

---

---

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

**Partie 16:  
Essai d'efficacité du flux, méthode à la  
balance de mouillage**

**iTeh STANDARD PREVIEW**  
*Soft soldering fluxes — Test methods —  
Part 16: Flux efficacy test, wetting balance method*  
(standards.iteh.ai)

[ISO 9455-16:2013](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/3e3a04c-78bc-4d28-a1bb-9a8db18be0bb/iso-9455-16-2013)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/3e3a04c-78bc-4d28-a1bb-9a8db18be0bb/iso-9455-16-2013>



**iTeh STANDARD PREVIEW**  
**(standards.iteh.ai)**

ISO 9455-16:2013

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/3e3a04c-78bc-4d28-a1bb-9a8db18be0bb/iso-9455-16-2013>



**DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT**

© ISO 2013

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  
Case postale 56 • CH-1211 Geneva 20  
Tel. + 41 22 749 01 11  
Fax + 41 22 749 09 47  
E-mail [copyright@iso.org](mailto:copyright@iso.org)  
Web [www.iso.org](http://www.iso.org)

Publié en Suisse

## Sommaire

Page

Avant-propos.....	iv
<b>1</b> <b>Domaine d'application</b> .....	<b>1</b>
<b>2</b> <b>Références normatives</b> .....	<b>1</b>
<b>3</b> <b>Symboles</b> .....	<b>2</b>
<b>4</b> <b>Principe</b> .....	<b>2</b>
<b>5</b> <b>Réactifs</b> .....	<b>2</b>
<b>6</b> <b>Appareillage</b> .....	<b>2</b>
<b>7</b> <b>Pièces d'essai</b> .....	<b>3</b>
<b>8</b> <b>Mode opératoire</b> .....	<b>3</b>
8.1    Préparation des pièces d'essai.....	3
8.2    Méthode d'essai.....	4
<b>9</b> <b>Valeur de référence déterminée à l'aide d'un flux normalisé</b> .....	<b>5</b>
<b>10</b> <b>Présentation des résultats</b> .....	<b>5</b>
<b>11</b> <b>Calcul et expression des résultats</b> .....	<b>6</b>
<b>12</b> <b>Rapport d'essai</b> .....	<b>7</b>
<b>Annexe A (normative) Méthode pour la préparation de flux liquides normalisés à base de colophane, ayant une teneur de 25 % (en masse) de matières non volatiles</b> .....	<b>8</b>
<b>Annexe B (normative) Méthode pour la production de pièces d'essai ayant une surface à contamination contrôlée pour l'essai à la balance de mouillage (méthode de sulfuration artificielle)</b> .....	<b>10</b>
ISO 9455-16:2013	
<a href="https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/3e3a04c-78bc-4d28-a1bb-9a8db18be0bb/iso-9455-16-2013">https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/3e3a04c-78bc-4d28-a1bb-9a8db18be0bb/iso-9455-16-2013</a>	

## 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 9455-16 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 44, *Soudage et techniques connexes*, sous-comité SC 12, *Produits de brasage tendre*.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition (ISO 9455-16:1998), qui a fait l'objet d'une révision technique.

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: Essai de corrosion du cuivre*
- *Partie 16: Essai 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 les demandes d'interprétation officielles de l'un quelconque des aspects de la présente partie de l'ISO 9455 au secrétariat de l'ISO/TC 44/SC 12 via votre organisme national de normalisation. La liste exhaustive de ces organismes peut être trouvée à l'adresse [www.iso.org](http://www.iso.org).

**iTeh STANDARD PREVIEW**  
**(standards.iteh.ai)**

[ISO 9455-16:2013](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/3e3a04c-78bc-4d28-a1bb-9a8db18be0bb/iso-9455-16-2013)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/3e3a04c-78bc-4d28-a1bb-9a8db18be0bb/iso-9455-16-2013>

**iTeh STANDARD PREVIEW**  
**(standards.iteh.ai)**

ISO 9455-16:2013

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/3e3a04c-78bc-4d28-a1bb-9a8db18be0bb/iso-9455-16-2013>

# Flux de brasage tendre — Méthodes d'essai —

## Partie 16:

## Essai d'efficacité du flux, méthode à la balance de mouillage

### 1 Domaine d'application

La présente partie de l'ISO 9455 spécifie une méthode pour l'évaluation de l'efficacité d'un flux de brasage tendre, connue sous le nom de méthode à la balance de mouillage. Elle permet une évaluation qualitative de l'efficacité comparée de deux flux faisant l'objet d'une comparaison (par exemple un flux de référence et un flux d'essai), évaluation fondée sur la capacité de ces flux à faciliter le mouillage de la surface d'un métal par le produit d'apport liquide. Cette méthode est applicable à tous les types de flux sous forme liquide classés dans l'ISO 9454-1.

**NOTE** Il est souhaitable que de futurs développements, bénéficiant du progrès technique pour obtenir une gamme de surfaces d'essais reproductibles, permettront à cette méthode d'évaluation de l'efficacité des flux de fournir des résultats quantitatifs. C'est pourquoi plusieurs autres modes opératoires de préparation de la surface de la pièce d'essai sont inclus dans la présente méthode.

### 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, *Flux de brasage tendre — Classification et caractéristiques — Partie 1: Classification, marquage et emballage*

CEI 60068-2-20:2008, *Essais d'environnement — Partie 2-20: Essais — Essai T: Méthodes d'essai de la brasabilité et de la résistance à la chaleur de brasage des dispositifs à broches*

CEI 60068-2-54, *Essais d'environnement — Partie 2-54: Essais — Essai Ta: Essai de brasabilité des composants électroniques par la méthode de la balance de mouillage*

CEI 60068-2-78:2001, *Essais d'environnement — Partie 2-78: Essais — Essai Cab: Chaleur humide, essai continu*

### 3 Symboles

- $d$  profondeur d'immersion, en millimètres, de la pièce d'essai sous le niveau de métal d'apport non perturbé
- $A$  aire de la section, en millimètres carrés, de la pièce d'essai sur la ligne du métal d'apport
- $\rho$  masse volumique, en grammes par millilitre, du métal d'apport soumis à essai à la température d'essai
- $F$  force de mouillage, en millinewtons
- $t_0$  instant où la pièce d'essai entre en contact avec la surface du métal d'apport liquide
- $t_1$  instant où le métal d'apport commence à mouiller la pièce d'essai (point A, voir [Figure 1](#)) où la courbe commence à descendre
- $t_2$  instant où la force enregistrée est égale à la force due à la poussée d'Archimède
- $t_3$  instant où l'enregistrement coupe la ligne de référence.

### 4 Principe

L'efficacité du flux liquide soumis à essai est comparée à celle d'un flux liquide normalisé, en utilisant une balance de mouillage ainsi qu'une pièce d'essai spécifiée, adaptée à la classe du flux soumis à essai.

### 5 Réactifs

Utiliser uniquement des réactifs de qualité analytique reconnue et de l'eau distillée ou déionisée.

#### 5.1 Solution de nettoyage acide, préparée comme suit:

Tout en remuant, ajouter avec précaution 75 ml d'acide sulfurique ( $\rho = 1,84$  g/ml) à 210 ml d'eau et mélanger. Refroidir cette solution jusqu'à la température ambiante. Ajouter 15 ml d'acide nitrique ( $\rho = 1,42$  g/ml) et mélanger parfaitement.

#### 5.2 Acétone.

#### 5.3 Alcool isopropylique, conforme aux exigences suivantes:

- alcool isopropylique: 99,5 % (en masse) minimum;
- indice d'acide: 0,002 % (en masse) maximum;
- teneur en matières non volatiles: 0,2 % (en masse) maximum.

Alcool isopropylique est un nom commun désignant le composé chimique de formule moléculaire  $C_3H_8O$  (également connu sous le nom de propan-2-ol, 2-propanol ou sous l'abréviation AIP).

### 6 Appareillage

Appareillage de laboratoire courant et, en particulier, le matériel suivant.

#### 6.1 Balance de mouillage et ses accessoires, tels que décrits dans la CEI 60068-2-54.

Étalonner l'appareillage conformément aux instructions du fabricant.



## 6.2 Bain de métal d'apport de brasage tendre.

Le bain doit au minimum pouvoir être maintenu à une température correspondant à la température de liquide de l'alliage soumis à essai plus 35 °C. La température d'essai doit être consignée dans le rapport d'essai.

Les dimensions du bain de métal d'apport de brasage tendre doivent être telles qu'aucune partie de la pièce d'essai (voir [Article 7](#)) ne puisse se trouver à moins de 15 mm des bords du bain et que la profondeur du métal d'apport liquide dans le bain ne puisse être inférieure à 30 mm.

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

- Sn60Pb40 (voir l'ISO 9453) à 235 °C ± 3 °C;
- Sn96,5Ag3,0Cu0,5 (voir 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.

## 6.3 Papier filtre exempt d'acide.

## 7 Pièces d'essai

Les pièces d'essai doivent être en cuivre.

EXEMPLE Les pièces d'essai utilisées sont de forme rectangulaire et sont découpées dans une feuille de cuivre. Chaque pièce d'essai doit avoir les dimensions suivantes:

- largeur: 10,0 mm ± 0,1 mm;
- longueur: longueur constante comprise entre 15 mm et 30 mm, selon le matériel utilisé;
- épaisseur de la feuille: soit 0,1 mm ± 0,02 mm, soit 0,3 mm ± 0,05 mm.

Lorsque des flux de type 1 ou 2 (tels que définis dans l'ISO 9454-1) sont soumis à essai, le détail complet des pièces d'essai doit être donné dans le rapport d'essai.

Les feuilles, ou autre article, utilisées pour préparer les pièces d'essai doivent être propres et exemptes de contamination. Afin d'obtenir des résultats précis, les pièces d'essai doivent être découpées proprement, sans bavures.

## 8 Mode opératoire

### 8.1 Préparation des pièces d'essai

#### 8.1.1 Nettoyage

Tout au long de l'essai, les pièces d'essai doivent être manipulées avec une pince propre. Prévoir un nombre suffisant de pièces d'essai (voir l'[Article 7](#)) afin de disposer de 10 pièces d'essai pour le flux d'essai et de 10 pièces d'essai pour le flux normalisé. Dégraisser celles-ci dans l'acétone ([5.2](#)) et les laisser sécher. Les plonger pendant 20 s dans la solution de nettoyage acide ([5.1](#)) à température ambiante. Retirer les pièces d'essai de la solution de nettoyage acide et les rincer pendant environ 5 s à l'eau du robinet. Rincer à l'eau distillée ou déionisée, puis à l'acétone ([5.2](#)) et sécher avec le papier filtre exempt d'acide ([6.3](#)).

Si nécessaire, les pièces d'essai peuvent être stockées dans l'acétone après rinçage à l'eau déionisée. Avant utilisation, retirer les pièces d'essai de l'acétone et les sécher avec le papier filtre exempt d'acide ([6.3](#)).

Soumettre toutes les pièces d'essai à l'un des modes opératoires de vieillissement indiqués de [8.1.2](#) à [8.1.4](#), comme convenu entre le fournisseur du flux et le client.

### 8.1.2 Vieillissement de la surface par procédé de sulfuration

Appliquer le mode opératoire indiqué à l'[Annexe B](#) à toutes les pièces d'essai préalablement nettoyées (voir [8.1.1](#)).

### 8.1.3 Vieillissement de la surface à la vapeur

Appliquer le mode opératoire de vieillissement indiqué dans la CEI 60068-2-20:2008, 4.1.1, mode opératoire de vieillissement 1b, pendant une durée de 4 h, à toutes les pièces d'essai préalablement nettoyées (voir [8.1.1](#)).

### 8.1.4 Vieillissement à la chaleur humide en régime stationnaire

Soumettre toutes les pièces d'essai préalablement nettoyées (voir [8.1.1](#)) aux conditions de l'enceinte d'essai spécifiées à l'Article 4 de la CEI 60068-2-78:2001, pendant une durée de 1 h, 4 h ou 24 h, au choix.

## 8.2 Méthode d'essai

**8.2.1** Appliquer le mode opératoire d'essai suivant à chacune des 10 pièces d'essai. Réaliser l'ensemble des 10 essais en un maximum de 45 min après la phase de préparation (voir [8.1](#)).

**8.2.2** Si le flux soumis à essai est de type 1 ou 2 (tels que définis dans l'ISO 9454-1), maintenir la température du bain de métal d'apport de brasage tendre à  $235\text{ °C} \pm 3\text{ °C}$  ou à  $255\text{ °C} \pm 3\text{ °C}$  (voir [6.2](#)).

Lorsque les flux soumis à essai ne sont ni du type 1 ni du type 2 (tels que définis dans l'ISO 9454-1), les exigences relatives à la température du bain et au flux normalisé à utiliser pour la comparaison doivent être convenus entre le fournisseur du flux et le client.

**8.2.3** Retirer l'une des pièces d'essai de l'acétone, la sécher entre deux feuilles de papier filtre exempt d'acide ([6.3](#)) et la placer dans la pince porte-éprouvette de la balance de mouillage, de manière que les arêtes longitudinales de la pièce d'essai se trouvent en position verticale. Plonger la pièce d'essai dans la solution de flux soumis à essai à température ambiante, à une profondeur ayant au moins 3 mm de plus que la profondeur choisie pour l'immersion de la pièce d'essai dans le bain de métal d'apport (voir [8.2.5](#)). Éviter l'entraînement d'excès de flux en retirant la pièce d'essai en position inclinée. Si la pièce d'essai comporte toujours un excès de flux, tamponner le coin de la pièce d'essai sur un papier filtre propre.

**8.2.4** Fixer la pince porte-éprouvette à la balance de mouillage en s'assurant que le bord inférieur de la pièce d'essai est horizontal et situé à environ 20 mm au-dessus du bain de métal d'apport de brasage tendre ([6.2](#)). Laisser la pièce d'essai dans cette position pendant  $20\text{ s} \pm 5\text{ s}$ , afin que le solvant contenu dans le flux puisse s'évaporer avant le début de l'essai. Certains types de flux peuvent nécessiter une période de séchage plus courte ou plus longue que  $20\text{ s} \pm 5\text{ s}$ . Dans ces cas, le temps de séchage doit être convenu entre le fournisseur du flux et le client. Pendant cette période de séchage, régler le signal de la force de suspension et l'enregistrement à la position zéro recherchée.

Juste avant le début de l'essai, nettoyer la surface du bain de métal d'apport avec une lame constituée d'un matériau approprié afin d'éliminer les oxydes.

**8.2.5** Soit en élevant le niveau du bain de métal d'apport, soit en abaissant la pièce d'essai, plonger la pièce d'essai dans le bain de métal d'apport, à une vitesse de  $20\text{ mm/s} \pm 5\text{ mm/s}$ , à une profondeur choisie soit de  $3\text{ mm} \pm 0,2\text{ mm}$ , soit de  $4\text{ mm} \pm 0,2\text{ mm}$ .

Maintenir la pièce d'essai dans cette position pendant 5 s à 10 s, puis la retirer à une vitesse de  $20\text{ mm/s} \pm 5\text{ mm/s}$ . Enregistrer la force de mouillage en fonction du temps, pendant la période où la pièce d'essai est en contact avec le métal d'apport de brasage tendre.

**8.2.6** Répéter les opérations décrites de [8.2.2](#) à [8.2.5](#) pour chacune des neuf pièces d'essai restantes.

## 9 Valeur de référence déterminée à l'aide d'un flux normalisé

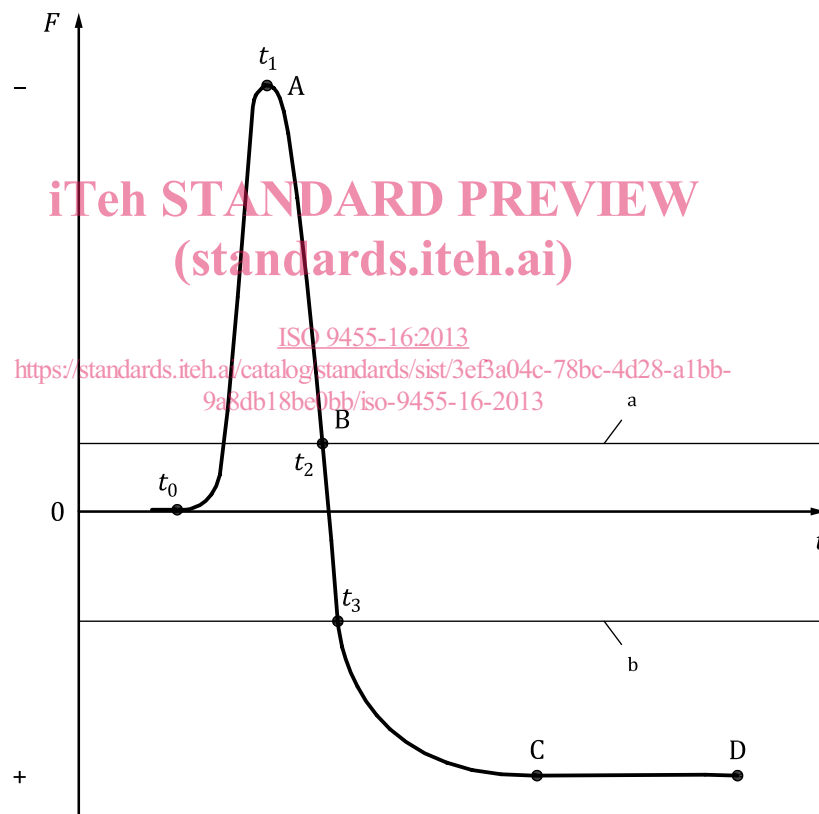
Appliquer le mode opératoire décrit à l'[Article 8](#) en utilisant un autre jeu de 10 pièces d'essai (voir l'[Article 7](#)) mais en utilisant un flux normalisé au lieu du flux soumis à essai. Si le flux soumis à essai est du type 1 ou 2 (comme défini dans l'ISO 9454-1), le flux normalisé préparé conformément à l'[Annexe A](#) peut être utilisé. Si le flux soumis à essai est du type 1.1.1 ou 1.2.1, utiliser le flux normalisé préparé conformément à A.5.1. Si le flux soumis à essai est du type 1.1.2, 1.1.3, 1.2.2 ou 1.2.3 (comme défini dans l'ISO 9454-1), utiliser le flux normalisé préparé conformément à A.5.2.

Si le flux soumis à essai n'est pas du type 1 ou 2, utiliser un flux normalisé tel que convenu entre le fournisseur et le client (voir [8.2.2](#), deuxième alinéa).

## 10 Présentation des résultats

Un enregistrement type de la force de mouillage en fonction du temps est donné à la [Figure 1](#).

À la [Figure 1](#), les forces s'opposant au mouillage (de bas en haut) sont indiquées comme étant négatives et les forces favorisant le mouillage (de haut en bas) sont positives.



### Légende

- $F$  force
- $t$  temps
- a Ligne de poussée d'Archimède de la pièce d'essai.
- b Ligne de référence de mouillage.

**Figure 1 — Enregistrement pour la méthode à la balance de mouillage illustrant les points significatifs**