

NORME
INTERNATIONALE

ISO
9151

Première édition
1995-05-15

**Vêtements de protection contre la chaleur
et les flammes — Détermination de la
transmission de chaleur à l'exposition
d'une flamme**

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

*Protective clothing against heat and flame — Determination of heat
transmission on exposure to flame*

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/bd93399a-8e67-4452-b0db-2cf9935f4071/iso-9151-1995>



Numéro de référence
ISO 9151:1995(F)

Sommaire

	Page
1	1
2	1
3	1
4	1
5	1
6	4
7	4
8	5
9	5
10	6

Annexes

A	Disponibilité du matériel	8
B	Modèle de rapport d'essai	9
C	Signification de l'essai de transmission de chaleur	10

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)
ISO 9151:1995
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/bd93399a-8e67-4452-b0db-2cf9935f4071/iso-9151-1995>

© ISO 1995

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

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 9151 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 94, *Sécurité individuelle – Vêtements et équipements de protection*, sous-comité SC 13, *Vêtements de protection*.

La présente Norme internationale est équivalente à la Norme européenne EN 367:1992, *Vêtements de protection — Protection contre la chaleur et les flammes — Détermination de la transmission de la chaleur à l'exposition d'une flamme*.

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

Introduction

La présente méthode a été développée à partir d'une méthode de l'American Society for Testing and Materials (ASTM), basée sur la méthode d'indice de protection thermique (TPI) de Du Pont. Par rapport aux versions précédentes, elle a été considérablement modifiée, à la suite des essais interlaboratoires effectués par l'ISO/TC 94/SC 13/GT 2.

La transmission de chaleur à travers un vêtement est grandement déterminée par son épaisseur y compris les poches d'air emprisonnées entre les différentes couches. L'importance des poches d'air varie considérablement selon les différentes parties d'un même ensemble vestimentaire. La présente méthode donne un moyen de classement des matériaux lorsqu'ils sont essayés dans des conditions d'essai prescrites.

Par rapport aux précédentes versions, les modifications majeures suivantes ont été apportées.

- a) La couche d'air comprise entre la face arrière de l'éprouvette et le calorimètre a été éliminée. Il a été constaté que cela augmente toutes les valeurs, fournit une gamme étendue des valeurs et modifie les résultats pour certains matériaux d'une manière plus importante que pour d'autres.
- b) La taille de l'éprouvette a été augmentée et la masse de la plaque de positionnement a été prescrite. La masse de la plaque de positionnement a pour rôle de tenir l'éprouvette en position, il s'en suit que l'éprouvette est comprimée par une masse normalisée et de ce fait son retrait est limité.
- c) La méthode de mesure de la transmission de chaleur a été profondément simplifiée et une nouvelle expression indice de transmission de chaleur (HTI) a été introduite pour éviter la confusion avec l'indice de protection thermique (TPI) ou d'autres termes utilisés dans les versions précédentes de cette méthode. Ce changement rend la méthode plus facile à mettre en œuvre et réduit les sources d'erreurs mathématiques dans le calcul des résultats. L'indice de transmission de chaleur fournit une méthode de classement des matériaux qui n'implique pas que le matériau mesuré donne précisément un temps de protection dans les conditions réelles d'usage.
- d) D'autres méthodes de maintien des éprouvettes en utilisant des pinces ou des picots ont été rejetées sur la base d'essais interlaboratoires, par suite de difficultés pratiques auxquelles les augmentations de non-reproductibilité interlaboratoire ont été imputées.
- e) Tous les termes qui laissent supposer que la méthode d'essai mesure le temps de protection que procure le matériau examiné ont été éliminés. La protection procurée dans des conditions réelles d'utilisation peut varier considérablement, en fonction de l'intensité de la flamme

réelle et de l'épaisseur du vêtement, incluant les couches d'air intermédiaires, au droit dans les parties exposées.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 9151:1995](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/bd93399a-8e67-4452-b0db-2cf9935f4071/iso-9151-1995)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/bd93399a-8e67-4452-b0db-2cf9935f4071/iso-9151-1995>

Page blanche

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 9151:1995

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/bd93399a-8e67-4452-b0db-2cf9935f4071/iso-9151-1995>

Vêtements de protection contre la chaleur et les flammes — Détermination de la transmission de chaleur à l'exposition d'une flamme

1 Domaine d'application

La présente Norme internationale définit une méthode de comparaison de la transmission de chaleur à travers les matériaux ou assemblages de matériaux utilisés dans les vêtements de protection. Les matériaux sont classés par le calcul d'un indice de transmission de chaleur, qui est une indication de la transmission de chaleur relative dans les conditions d'essai prescrites. L'indice de transmission de chaleur ne doit pas être pris comme une mesure du temps de protection procuré par le matériau essayé dans des conditions réelles d'utilisation.

2 Références normatives

Les normes suivantes contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui en est faite, constituent des dispositions valables pour la présente Norme internationale. Au moment de la publication, les éditions indiquées étaient en vigueur. Toute norme est sujette à révision et les parties prenantes des accords fondés sur la présente Norme internationale sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des normes indiquées ci-après. Les membres de la CEI et de l'ISO possèdent le registre des Normes internationales en vigueur à un moment donné.

ISO 139:1973, *Textiles — Atmosphères normales de conditionnement et d'essai*.

CEI 584-1:1977, *Thermocouples — Partie 1: Tableaux de référence*.

3 Définitions

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

3.1 éprouvette: Toutes les couches de tissus ou autres matériaux, dans l'ordre et l'orientation utilisés en pratique, y compris le sous-vêtement.

3.2 densité du flux de chaleur incident: Quantité d'énergie incidente par unité de temps sur la surface exposée de l'éprouvette, exprimée en kilowatts par mètre carré (kW/m^2).

3.3 indice de transmission de chaleur (flamme, HTI): Nombre entier calculé à partir du temps moyen en secondes pour obtenir une élévation de température de $(24 \pm 0,2)^\circ\text{C}$ mesurée, par cette méthode, au moyen d'un disque de cuivre d'une masse de $(18 \pm 0,05)$ g et avec une température initiale de $(25 \pm 5)^\circ\text{C}$.

4 Principe

Une éprouvette présentée horizontalement est partiellement immobilisée et soumise à un flux thermique incident de 80 kW/m^2 issu d'une flamme d'un brûleur à gaz placé en dessous. La chaleur qui traverse l'éprouvette est mesurée au moyen d'un petit calorimètre en cuivre placé en contact et sur le haut de l'éprouvette.

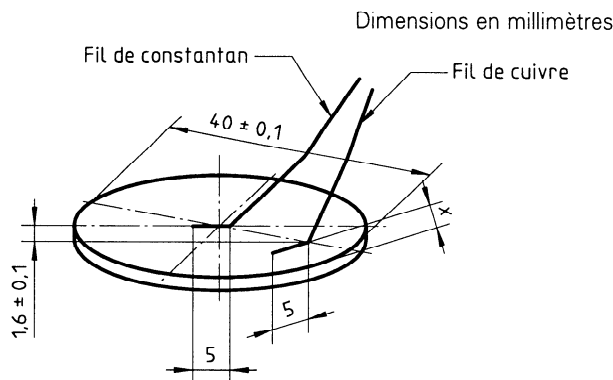
Le temps, en secondes, pour une élévation de température de $(24 \pm 0,2)^\circ\text{C}$ dans le calorimètre, est enregistré. L'«indice de transmission de chaleur (flamme)» est, par calcul, le résultat moyen de trois éprouvettes.

5 Appareillage

L'appareillage comprend

— un brûleur à gaz;

- un calorimètre formé d'un disque de cuivre;
- un porte-éprouvette;
- une plaque de positionnement du calorimètre;
- un statif;
- un appareillage de mesure convenable;
- un gabarit.



NOTES

- 1 $2 \text{ mm} \leq x \leq 5 \text{ mm}$ pour ne pas interférer avec l'assise du disque dans le bloc de montage, mais aussi près du bord que possible.
- 2 Les fils doivent être attachés au disque par une soudure souple en quantité nécessaire minimale.

Figure 1 — Calorimètre

5.1 Brûleur à gaz.

Un brûleur Meker à bec plat ayant une surface supérieure perforée d'un diamètre de (38 ± 2) mm et une buse adaptée au gaz propane doit être utilisé.

Le gaz propane à utiliser est du type commercial et son débit est contrôlé par une vanne précise et un débitmètre.

iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

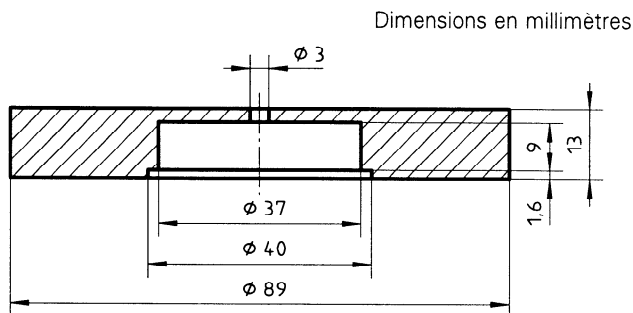
5.2 Calorimètre à disque de cuivre, composé d'un disque de 40 mm de diamètre et de 1,6 mm d'épaisseur et d'une masse de 18 g, en cuivre de pureté d'au moins 99 %. Le disque doit être soigneusement pesé avant assemblage.

Un thermocouple cuivre-constantan, avec un signal de sortie en millivolts conforme à la CEI 584-1, est monté sur le disque de cuivre comme indiqué à la figure 1. Le fil de constantan doit être attaché au centre du disque et le fil de cuivre doit être attaché aussi près de la périphérie que possible, sans pour autant gêner le montage du disque dans son bloc support. Le diamètre des deux fils doit être de 0,26 mm ou moins, et seule la partie en contact avec le disque est dénudée.

Le calorimètre est disposé dans un bloc support qui se compose d'une pièce circulaire de 89 mm de diamètre usinée dans une plaque isolante, non combustible, exempte d'amiante, d'une épaisseur nominale de 13 mm. Les caractéristiques thermiques doivent être conformes aux spécifications suivantes:

Masse volumique	$(750 \pm 50) \text{ kg/m}^3$
Conductibilité thermique	$0,18 \text{ W/(m}\cdot\text{K)} \pm 10 \%$

Un évidement circulaire est usiné au centre du bloc pour recevoir le disque et créer un volume d'air comme indiqué à la figure 2. Le disque est maintenu en position avec un adhésif capable de supporter des températures d'environ 200 °C. La face du disque de cuivre doit être de niveau avec la surface du bloc de montage. Il doit être aussi enduit avec une couche mince d'une peinture optiquement noire et dont le coefficient d'absorption, a , est supérieur à 0,9 (voir annexe A).



Matériau de construction: Monolux 500 «cape boards» ou équivalent.

Figure 2 — Bloc de montage du calorimètre

5.3 Porte-éprouvette, composé d'une pièce de cuivre carrée de 150 mm de côté et de 1,6 mm d'épaisseur avec un trou carré de 50 mm au centre (voir figure 3).

5.4 Plaque de positionnement du calorimètre, confectionnée dans une pièce d'aluminium carrée de 149 mm de côté et de 6 mm d'épaisseur. Un trou circulaire de 90 mm de diamètre est percé au centre

de ce bloc (voir figure 4). La plaque doit peser (264 ± 13) g.

5.5 Statif, utilisé pour positionner le porte-éprouvette par rapport au brûleur. La face supérieure du porte-éprouvette doit être à 50 mm au-dessus et parallèle à l'extrémité plane du brûleur, l'axe du brûleur étant aligné avec le centre de l'ouverture pratiquée dans le porte-éprouvette (voir figure 5).

Dimensions en millimètres

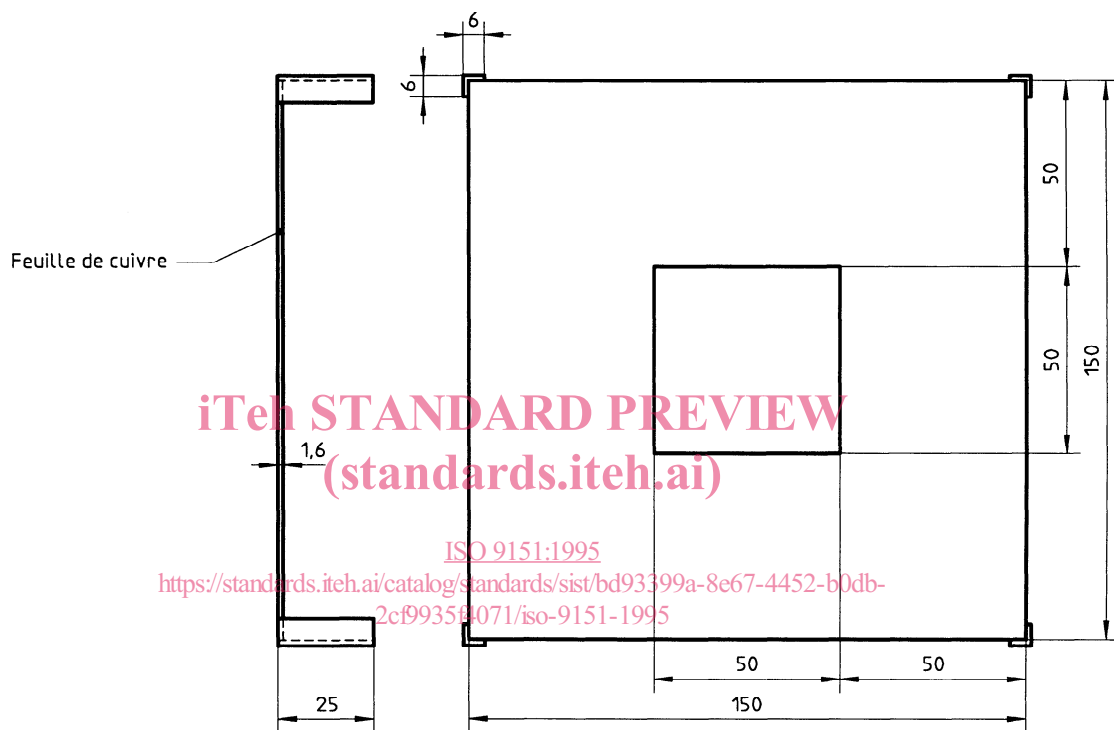


Figure 3 — Porte-éprouvette

Dimensions en millimètres

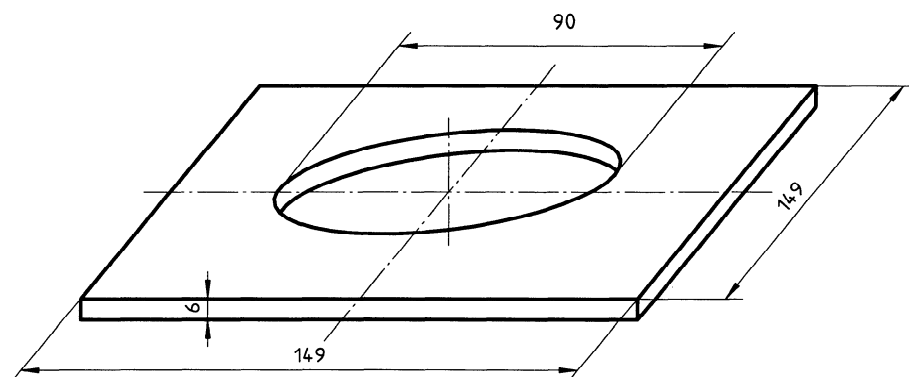


Figure 4 — Plaque de positionnement du calorimètre

Dimensions en millimètres

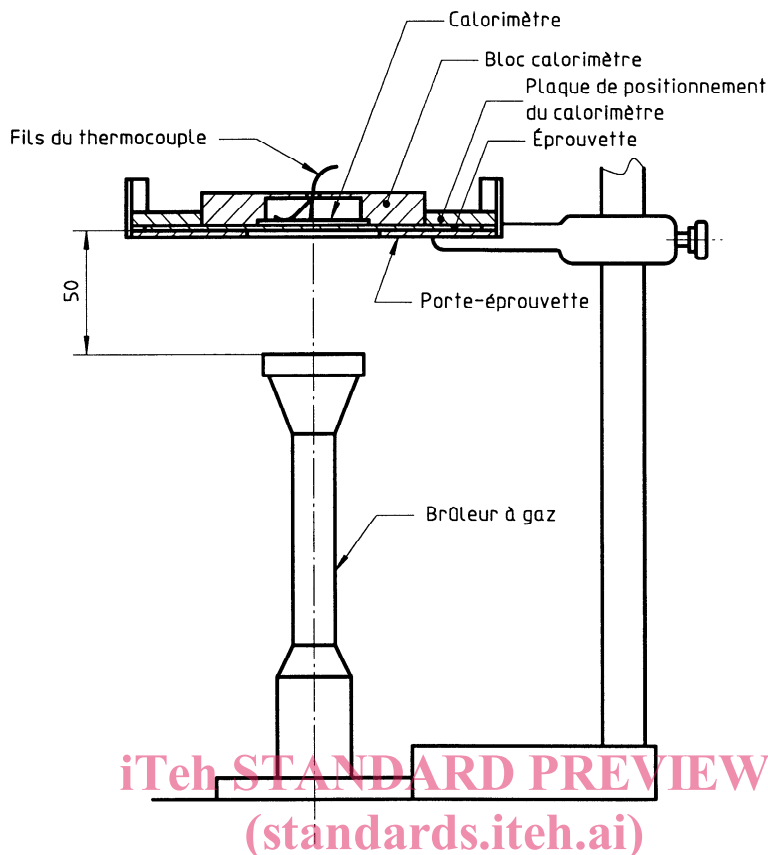


Figure 5 — Statif

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/bd93399a-8e67-4452-b0db-2cf9935f4071/iso-9151-1995>

Il est commode d'avoir un obturateur entre le brûleur et le porte-épreuve. L'obturateur doit s'ouvrir complètement en moins de 0,2 s et doit être déclenché immédiatement après la mise en place du brûleur. Il est utile que le positionnement du brûleur ou l'ouverture de l'obturateur (si le brûleur en est équipé) puisse servir à enregistrer automatiquement le début de l'exposition à la flamme.

5.6 Appareil de mesure.

Pour pouvoir déterminer la température absolue du disque de cuivre, le thermocouple doit être raccordé à une soudure dans la glace ou à une soudure de référence commerciale. La tension de sortie du thermocouple doit être envoyée soit à un enregistreur potentiométrique, soit à un enregistreur numérique de données, programmable. L'enregistreur doit être capable de permettre de lire une tension de 10 μ V et un temps de 0,2 s.

5.7 Gabarit, rigide et plat, de dimensions 140 mm \times 140 mm.

6 Précautions

Réaliser la mesure sous une hotte ou dans une zone ventilée pour évacuer les fumées. Il peut être nécessaire de couper l'évacuation ou de protéger l'appareillage pendant la mesure, de sorte que la flamme ne soit pas perturbée.

L'appareillage devient chaud pendant la mesure et quelques matériaux à essayer peuvent fondre ou goutter. Utiliser des gants de protection pour manipuler les objets chauds.

Garder les matières combustibles éloignées du brûleur. S'assurer que le solvant utilisé pour le nettoyage du calorimètre reste éloigné des surfaces chaudes et des flammes nues.

7 Échantillonnage

7.1 Dimensions des éprouvettes

Les éprouvettes doivent avoir pour dimensions 140 mm \times 140 mm et être prélevées à au moins 50 mm des bords des morceaux du matériau et dans une zone exempte de défauts. Les éprouvettes com-

positives doivent reproduire la disposition des couches utilisées en pratique.

L'éprouvette doit être délimitée en utilisant le gabarit (voir 5.7).

7.2 Nombre d'éprouvettes

Un minimum de trois éprouvettes doit être soumis à l'essai pour chaque matériau ou assemblage de matériaux.

8 Atmosphères de conditionnement et d'essai

8.1 Atmosphère de conditionnement

Avant d'être soumises à l'essai, les éprouvettes doivent être conditionnées pendant au moins 24 h à une température de (20 ± 2) °C et une humidité relative de (65 ± 2) % (voir ISO 139). Si l'essai n'est pas réalisé immédiatement après le conditionnement, placer les éprouvettes conditionnées dans un récipient hermétique. Commencer l'essai de chaque éprouvette dans les 3 min qui suivent le retrait de l'éprouvette de l'atmosphère de conditionnement ou du récipient hermétique.

8.2 Atmosphère d'essai

Réaliser l'essai dans une atmosphère ayant une température de 10 °C à 30 °C, une humidité relative de 15 % à 80 % et exempte de courants d'air.

9 Mode opératoire

9.1 Préparation et étalonnage

9.1.1 Mesures préliminaires

Positionner le porte-éprouvette sur le statif de sorte que la surface supérieure sur laquelle l'éprouvette est placée soit à 50 mm au-dessus de l'extrémité supérieure du brûleur. On suggère l'emploi d'un guide et de butées pour positionner rapidement le brûleur, de manière que son axe soit aligné avec le centre de l'éprouvette.

Placer le brûleur de côté, l'alimenter en gaz, l'allumer et attendre plusieurs minutes pour stabiliser la flamme.

Raccorder le thermocouple à la soudure froide et raccorder la tension de sortie au système d'enregistrement.

Avant tout réglage de la densité du flux de chaleur incident ou avant une évaluation d'éprouvette, la température du disque de cuivre doit être relativement stable et à ± 2 °C de la température ambiante. Le refroidissement peut être accéléré par l'emploi de n'importe quel système de refroidissement sec ou par un courant d'air forcé. D'une autre manière, on peut utiliser alternativement un certain nombre de calorimètres. Le réchauffage peut être obtenu par le contact de la paume de la main avec le disque de cuivre ou par une courte exposition à la flamme du brûleur.

AVERTISSEMENT — En aucun cas, ne mettre le bloc support du calorimètre en contact avec de l'eau. Si cela devait arriver accidentellement, le sécher parfaitement avant tout usage ultérieur.

9.1.2 Réglage de la densité du flux de chaleur incident

L'ajustement du débit de gaz et du brûleur peut varier avec les combinaisons individuelles utilisées et le réglage des ajustements pour l'un ou les deux est nécessaire lors de l'installation initiale et de temps en temps pendant les essais. Le flux correct est obtenu avec un cône de flamme bleu clair, stable et bien défini, fermement positionné sur la grille du brûleur et avec une grande flamme bleuâtre et diffuse au-dessus.

L'ajustement de la flamme est confirmé en mesurant la densité du flux de chaleur avec le calorimètre.

Placer la plaque de positionnement du calorimètre sur le châssis porte-éprouvette. Placer le bloc calorimètre dans le logement de la plaque, le disque de cuivre regardant vers le bas.

Sélectionner la vitesse de défilement de l'enregistrement prescrite et glisser le brûleur rapidement et sans hésitation sous le calorimètre jusqu'à ce qu'il se positionne contre ses butées. Si un obturateur est utilisé, ouvrir l'obturateur (voir 5.5).

Laisser le brûleur en position pendant 10 s environ.

Retirer le brûleur ou fermer l'obturateur.

Aussitôt après le démarrage de l'exposition, il convient que le signal de sortie enregistré présente une petite région où la relation température-temps n'est pas linéaire, suivie d'une région linéaire qui se poursuit jusqu'à la fin de l'exposition. Se référer aux tableaux de référence des forces électromotrices du thermocouple pour déterminer la vitesse d'élévation