

---

---

**Hygiène et sécurité en soudage et  
techniques connexes — Équipements  
de captage et de filtration des  
fumées —**

Partie 2:

**Exigences relatives aux essais et  
marquage de l'efficacité de séparation**  
*(standards.iteh.ai)*

*Health and safety in welding and allied processes — Equipment for  
capture and separation of welding fume —*

<https://standards.iteh.org/catalog/standards/sist/84096db5-9f1d-4279-a58a-4616ee231a67/iso-21904-2-2020>  
**Part 2: Requirements for testing and marking of separation efficiency**



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

ISO 21904-2:2020

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/84096db5-9f4d-4279-a58e-4616ee231a67/iso-21904-2-2020>



### DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2020

Tous droits réservés. Sauf prescription différente ou nécessité dans le contexte de sa mise en œuvre, 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, ou la diffusion sur l'internet ou sur un intranet, sans autorisation écrite préalable. Une autorisation peut être demandée 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 401 • Ch. de Blandonnet 8  
CH-1214 Vernier, Genève  
Tél.: +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

<b>Avant-propos</b> .....	<b>iv</b>
<b>Introduction</b> .....	<b>v</b>
<b>1</b> <b>Domaine d'application</b> .....	<b>1</b>
<b>2</b> <b>Normative references</b> .....	<b>1</b>
<b>3</b> <b>Terms et definitions</b> .....	<b>1</b>
<b>4</b> <b>Principe</b> .....	<b>2</b>
<b>5</b> <b>Appareillage</b> .....	<b>2</b>
<b>6</b> <b>Méthode d'essai</b> .....	<b>6</b>
6.1    Choix du dispositif d'essai.....	6
6.2    Conditions d'essai.....	6
6.3    Mode opératoire.....	6
6.3.1    Mesurage du taux d'émission de la source.....	6
6.3.2    Équipement sans système de nettoyage de filtres.....	6
6.3.3    Équipement pourvu d'un système de nettoyage du filtre à déclenchement manuel.....	8
6.3.4    Équipement pourvu d'un système de nettoyage du filtre à déclenchement automatique.....	8
6.3.5    Équipement muni de filtres électrostatiques.....	9
6.4    Calcul de l'efficacité de séparation.....	10
<b>7</b> <b>Exactitude de mesure</b> .....	<b>10</b>
<b>8</b> <b>Rapport d'essai</b> .....	<b>10</b>
<b>Annexe A</b> (informative) <b>Cabine d'essai</b> <small>ISO 21904-2:2020</small> .....	<b>12</b>
<b>Annexe B</b> (informative) <b>Source de fumées de soudage</b> .....	<b>13</b>
<b>Bibliographie</b> .....	<b>15</b>

## 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 (voir [www.iso.org/directives](http://www.iso.org/directives)).

L'attention est attirée 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 (voir [www.iso.org/brevets](http://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.

Pour une explication de la nature volontaire des normes, 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'Organisation mondiale du commerce (OMC) concernant les obstacles techniques au commerce (OTC), voir voir [www.iso.org/iso/fr/avant-propos.html](http://www.iso.org/iso/fr/avant-propos.html).

Le présent document a été élaboré par le comité technique ISO/TC 44 *Soudage et techniques connexes*, sous-comité SC 9, *Santé et sécurité*.

Il convient que l'utilisateur adresse tout retour d'information ou toute question concernant le présent document à l'organisme national de normalisation de son pays. Une liste exhaustive desdits organismes se trouve à l'adresse [www.iso.org/members.html](http://www.iso.org/members.html).

Les interprétations officielles des documents de l'ISO/TC 44, lorsqu'elles existent, sont disponibles depuis la page: <https://committee.iso.org/sites/tc44/home/interpretation.html>.

Une liste de toutes les parties de la série ISO 21904 se trouve sur le site web de l'ISO.

Cette première édition annule et remplace l'ISO 15012-1.

## Introduction

Il est de pratique courante dans le secteur industriel de la fabrication de contrôler l'exposition aux fumées de soudage au moyen d'un équipement de ventilation par aspiration localisée qui, après avoir capté et filtré les fumées, ramène l'air aspiré au poste de travail ou le rejette dans l'atmosphère. Il est important que l'efficacité de séparation d'un tel équipement soit élevée de façon à remettre en circulation ou à évacuer le moins de fumées possible. Le présent document a donc été développé dans le but de spécifier une méthode d'essai pour la détermination de l'efficacité de l'équipement de filtration de fumées de soudage et les exigences de la méthode d'essai.

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

[ISO 21904-2:2020](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/84096db5-9f4d-4279-a58e-4616ee231a67/iso-21904-2-2020)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/84096db5-9f4d-4279-a58e-4616ee231a67/iso-21904-2-2020>

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

ISO 21904-2:2020

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/84096db5-9f4d-4279-a58e-4616ee231a67/iso-21904-2-2020>

# Hygiène et sécurité en soudage et techniques connexes — Équipements de captage et de filtration des fumées —

## Partie 2:

## Exigences relatives aux essais et marquage de l'efficacité de séparation

### 1 Domaine d'application

Le présent document spécifie une méthode d'essai de l'équipement de filtration de fumées de soudage dans le but de déterminer si son efficacité de séparation satisfait aux exigences spécifiées.

La méthode spécifiée n'est pas applicable aux essais des cartouches filtrantes indépendantes de l'équipement dans lequel elles sont destinées à être utilisées.

Le présent document est applicable aux équipements fabriqués après sa date de publication.

NOTE Les systèmes de ventilation générale sont exclus du domaine d'application de l'ISO 21904-1.

iTeh STANDARD PREVIEW

### 2 Normative references (standards.iteh.ai)

Les documents suivants sont cités dans le texte de sorte qu'ils constituent, pour tout ou partie de leur contenu, des exigences 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 2602:1980, *Interprétation statistique de résultats d'essais — Estimation de la moyenne — Intervalle de confiance*

ISO 15011-1:2009, *Hygiène et sécurité en soudage et techniques connexes — Méthode de laboratoire d'échantillonnage des fumées et des gaz — Partie 1: Détermination du débit d'émission de fumée lors du soudage à l'arc et collecte des fumées pour analyse*

ISO 21904-1:2020, *Hygiène et sécurité en soudage et techniques connexes — Équipements de captage et de filtration des fumées — Partie 1: Exigences générales*

### 3 Terms et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions de l'ISO 21904-1 ainsi que les suivants, s'appliquent.

L'ISO et l'IEC tiennent à jour des bases de données terminologiques destinées à être utilisées en normalisation, consultables aux adresses suivantes:

- ISO Online browsing platform: disponible à l'adresse <https://www.iso.org/obp>
- IEC Electropedia: disponible à l'adresse <http://www.electropedia.org/>

#### 3.1

##### unité autonome

équipement de filtration à ventilateur intégré

### 3.2

#### **système modulaire**

équipement de filtration constitué d'un système de filtre évolutif avec les mêmes éléments filtrants et les mêmes conditions, normalement relié à un ventilateur unique

### 3.3

#### **source de fumées de soudage**

source générant de la fumée de soudage par un procédé de soudage qui charge l'équipement de filtration pour effectuer des essais d'efficacité de séparation

### 3.4

#### **taux d'émission**

masse de particules émises par la source de fumées de soudage par unité de temps

Note 1 à l'article: Le taux d'émission est exprimé en milligrammes par seconde.

## 4 Principe

La méthode est basée sur les méthodes spécifiées dans l'EN 1093-6<sup>[10]</sup> et l'EN 1093-7<sup>[11]</sup>. L'équipement de filtration de fumées de soudage soumis à l'essai est chargé en fumées de soudage générées par le procédé de soudage. Les concentrations de fumées de soudage sont mesurées dans l'air entrant et sortant de l'unité de filtration. L'équipement de filtration de fumées de soudage soumis à l'essai fonctionne dans des conditions définies correspondant à son utilisation prévue.

Le taux d'émission de la source de fumées de soudage est mesuré séparément. Par conséquent, les fumées de soudage générées par la source sont échantillonnées sur des filtres prépesés pendant un certain temps.

Le débit volumique d'air de l'équipement de filtration des fumées de soudage et la durée de l'essai doivent être mesurés pendant l'essai d'efficacité de séparation. Le débit d'émission, le temps d'essai et le débit volumique d'air sont ensuite utilisés pour calculer la concentration de fumées de soudage dans l'air entrant. Les paramètres de soudage doivent être les mêmes lorsque le débit d'émission et l'essai d'efficacité de séparation sont effectués.

Avant d'effectuer les mesurages d'efficacité de séparation, tous les équipements de filtration des fumées de soudage sont chargés pendant une période de 30 min à l'aide de la source de fumées de soudage.

Pour les équipements munis de filtres qui ne sont pas prévus pour être nettoyés, la concentration des fumées de soudage passant à travers l'équipement de filtration est ensuite mesurée pendant une période de 30 min et la concentration mesurée est utilisée avec la concentration de fumées de soudage calculée à partir du taux d'émission de fumées de soudage pour déterminer l'efficacité de séparation.

Pour les équipements munis de filtres nettoyables, un mesurage supplémentaire de l'efficacité de séparation doit être effectué sans mesurage ni nettoyage du filtre après une autre période de soudage. La moyenne des deux efficacités de séparation est calculée.

Deux essais sont réalisés et la moyenne, l'intervalle de confiance unilatéral avec un niveau de confiance de 95 % et valeur inférieure limite de confiance de l'efficacité de séparation sont calculés conformément à l'ISO 2602. Si la valeur inférieure limite de confiance qui en résulte est inférieure à l'efficacité de séparation requise, l'amélioration de la conception de l'unité de filtration doit être étudiée.

## 5 Appareillage

**5.1 Source de fumées de soudage**, capable de maintenir un taux d'émission de  $10 \text{ mg/s} \pm 2 \text{ mg/s}$  pendant toute la durée de l'essai.

Une source de fumées de soudage doit être équipée d'une hotte d'extraction qui retient toutes les fumées de soudage émises et doit être conçue de façon à pouvoir être raccordée au conduit d'admission de la cabine d'essai, comme décrit à la [Figure 1](#), ou directement à l'équipement de filtration de fumées

de soudage avec sortie raccordée comme décrit à la [Figure 2](#). Il doit être possible de déterminer sur site le taux d'émission des fumées de soudage, sans perturber de quelque façon que ce soit l'installation de soudage. Un exemple de source de fumées de soudage appropriée et des paramètres requis pour obtenir le taux requis d'émission de fumées de soudage sont décrits à l'[Annexe B](#).

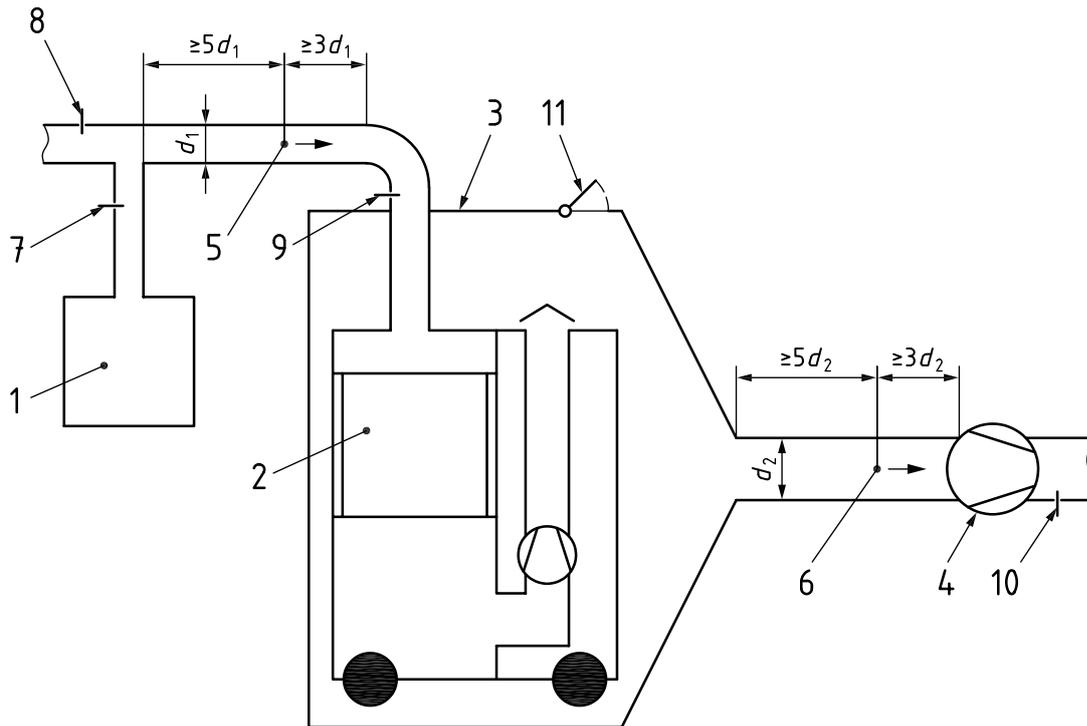
**5.2 Cabine d'essai**, constituée d'une enceinte fermée pour l'équipement de filtration de fumées de soudage soumis à essai, raccordée à la source de fumées de soudage par l'intermédiaire d'un conduit de mesurage amont.

La cabine est raccordée à un conduit de mesurage aval et à un ventilateur (voir [Figure 1](#)). Le débit d'air traversant le ventilateur est réglé entre 95 % et 100 % du débit volumique d'air dans le conduit amont, ce qui permet de maintenir une légère pression positive d'air dans la cabine.

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

[ISO 21904-2:2020](#)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/84096db5-9f4d-4279-a58e-4616ee231a67/iso-21904-2-2020>



**Légende**

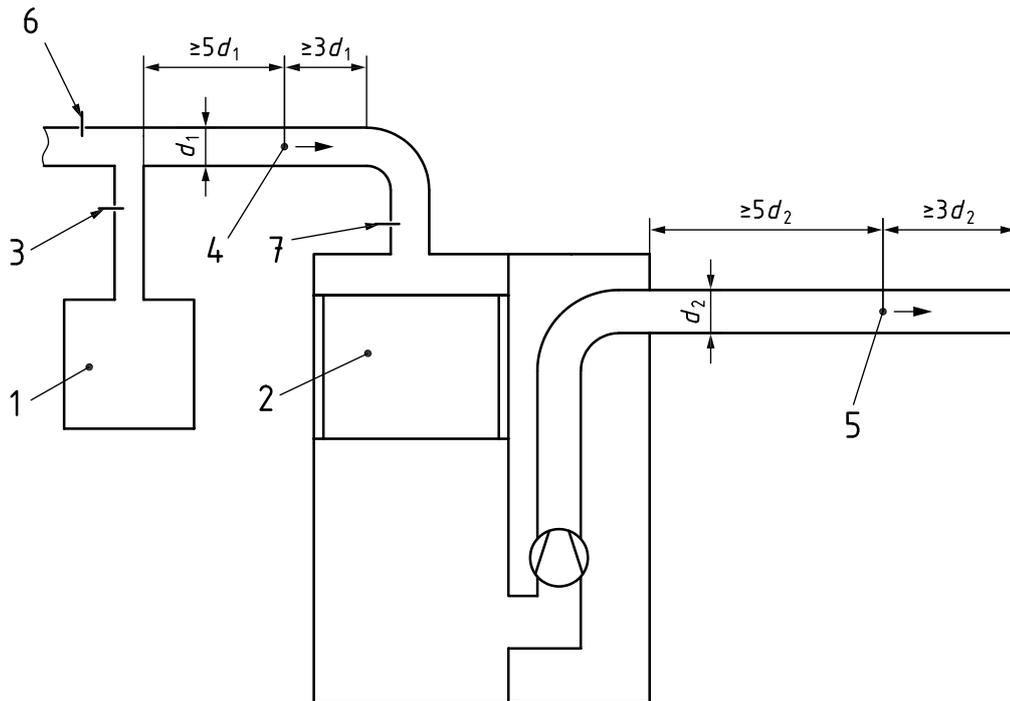
- 1 source de fumées de soudage (voir Figure B.1)
- 2 équipement de filtration de fumées de soudage
- 3 cabine d'essai
- 4 ventilateur
- 5 position de mesurage du débit volumique d'air dans le conduit amont,  $q_{V,1}$
- 6 position de mesurage du débit volumique d'air dans le conduit aval,  $q_{V,2}$  et de prélèvement isocinétique des fumées de soudage dans le conduit aval
- 7 registre (pour contrôler le débit volumique d'air à travers la source de fumées de soudage de manière à éviter que le gaz de protection soit perturbé)
- 8 registre (pour s'assurer que la totalité des fumées de soudage est captée, même lorsque l'essai est réalisé avec des unités de filtration à faible débit volumique d'air)
- 9 registre (pour réguler le débit volumique d'air total à travers l'équipement de filtration)
- 10 registre (pour réguler le débit volumique d'air dans le conduit aval de manière à obtenir une légère surpression dans la cabine)
- 11 événement (pour empêcher l'endommagement de la cabine en cas de surpression importante)
- $d_1$  diamètre conduit amont
- $d_2$  diamètre conduit aval

**Figure 1 — Exemple de cabine d'essai (représentation schématique)**

Les positions pour le mesurage du débit volumique d'air et le prélèvement isocinétique des fumées de soudage dans le conduit aval ne sont pas identiques, mais elles sont indiquées à la Figure 1 pour des raisons de commodité. Elles doivent satisfaire aux dimensions indiquées à la Figure 1.

**5.3 Dispositif d'essai pour équipement de filtration de fumées de soudage avec sortie canalisée, composé d'une source de fumées de soudage reliée à cet équipement par un conduit de mesurage amont.**

La sortie de l'équipement de filtration de fumées de soudage est reliée directement au conduit de mesurage aval (voir Figure 2).



### Légende

- 1 source de fumées de soudage
  - 2 équipement de filtration de fumées de soudage
  - 3 registre (pour contrôler l'écoulement d'air à travers la source de fumées de soudage de manière à éviter que le gaz de protection soit perturbé)
  - 4 position des appareils de mesure du débit volumique d'air dans le conduit amont
  - 5 position des appareils de mesure du débit volumique d'air et de la concentration de fumées de soudage dans le conduit aval
  - 6 registre (pour s'assurer que la totalité des fumées de soudage est captée, même lorsque l'essai est réalisé avec des unités de filtration à faible débit volumique d'air)
  - 7 registre (pour régler le débit total à travers l'équipement de filtration)
- $d_1$  diamètre conduit amont  
 $d_2$  diamètre conduit aval

**Figure 2 — Dispositif d'essai pour équipement de filtration de fumées de soudage avec sortie raccordée (représentation schématique)**

**5.4 Équipement de mesure du débit volumique d'air**, capable de mesurer des débits jusqu'à 2 000 m<sup>3</sup>/h, avec une exactitude d'au moins  $\pm 10\%$ .

La combinaison suivante des appareils convient.

Un débitmètre dont la relation entre la différence de pression et le débit volumique d'air a été étalonnée, par exemple une plaque à orifice, avec un manomètre numérique pour mesurer la différence de pression. Le manomètre numérique doit disposer d'une fonction d'enregistrement ou être connecté à un système d'enregistrement dont la fréquence d'enregistrement est inférieure ou égale à 1 min.

Un dispositif de mesure du débit volumique d'air de performance équivalente peut également être utilisé.

Les étalons nationaux doivent être pris en considération pour l'étalonnage de tout le matériel.