
**Flux de brasage tendre — Méthodes
d'essai —**

Partie 10:
**Essai d'efficacité du flux, méthode
d'étalement**

*Soft soldering fluxes — Test methods —
Part 10: Flux efficacy test, solder spread method*
iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 9455-10:2012

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/27e5ab2e-cf78-449b-ad41-b42a7147c55c/iso-9455-10-2012>



iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

ISO 9455-10:2012

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/27e5ab2e-cf78-449b-ad41-b42a7147c55c/iso-9455-10-2012>



DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2012

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'ISO à l'adresse ci-après ou du comité membre de l'ISO dans le pays du demandeur.

ISO copyright office
Case postale 56 • CH-1211 Geneva 20
Tel. + 41 22 749 01 11
Fax + 41 22 749 09 47
E-mail copyright@iso.org
Web www.iso.org

Publié en Suisse

Sommaire

Page

Avant-propos.....	iv
1 Domaine d'application	1
2 Références normatives	1
3 Symboles et abréviations	1
4 Principe	1
5 Réactifs	2
6 Appareillage et matériel	2
7 Éprouvettes	3
7.1 Plaquettes d'essai en laiton	3
7.2 Échantillon de métal d'apport de brasage tendre	3
8 Mode opératoire	3
8.1 Préparation des plaquettes d'essai	3
8.2 Méthode d'essai	4
8.3 Essais répétés	4
9 Expression des résultats	4
10 Précision	4
11 Rapport d'essai	5
Annexe A (informative) Méthode pour la préparation de flux liquides de référence normalisés à base de colophane, ayant une teneur de 25 % (fraction massique) de matières non volatiles	7
Annexe B (informative) Composition chimique des plaquettes d'essai en laiton	9
Bibliographie	10

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 Normes internationales sont rédigées conformément aux règles données dans les Directives ISO/CEI, Partie 2.

La tâche principale des comités techniques est d'élaborer les Normes internationales. 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.

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.

L'ISO 9455-10 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 44, *Soudage et techniques connexes*, sous-comité SC 12, *Produits de brasage tendre*.

L'ISO 9455 comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général *Flux de brasage tendre — Méthodes d'essai*:

- *Partie 1: Dosage des matières non volatiles par gravimétrie*
- *Partie 2: Dosage des matières non volatiles par ébulliométrie*
- *Partie 3: Détermination de l'indice d'acide par des méthodes de titrage potentiométrique et visuel*
- *Partie 5 : Essai au miroir de cuivre*
- *Partie 6: Dosage et détection des halogénures (à l'exception des fluorures)*
- *Partie 8: Dosage du zinc*
- *Partie 9: Dosage de l'ammoniac*
- *Partie 10: Essais d'efficacité du flux, méthode d'étalement*
- *Partie 11: Solubilité des résidus de flux*
- *Partie 13: Détermination des projections de flux*
- *Partie 14: Détermination du pouvoir collant des résidus de flux*
- *Partie 15: Essais de corrosion du cuivre*
- *Partie 16: Essais d'efficacité du flux, méthode à la balance de mouillage*
- *Partie 17: Essai au peigne et essai de migration électrochimique de résistance d'isolement de surface des résidus de flux*

Il convient d'adresser toute demande d'interprétation officielle de l'un des aspects de la présente partie de l'ISO 9455 au Secrétariat de l'ISO/TC 44/SC 12 via l'organisme de normalisation national de l'utilisateur. Pour une liste complète de ces organismes, consulter le site www.iso.org.

Flux de brasage tendre — Méthodes d'essai —

Partie 10:

Essai d'efficacité du flux, méthode d'étalement

1 Domaine d'application

La présente partie de l'ISO 9455 spécifie une méthode pour la détermination de l'efficacité d'un flux de brasage tendre. Cette méthode est connue sous le nom de méthode d'étalement du métal d'apport et est applicable à toutes les classes de flux définies dans l'ISO 9454-1.

NOTE Une autre méthode de détermination de l'efficacité du flux, applicable seulement aux flux liquides, connue sous le nom de méthode à la balance de mouillage, est spécifiée dans l'ISO 9455-16^[3].

2 Références normatives

Les documents de référence suivants sont indispensables pour l'application du présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

ISO 9453, *Alliages de brasage tendre — Compositions chimiques et formes*

ISO 9454-1:1990, *Flux de brasage tendre — Classification et caractéristiques — Partie 1: Classification, marquage et emballage*

ISO 9455-10:2012

[https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/27e5ab2e-cf78-449b-ad41-](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/27e5ab2e-cf78-449b-ad41-b42a7147c55c/iso-9455-10-2012)

[b42a7147c55c/iso-9455-10-2012](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/27e5ab2e-cf78-449b-ad41-b42a7147c55c/iso-9455-10-2012)

3 Symboles et abréviations

\bar{A}	moyenne arithmétique de l'aire d'étalement, en millimètres carrés
H	hauteur du métal d'apport étalé, en millimètres
D	diamètre, en millimètres, lorsque le métal d'apport utilisé est considéré comme une sphère, $D = 1,24 \times V^{1/3}$
R	reproductibilité
r	répétabilité
s_w	écart-type intralaboratoire
s_b	écart-type interlaboratoires
ρ	masse volumique, en grammes par millilitre, du métal d'apport soumis à essai à la température d'essai
V	volume, en millilitres, du métal d'apport utilisé

4 Principe

Une plaquette d'essai en laiton, spécialement préparée, est traitée avec une quantité connue du flux soumis à essai et avec une quantité normalisée de métal d'apport de brasage tendre spécifié. Lors du chauffage, le métal d'apport de brasage fond et s'étale sur la surface de la plaquette de laiton, l'étendue de l'étalement étant une mesure de l'efficacité du flux. L'aire recouverte par le métal d'apport est déterminée par planimétrie ou par une autre méthode appropriée.

Cette méthode d'essai est applicable à tous les flux. Si nécessaire, l'efficacité de l'échantillon de flux soumis à essai peut être comparée à celle d'un flux normalisé (voir l'Annexe A).

NOTE Il est possible d'utiliser une surface d'essai en cuivre. Cependant, il est préférable d'utiliser une surface d'essai en laiton car, pour distinguer les différents flux, elle est plus sensible que celle du cuivre.

5 Réactifs

Utiliser uniquement des réactifs de qualité analytique reconnue et de l'eau distillée ou déminéralisée ou de l'eau de pureté équivalente.

5.1 Solution de préparation acide, préparée, sous une hotte d'aspiration, en mélangeant avec précaution les ingrédients suivants, dans l'ordre indiqué, en refroidissant autant que nécessaire:

- 140 ml d'eau;
- 225 ml d'acide nitrique ($\rho = 1,42$ g/ml);
- 600 ml d'acide sulfurique ($\rho = 1,84$ g/ml);
- 5 g de chlorure de sodium;
- 18 ml de solution de cuivre (5.2).

Mélanger parfaitement la solution.

Cette solution de préparation doit être préparée chaque jour.

AVERTISSEMENT — Ce mélange est extrêmement corrosif et produit des fumées dangereuses.

5.2 Solution de cuivre, préparée en dissolvant 10 g de copeaux de tournage de cuivre pur dans 100 ml de solution d'acide nitrique à 50 % (fraction volumique) ($\rho = 1,42$ g/ml).

5.3 Alcools dénaturés industriels.

5.4 Acétone.

6 Appareillage et matériel

6.1 Bain de métal d'apport de brasage tendre, contenant au minimum 4 kg de métal d'apport fondu. Le métal d'apport fondu constituant le bain doit avoir une profondeur d'au moins 25 mm et une surface libre permettant de recevoir facilement l'éprouvette. Le bain doit au minimum pouvoir être maintenu à une température de consigne égale à la température de liquidus de l'alliage soumis à essai plus 35 °C. La température d'essai doit être consignée.

6.2 Pince, ou autre dispositif mécanique approprié, pour abaisser horizontalement la plaquette d'essai en laiton (7.1) sur la surface du métal d'apport liquide (6.1) et pour la relever, également dans un plan horizontal.

6.3 Planimètre, permettant de mesurer des aires de l'ordre de 100 mm².

6.4 Microseringue, ou micropipette, permettant de déposer 25 µl (c'est-à-dire 0,025 ml).

6.5 Brucelles ou pinces en plastique, à utiliser lors du nettoyage des plaquettes d'essai.

6.6 Micromètre, tel que spécifié dans l'ISO 3611^[2].

6.7 Papier filtre, à utiliser lors du nettoyage des plaquettes d'essai.

7 Éprouvettes

7.1 Plaquettes d'essai en laiton

Les plaquettes doivent avoir chacune des dimensions de 40 mm × 40 mm. Pour chaque flux soumis à essai, préparer dix plaquettes découpées dans une tôle de laiton de 0,5 mm d'épaisseur, conforme à la nuance CuZn37 ou CuZn40.

NOTE 1 L'Annexe B indique la composition chimique de ces deux nuances de laiton.

NOTE 2 Dix plaquettes d'essai en cuivre oxydé, ayant chacune des dimensions de 40 mm × 40 mm, découpées dans une tôle de 0,5 mm d'épaisseur exempte de tout oxyde de phosphore, conformes à l'ISO 197-1^[1], peuvent également être utilisées.

NOTE 3 Un des coins de la plaquette d'essai peut être recourbé pour faciliter la préhension avec la pince (6.2).

7.2 Échantillon de métal d'apport de brasage tendre

Comme convenu entre les parties contractantes, nettoyer avec un papier filtre imbibé d'alcool dénaturé industriel (5.3) ou d'acétone (5.4), une portion de fil d'apport plein, d'un diamètre de 1 mm ± 0,05 mm, pesant entre 0,49 g et 0,50 g. Avec la portion de fil, former une spirale plane à spires jointives à utiliser lors de l'essai. Après nettoyage, ne manipuler le fil d'apport qu'avec des gants propres en coton.

Le métal d'apport utilisé pour l'essai et la température d'essai doivent être choisis parmi ce qui suit:

- S-Sn60Pb40 (conformément à l'ISO 9453) à 235 °C ± 3 °C;
- S-Sn96Ag3Cu1 (conformément à l'ISO 9453) à 255 °C ± 3 °C;
- toute autre combinaison de métal d'apport et de température convenue entre le client et le fournisseur du flux. Pour les températures d'essai, voir 6.1.

8 Mode opératoire

8.1 Préparation des plaquettes d'essai

Juste avant utilisation, traiter les dix pièces d'essai de la manière suivante, en manipulant celles-ci avec une pince propre ou avec un dispositif mécanique approprié (6.2).

Dégraissier soigneusement les plaquettes d'essai (7.1) dans l'acétone (5.4) et laisser sécher à un endroit où l'air est propre.

Plonger séparément chaque plaquette d'essai pendant environ 15 s dans la solution de préparation acide (5.1) en utilisant les brucelles ou la pince en plastique (6.5). Maintenir la solution à une température comprise entre 15 °C et 25 °C.

Laver les plaquettes d'essai à l'eau pendant 5 s au maximum.

Répéter l'opération avec la solution de préparation acide au maximum trois fois, jusqu'à ce que la surface des plaquettes d'essai devienne uniformément mate.

Après le dernier rinçage dans l'eau, rincer les plaquettes d'essai dans de l'alcool ordinaire (5.3) et les sécher avec un papier filtre (6.7).

NOTE Cette méthode de préparation est applicable aussi bien aux plaquettes d'essai en laiton qu'aux plaquettes d'essai en cuivre.

8.2 Méthode d'essai

Aussitôt après l'opération de nettoyage spécifiée en 8.1, prendre une des plaquettes d'essai et, au centre de celle-ci, appliquer l'échantillon de flux soumis à essai, conformément à a) ou b) ci-après:

- a) pour les échantillons de flux liquide: mesurer $0,025 \text{ ml} \pm 0,001 \text{ 25 ml}$ de l'échantillon de flux à l'aide de la microseringue ou de la micropipette (6.4);
- b) pour les échantillons de flux sous forme de crème ou solide: peser $0,025 \text{ g} \pm 0,001 \text{ 25 g}$ de l'échantillon de flux.

Placer un échantillon de métal d'apport (7.2) au milieu de la plaquette d'essai. En la maintenant dans le plan horizontal, abaisser la plaquette sur la surface du bain de métal d'apport (6.1).

Cinq secondes après le début de l'étalement, retirer la plaquette d'essai du bain de métal, en la maintenant dans le plan horizontal jusqu'à ce qu'elle ait refroidi à la température ambiante.

Éliminer les résidus de flux avec un solvant approprié.

Déterminer l'aire, en millimètres carrés, recouverte par le métal d'apport fondu, en utilisant le planimètre (6.3), ou mesurer la hauteur du métal d'apport en utilisant un micromètre (6.6) et calculer le rapport d'étalement, exprimé en pourcentage, au moyen de la formule suivante:

$$\frac{D - H}{D} \times 100$$

où

iTeh STANDARD PREVIEW

H est la hauteur du métal d'apport étalé, en millimètres;

D est le diamètre, en millimètres, lorsque le métal d'apport utilisé est considéré comme une sphère,

$$D = 1,24 \times V^{1/3};$$

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/27e5ab2e-cf78-449b-ad41-455-10-2012>

où *V* est le volume, en millilitres, du métal d'apport utilisé.

8.3 Essais répétés

Reconduire l'essai spécifié en 8.2 sur les neuf autres plaquettes d'essai après les avoir re-préparées comme spécifié en 8.1, en calculant soit l'aire d'étalement, soit le rapport d'étalement, comme pour l'échantillon original.

9 Expression des résultats

L'efficacité de l'échantillon de flux soumis à essai est exprimée comme étant la moyenne arithmétique et l'écart-type des dix aires d'étalement, en millimètres carrés, ou des rapports d'étalement, en pourcentage, mesurés lors des essais effectués conformément à l'Article 8.

L'efficacité de l'échantillon de flux soumis à essai peut également être exprimée sous forme de comparaison avec les résultats obtenus en effectuant l'essai décrit à l'Article 8 sur un flux normalisé, préparé comme décrit dans l'Annexe A.

10 Précision

Les essais interlaboratoires ont été effectués sur deux flux à base de colophane, l'un sans addition d'halogénures et l'autre avec addition de 0,6 % (fraction massique) d'halogénures.

Les essais, auxquels ont participé neuf laboratoires, ont conduit aux résultats indiqués dans les Tableaux 1 à 3.

Tableau 1 — Précision des flux avec et sans halogénures

Paramètre		Type de flux 1.1.2 0,6 % (fraction massique) d'halogénures	Type de flux 1.1.3 sans halogénures
Moyenne arithmétique, en mm ²	\bar{A}	283,1	155,7
Écarts-type			
— intralaboratoire	s_w^a	34,4	14,3
— interlaboratoires	s_b^a	62,8	20,4
Répétabilité	r^a	96,4	40,0
Reproductibilité	R^a	175,7	57,2

^a L'évaluation est fondée sur des valeurs individuelles.

Tableau 2 — Précision du rapport d'étalement sur des plaquettes en laiton

Paramètre		Type de flux				
		1.1.1	1.1.3	1.2.2	2.2.2	3.2.1
Moyenne arithmétique, en mm ²	\bar{A}	106,95	122,68	155,07	192,95	215,57
Écarts-type						
— intralaboratoire	s_w	7,44	8,33	11,70	10,77	10,36
— interlaboratoires	s_b	18,42	8,42	12,71	14,41	14,19
Répétabilité	r	20,84	23,23	32,77	30,16	29,02
Reproductibilité	R	51,58	23,57	35,60	40,36	39,72

ISO 9455-10:2012

<https://standards.itech.ai/catalog/standards/sist/27e5ab2e-cf78-449b-ad41->[p42e7147e55c/iso-9455-10-2012](https://standards.itech.ai/catalog/standards/sist/27e5ab2e-cf78-449b-ad41-p42e7147e55c/iso-9455-10-2012)

Tableau 3 — Précision de l'aire d'étalement et du rapport d'étalement sur des plaquettes en cuivre

Paramètre		Type de flux									
		1.1.1		1.1.3		1.2.2		2.2.2		3.2.1	
		Aire d'étalement	Rapport d'étalement								
Moyenne arithmétique	\bar{A}	42,17	55,12	146,02	85,90	124,17	80,40	214,23	89,81	224,21	90,41
Écarts-type											
— intralaboratoire	s_w	5,45	4,10	4,22	0,45	6,36	1,39	18,12	1,88	11,22	0,45
— interlaboratoires	s_b	7,25	5,34	4,59	0,53	23,89	4,37	25,31	2,33	21,10	0,58
Répétabilité	r	15,25	11,48	11,80	1,26	17,82	3,89	50,74	5,26	31,41	1,27
Reproductibilité	R	20,31	14,96	12,86	1,49	66,89	12,23	70,87	6,52	59,08	1,63

11 Rapport d'essai

Le rapport d'essai doit comporter au moins les informations suivantes:

- l'identification de l'échantillon d'essai;
- la méthode d'essai utilisée, c'est-à-dire la référence à la présente partie de l'ISO 9455 (ISO 9455-10:2012);
- l'identification de la plaquette d'essai;
- la nuance du métal d'apport de brasage tendre soumis à essai;