

# NORME INTERNATIONALE

Deuxième édition  
1998-12-15

---

---

## Aéronefs — Méthode d'essai en environnement des équipements embarqués — Tenue au feu dans les zones désignées «zones de feu»

*Aircraft — Environmental test procedure for airborne equipment —  
Resistance to fire in designated fire zones*

iTeh STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

ISO 2685:1998

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/9e575360-1202-429b-bd82-e1d3e6430f65/iso-2685-1998>



Numéro de référence  
ISO 2685:1998(F)

## Sommaire

Page

1	Domaine d'application .....	1
2	Définitions .....	1
3	Appareillage d'essai.....	2
4	Prescriptions d'essai.....	2
4.1	Méthode d'essai.....	2
4.1.1	Montage de l'échantillon .....	2
4.1.2	Choix du brûleur .....	2
4.1.3	Étalonnage du brûleur .....	2
4.1.4	Durée de l'essai .....	2
4.2	Conditions d'acceptation.....	2

iteh STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

ISO 2685:1998

## Annexes

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/9e575360-1202-429b-b482-e1d2e642885/iso-2685-1998>

A	Exemples de brûleurs délivrant la flamme normalisée .....	3
B	Mode opératoire d'étalonnage des brûleurs .....	12
C	Conditions d'essai des éléments de systèmes de fluides ....	19
D	Conditions d'essai des câbles et des connecteurs électriques .....	21
E	Conditions d'essai des éléments de structure .....	26
F	Facteurs de conversion .....	27
G	Bibliographie .....	29

© ISO 1998

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  
Internet iso@iso.ch

Imprimé en Suisse

## 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 2685 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 20, *Aéronautique et espace*.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition (ISO 2685:1992), dont elle constitue une révision technique.

Les annexes A et B font partie intégrante de la présente Norme internationale. Les annexes C à G sont données uniquement à titre d'information.

NOTE — Les annexes C, D et E sont provisoirement maintenues à titre d'information dans l'attente d'élaboration de normes concernant les conditions d'essai spécifiques aux produits concernés.

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

ISO 2685:1998

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/9e575360-1202-429b-bd82-e1d3e6430f65/iso-2685-1998>

# Aéronefs — Méthode d'essai en environnement des équipements embarqués — Tenue au feu dans les zones désignées «zones de feu»

**AVERTISSEMENT** — Des précautions doivent être prises pour assurer la sécurité des personnes effectuant les essais et les protéger contre le risque d'incendie et d'inhalation de fumée ou de produits toxiques de combustion.

## 1 Domaine d'application

La présente Norme internationale prescrit les conditions d'essais auxquels sont soumis tous les éléments, équipements et structures se trouvant dans les zones désignées «zones de feu» et construits pour assurer le niveau minimal spécifié de tenue au feu.

Il existe deux classes de tenue au feu applicables à ces éléments, équipements et structures.

Les annexes A et B donnent les détails des types de brûleurs délivrant la flamme normalisée et la manière dont ils doivent être utilisés.

La présente Norme internationale ne traite pas de tenue au feu en dehors des zones désignées «zones de feu», des exigences d'inflammabilité, ni des conditions provoquées par la flamme provenant d'une chambre de combustion.

## 2 Définitions

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

**2.1 zone désignée «zone de feu»** : Partie d'un aéronef, comme les compartiments contenant les réacteurs principaux et les moteurs auxiliaires, désignée comme telle par le concepteur conformément aux exigences de l'autorité chargée de l'approbation.

**2.2 flamme normalisée** : Flamme présentant les caractéristiques suivantes :

- température :  $1\,100\text{ °C} \pm 80\text{ °C}$
- densité de flux thermique absorbé par l'appareillage normalisé décrit en B.4.2 :  $(116 \pm 10)\text{ kW/m}^2$

**2.3 résistant au feu** : Classe désignant les éléments, équipements et structures capables de tenir pendant 5 min à la chaleur engendrée par une flamme normalisée.

**2.4 à l'épreuve du feu** : Classe désignant les éléments, équipements et structures capables de tenir pendant 15 min à la chaleur engendrée par une flamme normalisée.

### 3 Appareillage d'essai

Le brûleur doit produire une flamme ayant les caractéristiques de la flamme normalisée.

Des exemples de ce brûleur (à gaz ou à combustible liquide) figurent dans l'annexe A.

### 4 Prescriptions d'essai

#### 4.1 Méthode d'essai

La méthode suivante est applicable à tous les essais au feu. Les conditions particulières à appliquer durant les essais au feu doivent être précisées dans la spécification de l'équipement considéré.

##### 4.1.1 Montage de l'échantillon

L'élément, l'équipement ou la structure doit être installé(e) sur un banc d'essai défini dans la spécification de l'équipement considéré, dans des conditions au moins équivalentes à celles existant sur l'aéronef.

##### 4.1.2 Choix du brûleur

Le choix du type et du nombre de brûleurs doit être fait de telle sorte que, pendant l'essai au feu, les pièces critiques des éléments ou parties d'équipements soient enveloppées dans la (les) flamme(s) d'essai orientée(s) dans la (les) direction(s) appropriée(s).

Pour cela, la condition suivante doit être respectée :

$$A \leq 2B$$

où

$A$  est le maître couple du matériel ou de l'échantillon, en mètres carrés;

$B$  est la surface de la flamme à l'embase du brûleur, en mètres carrés.

La distance axiale nominale entre le nez du (des) brûleur(s) et la surface de l'article essayé doit être telle que définie dans l'annexe A.

##### 4.1.3 Étalonnage du brûleur

Le brûleur doit être étalonné selon les indications de l'annexe B.

##### 4.1.4 Durée de l'essai

L'élément ou la partie d'équipement à essayer doit être soumis(e) à la flamme normalisée pendant la durée correspondant à sa classe de tenue au feu, soit :

- 5 min pour une classification «résistant au feu» (voir 2.3) ;
- 15 min pour une classification «à l'épreuve du feu» (voir 2.4).

### 4.2 Conditions d'acceptation

Comme conditions d'acceptation, on doit retenir que l'article soit capable de tenir pendant l'essai au feu correspondant aux exigences appropriées et/ou à sa spécification détaillée.

## Annexe A (normative)

### Exemples de brûleurs délivrant la flamme normalisée

#### A.1 Brûleur à gaz

##### A.1.1 Appareillage

###### A.1.1.1 Alimentation en air comprimé à basse pression

La pression réelle nécessaire dépend de la manière dont l'utilisateur monte le matériel, mais une alimentation sous pression (par exemple 35 kPa) avec un débit d'air libre de 25 m<sup>3</sup>/h devrait suffire. Il est également acceptable de faire un branchement sur une alimentation sous pression supérieure si l'on intercale un limiteur de pression.

###### A.1.1.2 Moyens de réglage et de contrôle des arrivées de gaz et d'air

Les moyens de réglage et de contrôle des arrivées de gaz et d'air comprennent les robinets à commande manuelle, des dispositifs de mesure de pression différentielle de gaz et d'air et, éventuellement aussi, des dispositifs de contrôle de la pression en amont des robinets. Pour le contrôle des débits, la figure A.3 indique comment procéder en mesurant la différence de pression de chaque côté d'un orifice.

NOTE — La norme britannique BS 3G 100, partie 2, section 3, sous-section 3.13 de 1983 représente les appareils de mesure montés sur la tête du brûleur, mais l'expérience a montré que les résultats sont satisfaisants si les appareils sont montés sur une console, à un maximum de 4 m du brûleur, et sont reliés à ces derniers par des conduits d'au moins 10 mm de diamètre intérieur.

##### A.1.2 Détails du brûleur

La conception du brûleur est représentée aux figures A.1, A.2, A.3 et un exemple est représenté à la figure A.4. Les caractéristiques les plus importantes comprennent :

- a) le moyen de mélange gaz-air de combustion dans la «base de mélange»;
- b) la conception de la tête du brûleur ;
- c) le moyen utilisé pour introduire l'air de refroidissement dans la structure de la tête du brûleur.

###### A.1.2.1 Base de mélange

L'air et le gaz sont introduits dans une petite chambre où ils se mélangent. À la sortie de cette petite chambre se trouve une chambre collectrice plus grande, où le mélange de gaz et d'air s'écoule avant d'atteindre la tête du brûleur.

### A.1.2.2 Tête du brûleur

La tête du brûleur doit jouer le rôle de stabilisateur de flamme et empêcher les retours de flamme dans la chambre collectrice renfermant le mélange combustible. Pour cela, elle est constituée de 373 tubes en cuivre refroidis par circulation d'air extérieure. L'air de refroidissement est fourni par 332 trous débouchant dans la tête du brûleur pour maintenir la température au niveau requis pour l'essai.

### A.1.2.3 Air de refroidissement

L'air de refroidissement doit être convenablement réparti dans la structure de la tête du brûleur pour remplir le rôle décrit en A.1.2.2. Le système de plaque supérieure et de tubes détaillé à la figure A.1 est conçu pour produire l'effet global voulu.

## A.1.3 Réglage de la flamme

### A.1.3.1 Allumage

Il est plus facile d'allumer le brûleur lorsque le débit est faible, mais riche en gaz. Il est recommandé de suivre le mode opératoire suivant :

- ouvrir le robinet de gaz à un débit d'environ 0,5 m<sup>3</sup>/h (12 mm de pression différentielle d'eau) ;
- enflammer le gaz ;
- si l'allumage ne se produit pas en quelques secondes, couper l'alimentation, purger le brûleur avec l'air du mélange et attendre que le gaz accumulé au niveau bas du brûleur se dissipe ;
- lorsque l'allumage se produit, ouvrir les alimentations en air de mélange et en air de refroidissement et augmenter sans attendre les débits d'air et de gaz jusqu'au niveau prévu ;
- pour laisser les conditions se stabiliser, faire fonctionner l'appareillage pendant au moins 5 min avant d'étalonner le brûleur ou de commencer l'essai.

### A.1.3.2 Réglage des pressions différentielles de gaz et d'air

Le tableau A.1 donne les réglages produisant les caractéristiques de la flamme normalisée requises et se rapportant aux dispositifs de mesure de la figure A.3.

**Tableau A.1 — Réglages types pour essais de tenue au feu**

	Gaz	Air de mélange	Air de refroidissement
<b>Pression différentielle</b>	440 Pa (45 mmH <sub>2</sub> O)	4 265 Pa (435 mmH <sub>2</sub> O)	2 940 Pa (300 mmH <sub>2</sub> O)
NOTE - Ces valeurs peuvent nécessiter un ajustement pour obtenir les caractéristiques de la flamme normalisée (voir 2.2) et sont établies pour un pouvoir calorifique voisin de 93 000 kJ/m <sup>3</sup> .			

### A.1.4 Étalonnage

Le brûleur doit être étalonné de la manière indiquée dans l'annexe B et doit remplir les conditions de la flamme normalisée (voir 2.2). La distance axiale nominale,  $h$ , entre le nez du brûleur et la surface de l'appareillage d'étalonnage est dans la pratique voisine de 75 mm (voir figures A.1, B.2 et B.3).

### A.1.5 Distance entre brûleur et échantillon

La distance axiale nominale  $h \pm 10\%$ , entre le nez du brûleur et la surface de l'échantillon doit être celle qui est déterminée par l'étalonnage de la flamme.

### A.1.6 Arrêt du brûleur

Après l'essai, couper d'abord l'alimentation en gaz.

L'écoulement d'air ne doit être coupé que lorsque le brûleur est suffisamment refroidi.

## A.2 Brûleur à combustible liquide

Les détails du brûleur à combustible liquide spécifié dans la présente annexe sont équivalents à ceux que l'on trouve dans le rapport n° 3A de FAA Powerplant Engineering. Un brûleur type à combustible liquide conforme aux prescriptions de la présente annexe est représenté à la figure A.5.

### A.2.1 Détails du brûleur

Le brûleur à combustible liquide doit:

- être du type à canon modifié;
- avoir un injecteur de pulvérisation faisant un angle de  $80^\circ$ , donnant un débit nominal de 8,5 l/h (dans l'hypothèse d'un pouvoir calorifique normal du combustible de  $42,8 \times 10^3$  kJ/kg);
- avoir une rallonge de brûleur de 318 mm de longueur installée au bout du tube, avec une ouverture de 152 mm de hauteur et de 280 mm de largeur, comme l'indiquent les figures A.6 et A.7; et
- avoir un régulateur de pression capable de régler le débit de combustible de manière à produire les caractéristiques de la flamme normalisée (voir 2.2).

### A.2.2 Réglage de la flamme

Le brûleur doit être allumé et réglé suivant les instructions du fabricant. Laisser la flamme se stabiliser pendant au moins 5 min avant de procéder à l'étalonnage ou aux essais.

### A.2.3 Étalonnage

Le brûleur doit être étalonné de la manière indiquée dans l'annexe B et doit remplir les conditions de la flamme normalisée (voir 2.2). La distance axiale nominale,  $h$ , entre l'extrémité de la rallonge du brûleur et la surface de l'appareillage d'étalonnage est dans la pratique voisine de 100 mm (voir figures A.6, B.2 et B.3).

### A.2.4 Distance entre brûleur et échantillon

La distance axiale nominale  $h \pm 10\%$ , entre l'extrémité de la rallonge du brûleur et la surface de l'échantillon doit être celle qui est déterminée par l'étalonnage de la flamme.

Dimensions en inches,  
entre parenthèses en millimètres

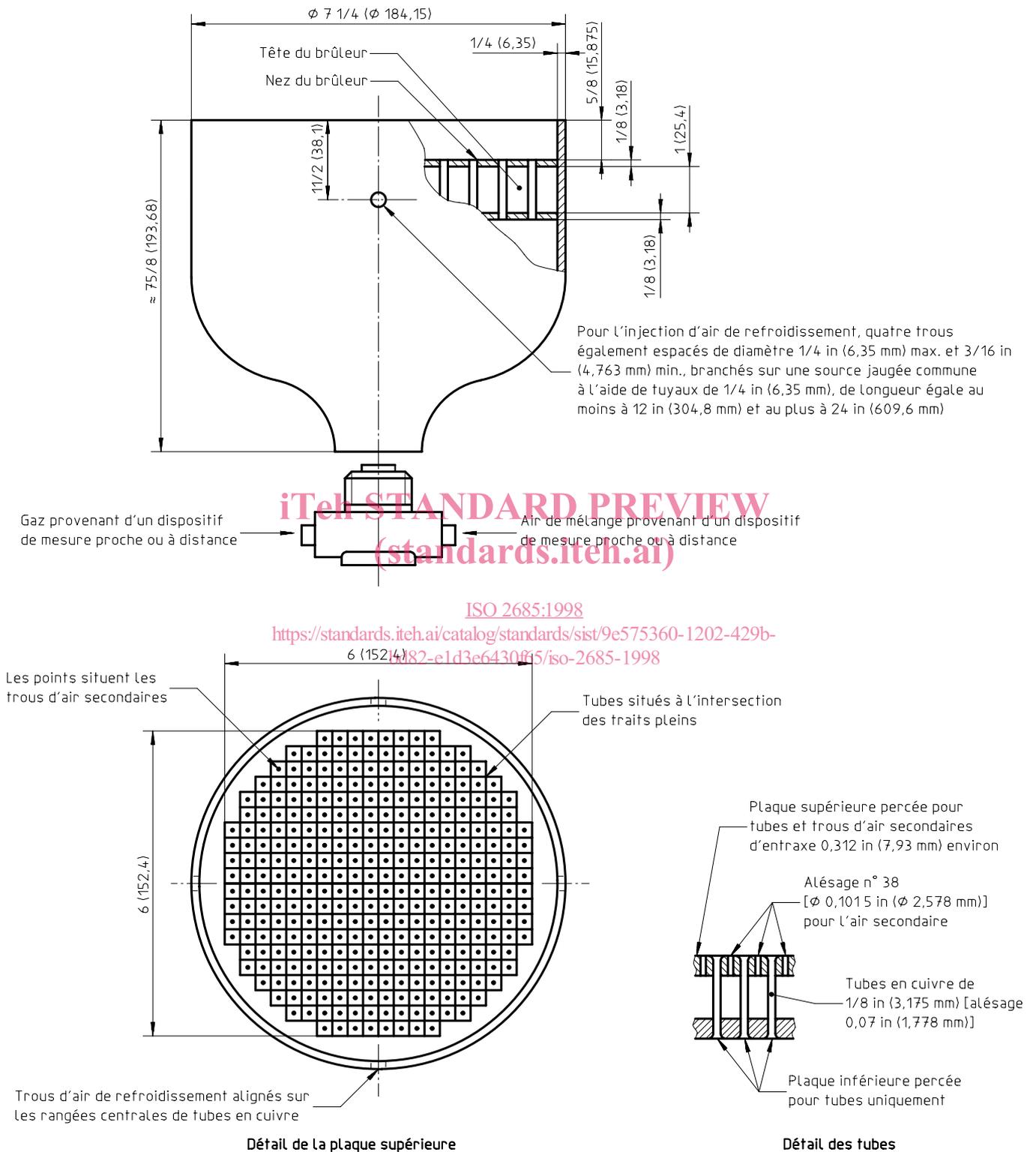
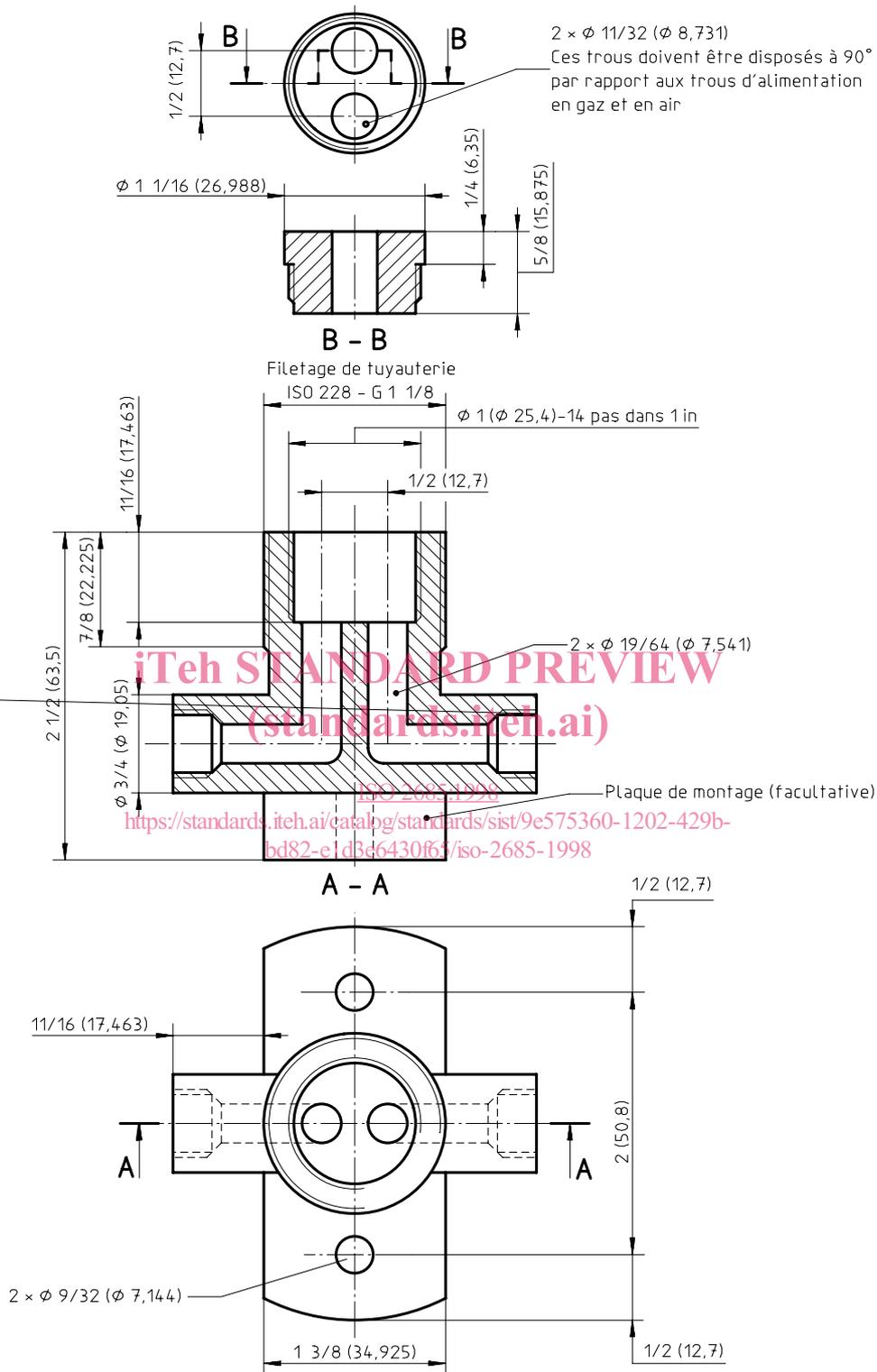


Figure A.1 — Brûleur à gaz

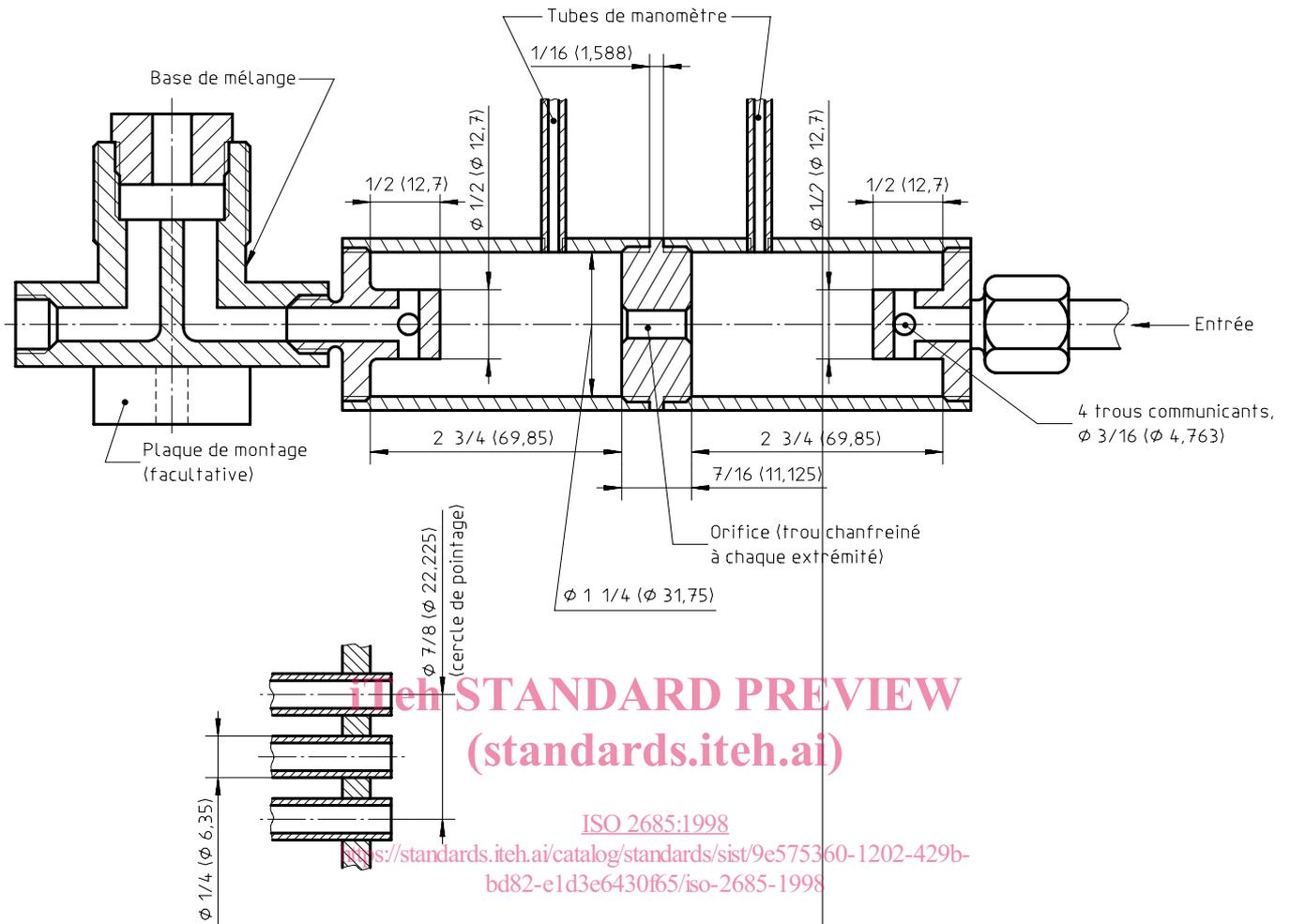
Dimensions en inches,  
entre parenthèses en millimètres



NOTES

- 1 La norme AS401 B donne d'autres détails de construction.
- 2 Les filetages doivent être étanchés au montage.

Dimensions en inches,  
entre parenthèses en millimètres



STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

ISO 2685:1998

https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/9e575360-1202-429b-bd82-e1d3e6430f65/iso-2685-1998

**Taille des orifices**

4 tubes pour l'air de refroidissement

**Extrémité de mesure pour l'air de refroidissement**

Gaz	5/32 (3,969)
Air de mélange	1/4 (6,35)
Air de refroidissement	5/16 (7,938)

**NOTES**

- 1 Lorsqu'on indique des valeurs de pressions différentielles de réglage des débits d'air et de gaz (voir tableau A.1), elles se rapportent au dispositif de mesure ci-dessus.
- 2 Le dispositif peut être raccordé au brûleur soit à proximité, soit à distance si l'on utilise un raccord d'extrémité différent avec un collecteur d'air pour les connexions d'air de refroidissement.
- 3 Les filetages doivent être étanchés au montage.

**Figure A.3 — Brûleur à gaz — Dispositif de mesure**