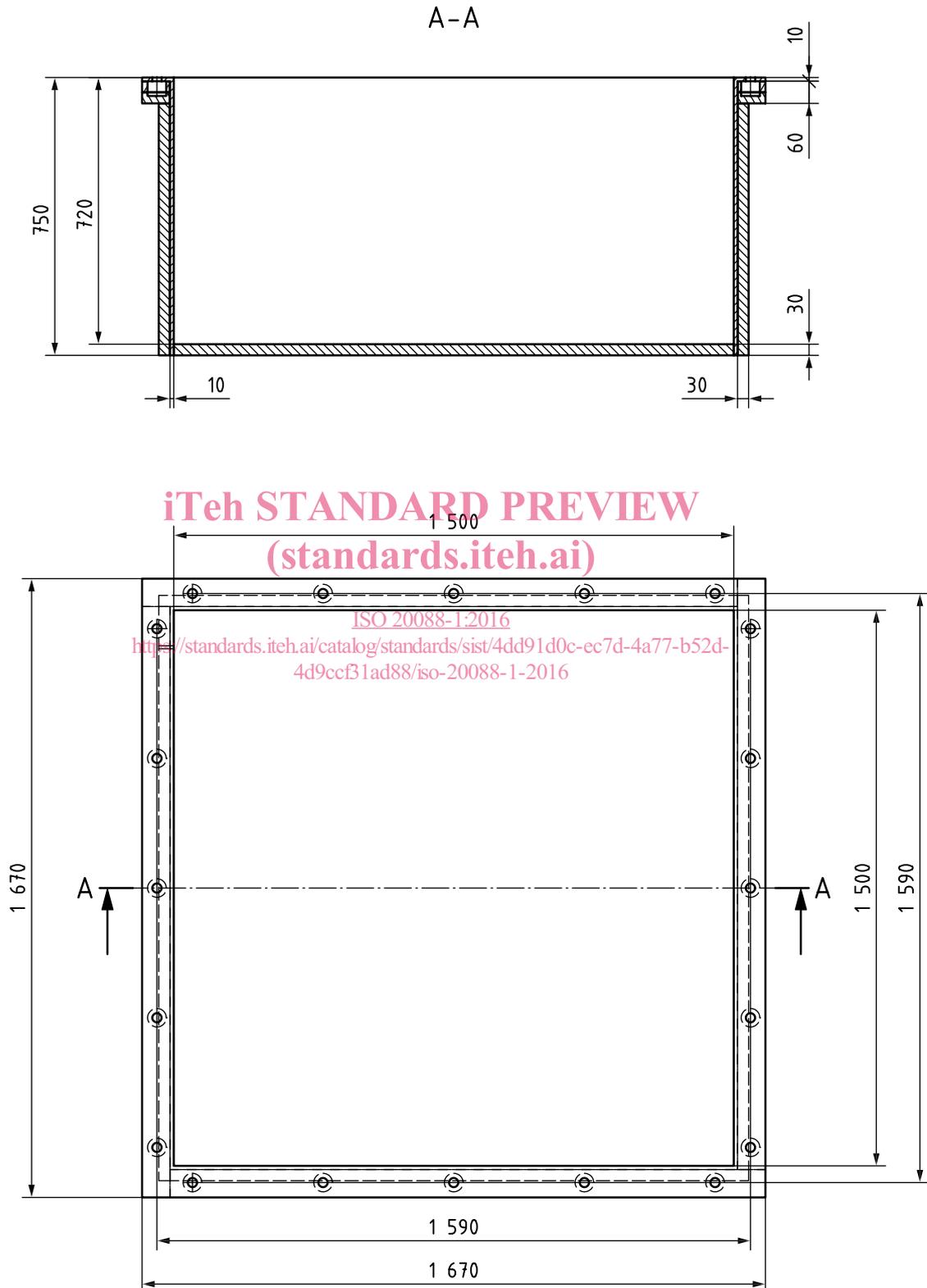


Figure 3 — Table porte-échantillon