
**Vêtements de protection contre la
chaleur et la flamme — Détermination de
la transmission de chaleur lors de
l'exposition simultanée à une flamme et à
une source de chaleur radiante**

iTeh STANDARD PREVIEW
*Clothing for protection against heat and flame — Determination of heat
transmission on exposure to both flame and radiant heat*
(standards.iteh.ai)

ISO 17492:2003

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/b6786a14-44a1-43e6-9567-5bd96227269a/iso-17492-2003>



PDF – Exonération de responsabilité

Le présent fichier PDF peut contenir des polices de caractères intégrées. Conformément aux conditions de licence d'Adobe, ce fichier peut être imprimé ou visualisé, mais ne doit pas être modifié à moins que l'ordinateur employé à cet effet ne bénéficie d'une licence autorisant l'utilisation de ces polices et que celles-ci y soient installées. Lors du téléchargement de ce fichier, les parties concernées acceptent de fait la responsabilité de ne pas enfreindre les conditions de licence d'Adobe. Le Secrétariat central de l'ISO décline toute responsabilité en la matière.

Adobe est une marque déposée d'Adobe Systems Incorporated.

Les détails relatifs aux produits logiciels utilisés pour la création du présent fichier PDF sont disponibles dans la rubrique General Info du fichier; les paramètres de création PDF ont été optimisés pour l'impression. Toutes les mesures ont été prises pour garantir l'exploitation de ce fichier par les comités membres de l'ISO. Dans le cas peu probable où surviendrait un problème d'utilisation, veuillez en informer le Secrétariat central à l'adresse donnée ci-dessous.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 17492:2003](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/b6786a14-44a1-43e6-9567-5bd96227269a/iso-17492-2003)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/b6786a14-44a1-43e6-9567-5bd96227269a/iso-17492-2003>

© ISO 2003

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
Introduction	v
1 Domaine d'application	1
2 Références normatives	1
3 Termes et définitions	2
4 Principe	4
5 Appareillage	4
6 Précautions	6
7 Échantillonnage	6
7.1 Dimensions des éprouvettes	6
7.2 Nombre d'éprouvettes	6
8 Atmosphères de conditionnement et d'essai	6
8.1 Atmosphère de conditionnement	6
8.2 Atmosphère d'essai	7
9 Mode opératoire	7
9.1 Modes d'étalonnage	7
9.2 Entretien du capteur	8
9.3 Entretien du porte-éprovette	9
9.4 Préparation du transparent des points d'intersection de la courbe de brûlure avec celle de la chaleur transmise	9
9.5 Montage de l'éprovette	9
9.6 Exposition de l'éprovette	10
10 Expression des résultats	10
10.1 Sélection de la méthode d'analyse	10
10.2 Méthode d'analyse par l'indice de seuil thermique (TTI)	10
10.3 Méthode d'analyse par l'indice de transmission de chaleur (HTI)	11
10.4 Réponse à l'exposition à une source de chaleur convective et à une source de chaleur radiante	12
11 Données d'essai interlaboratoires	12
12 Rapport d'essai	12
Annexe A (informative) Disponibilité du matériel	17
Annexe B (informative) Base d'étalonnage du capteur	18
Annexe C (informative) Données d'essai interlaboratoires	19
Bibliographie	20

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 17492 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 94, *Sécurité individuelle — Vêtements et équipements de protection*, sous-comité SC 13, *Vêtements de protection*. Elle est fondée sur la section 6-10 du document NFPA 1971:2000^[2].

ITIH STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)
ISO 17492:2003
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/b6786a14-44a1-43e6-9567-5bd96227269a/iso-17492-2003>

Introduction

La transmission de chaleur de l'extérieur à l'intérieur d'un matériau peut être un facteur significatif du niveau de protection ou d'isolation garanti par un assemblage. Tandis que les méthodes d'essai en vraie grandeur constituent le meilleur moyen de déterminer la performance d'un assemblage, les essais à petite échelle tels que ceux décrits dans les normes ISO 6942 et ISO 9151 peuvent être utilisés pour établir des critères de performance des matériaux qui constituent ces assemblages. Ces essais permettent à l'utilisateur d'un matériau de prévoir l'influence des propriétés d'un matériau particulier sur la performance d'un assemblage lorsqu'il est exposé à un flux de chaleur élevé.

Le but d'un assemblage de protection thermique est de prévenir ou de réduire le risque de brûlure de l'utilisateur du vêtement de protection. La performance d'un produit est déterminée en comparant la transmission de chaleur à travers le matériau de protection à un point connu où l'exposition thermique entraînerait une brûlure. L'énergie totale transmise qui provoquerait une brûlure au deuxième degré des tissus humains est déterminée comme étant l'indice de protection thermique (TPI). Dans l'analyse TPI des données, l'éprouvette est soumise à contrainte par une exposition à une source de chaleur jusqu'à ce que l'énergie transmise à l'éprouvette soit équivalente à l'énergie susceptible de provoquer une brûlure au deuxième degré.

D'autres utilisations peuvent nécessiter la comparaison de l'isolation par rapport à une exposition à une température élevée en des termes autres que la réponse des tissus humains à la chaleur. Pour les utilisations concernées, une méthode alternative d'évaluation de la transmission de chaleur est prévue. L'énergie totale transmise qui provoquerait l'élévation de la température du capteur en cuivre de 12 °C et de 24 °C est déterminée comme étant l'indice de transmission de chaleur (HTI). Dans l'analyse HTI des données, l'éprouvette est soumise à contrainte par une exposition à une source de chaleur jusqu'à ce que l'énergie engendre une quantité spécifiée de chaleur transmise. Ceci constitue une mesure de la performance d'isolation de l'éprouvette.

ISO 17492:2003

Contrairement à ce qui est décrit dans l'ISO 6942 ou dans l'ISO 9151, la source de chaleur dans cette méthode d'essai est produite par 50 % d'énergie radiante et 50 % d'énergie convective. Cette répartition de résultat est établie pour une exposition à une énergie thermique ayant un flux de chaleur de 80 kW/m². L'intensité de ce flux de chaleur permet de déterminer la performance de l'éprouvette lorsqu'elle est exposée à la fois à un rayonnement à température élevée et aux gaz chauds que peuvent créer des situations réelles d'incendie. Le niveau d'intensité de ce flux de chaleur correspond à un niveau d'exposition moyennement élevé dans des situations de lutte contre l'incendie à caractère privé ou d'urgence qui requiert l'utilisation d'un matériau de protection et qui mesure de ce fait la performance de l'éprouvette dans des conditions concrètes relativement proches d'une intensité d'exposition concrète.

NOTE 1 La performance des matériaux constitués de fibres ignifuges peut être déterminée par la quantité d'énergie thermique transmise par l'intermédiaire de l'éprouvette et par l'observation des changements intervenus sur l'éprouvette du fait de l'exposition. L'indice de protection thermique et l'indice de transmission de chaleur mesurent l'énergie thermique emmagasinée reçue qui est une indication de la capacité du matériau à inhiber la transmission de chaleur.

NOTE 2 Une brûlure des tissus humains s'ensuit lorsque l'énergie thermique totale transmise par le matériau atteint le seuil de brûlure au deuxième degré.

NOTE 3 L'indice de protection thermique ou l'indice de transmission de chaleur pour les matériaux ignifuges peut être utilisé pour prévoir les niveaux de performance de la résistance thermique pour les constructions ou les assemblages mono- ou multicouches.

NOTE 4 Cette méthode prévoit différentes situations de montage de l'éprouvette qui sont déterminées par le nombre de couches de matériau constituant l'éprouvette. Chaque situation souligne une propriété thermique différente de l'échantillon et représente la façon dont est utilisé le matériau dans l'application finale.

NOTE 5 La configuration d'espacement, réalisée à l'aide d'une entretoise placée entre la face arrière de l'éprouvette et le capteur, reflète des applications dans lesquelles existe un espace libre ou une poche d'air entre l'éprouvette et la surface protégée. Cette configuration élimine également l'effet de refroidissement qui se produit par un contact de l'éprouvette avec le capteur et permet à ladite éprouvette d'atteindre au cours de l'essai une température semblable à celle qui pourrait être atteinte dans une situation d'exposition réelle lors d'un embrasement généralisé. Cette situation de montage permet de mesurer la résistance thermique de l'éprouvette plus la poche d'air et la performance de protection de cette même éprouvette.

NOTE 6 La configuration qui présente le capteur en contact avec l'éprouvette permet de mesurer la propriété d'isolation de cette dernière et reflète les applications dans lesquelles le textile est en contact avec la surface protégée.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 17492:2003](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/b6786a14-44a1-43e6-9567-5bd96227269a/iso-17492-2003)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/b6786a14-44a1-43e6-9567-5bd96227269a/iso-17492-2003>

Vêtements de protection contre la chaleur et la flamme — Détermination de la transmission de chaleur lors de l'exposition simultanée à une flamme et à une source de chaleur radiante

1 Domaine d'application

La présente Norme internationale spécifie une méthode d'essai permettant de mesurer la transmission de chaleur des textiles ignifuges montés à l'horizontale lorsqu'ils sont exposés à une énergie convective et à une énergie radiante combinées.

NOTE Cette méthode d'essai peut ne pas être adaptée à la performance d'isolation à la chaleur des textiles ignifuges présentés à la verticale lorsqu'ils sont exposés à des énergies thermiques radiante et convective ou utilisés dans des configurations de vêtements réelles.

La présente méthode d'essai peut être utilisée pour tout type de surface utilisée comme monocouche ou dans un assemblage multicouches lorsque toutes les structures ou tous les sous-ensembles sont constitués de matériaux ignifuges. La méthode n'est pas destinée à être utilisée avec des matériaux non ignifuges.

La présente méthode d'essai n'est pas destinée à évaluer les matériaux exposés à tout autre type de sources d'énergie thermique, telles que la seule chaleur radiante ou au seul contact des flammes. Utiliser l'ISO 6942 pour l'évaluation de la transmission de chaleur aux matériaux due à la chaleur radiante uniquement, et utiliser l'ISO 9151 pour l'évaluation de la transmission de chaleur aux matériaux due au contact des flammes uniquement.

ISO 17492:2003

Cette méthode d'essai ne peut pas identifier les textiles qui peuvent s'enflammer et continuer de se consumer après exposition à une énergie convective et à une énergie radiante.

Il convient d'utiliser la présente Norme internationale pour mesurer et décrire les propriétés des matériaux, des produits ou des assemblages en réponse aux énergies convective et radiante dans des conditions de laboratoire contrôlées et non pour décrire ou évaluer le danger ou le risque d'incendie des matériaux, des produits ou des assemblages dans des conditions réelles d'incendie. Les résultats de la présente méthode d'essai peuvent toutefois être utilisés comme éléments d'évaluation d'un risque d'incendie tenant compte de tous les facteurs appropriés à une évaluation du danger d'incendie pour une utilisation finale particulière.

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 139, *Textiles — Atmosphères normales de conditionnement et d'essai*

ISO 6942, *Vêtements de protection — Protection contre la chaleur et le feu — Méthode d'essai: Évaluation des matériaux et assemblages de matériaux exposés à une source de chaleur radiante*

ISO 9151, *Vêtements de protection contre la chaleur et les flammes — Détermination de la transmission de chaleur à l'exposition d'une flamme*

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions suivants s'appliquent.

3.1

rupture

formation d'un trou dans le matériau au moment de l'exposition thermique

3.2

brûlure

blesserie par brûlure affectant différents niveaux de profondeur des tissus humains

NOTE La brûlure des tissus humains se produit lorsqu'ils sont soumis à la chaleur et maintenus à une température élevée pendant une durée critique. Le degré de brûlure, à savoir au premier, deuxième ou troisième degré, dépend à la fois du niveau d'élévation de la température et de la durée. La performance des matériaux décrite dans la présente Norme internationale s'applique aux brûlures au deuxième degré et est déterminée par la quantité d'énergie thermique transmise à travers l'éprouvette qui suffit à provoquer une brûlure au deuxième degré; cette dernière implique l'interface épiderme/derme.

3.2

carbonisation

formation d'un résidu carboné suite à une pyrolyse ou à une combustion incomplète

3.4

gouttage

réponse du matériau qui se traduit par l'écoulement de ce dernier et par la formation de gouttelettes

3.5

fragilisation

formation d'un résidu fragile suite à une pyrolyse ou à une combustion incomplète

3.6

énergie d'exposition énergie incidente

énergie thermique maintenue reçue par l'éprouvette

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/b6786a14-44a1-43e6-9567-5bd96227269a/iso-17492-2003>

3.7

durée d'exposition

durée totale d'application de l'énergie d'exposition au matériau d'essai

3.8

flux de chaleur

intensité thermique indiquée par la quantité d'énergie transmise par unité de surface et par unité de temps

NOTE Le flux de chaleur est exprimé en kilowatts par mètre carré (kW/m²).

3.9

indice de transmission de chaleur-thermique

HTI-T

durée en secondes nécessaire à une élévation de température du capteur en cuivre de 12 °C et de 24 °C à partir d'une exposition (thermique) à une source de chaleur convective et à une source de chaleur radiante combinées

NOTE La durée nécessaire à une élévation de température de 12 °C est indiquée avec un indice de 12, et la durée nécessaire à une élévation de température de 24 °C avec un indice de 24, par exemple HTI-T₁₂ et HTI-T₂₄. La valeur relative entre ces deux indices indique la caractéristique de la transmission de chaleur. Si HTI-T₂₄ représente le double de HTI-T₁₂, la vitesse de transmission de chaleur est constante. Si HTI-T₂₄ est plus de deux fois supérieur à HTI-T₁₂, la vitesse de transmission de chaleur augmente, révélant ainsi une perte de la performance d'isolation. Si HTI-T₂₄ est moins de deux fois supérieur à HTI-T₁₂, la vitesse de transmission de chaleur diminue, révélant ainsi une meilleure performance d'isolation.

3.10**intersection entre la courbe de brûlure et celle de la chaleur transmise**

point au niveau duquel l'énergie thermique transmise à travers le matériau coupe la courbe de Stoll qui indique où doit se produire la brûlure au deuxième degré

3.11**durée avant brûlure due à la transmission de chaleur**

durée entre le début de l'exposition thermique et l'intersection entre la courbe de brûlure et celle de la chaleur transmise

NOTE La transmission de chaleur est mesurée à l'aide d'un calorimètre en cuivre utilisé comme capteur. Le diamètre du capteur est suffisamment large pour établir la moyenne de la chaleur reçue à travers l'éprouvette exposée. L'épaisseur du capteur entraîne une élévation de température de ce dernier semblable à celle des tissus humains lorsqu'ils sont exposés à la chaleur. Le capteur est recouvert d'une couche de peinture noire mate afin qu'il puisse recevoir de l'énergie radiante avec un coefficient d'absorption semblable à celui des tissus humains.

3.12**tolérance à la chaleur des tissus humains**

quantité d'énergie thermique transmise aux tissus humains qui prévoit une réaction de ces derniers, telle qu'une sensation de douleur ou une brûlure au deuxième degré

NOTE La tolérance des tissus humains à l'exposition à la chaleur a été développée par Stoll et al. (voir Tableau 1) et il y est fait référence sous le vocable de Courbe de Stoll. Elle est utilisée dans cette méthode comme critères de transmission de chaleur dans la détermination de la valeur de l'indice de seuil thermique (TTI) du matériau d'essai.

3.13**inflammation**

déclenchement du processus de combustion

3.14**résistance inhérente à la flamme**

résistance à la flamme issue des caractéristiques essentielles de la fibre constituant le textile

3.15**fusion**

liquéfaction d'un matériau exposé, ayant pour résultat un changement irréversible

3.16**réponse à l'exposition à une source de chaleur**

réponse observable du textile à l'exposition à une source d'énergie telle que l'indiquent la rupture, la fusion, le gouttage, la carbonisation, la fragilisation, le rétrécissement, l'adhérence ou l'inflammation

3.17**rétrécissement**

réduction d'une ou de plusieurs dimensions d'un objet ou d'un matériau

3.18**adhérence**

réponse se traduisant par l'amollissement d'un matériau et son adhérence à sa propre surface ou à la surface d'un autre matériau

3.19**courbe de Stoll**

relation entre la quantité d'énergie thermique transmise aux tissus humains et la durée d'exposition qui prévoit une brûlure au deuxième degré des tissus humains

Voir Tableau 1.

3.20

indice de seuil thermique

TTI

durée, en secondes, nécessaire à la chaleur transmise à un matériau pour provoquer uniquement une brûlure au deuxième degré des tissus humains

4 Principe

Une éprouvette ignifuge, disposée sur un plan horizontal statique, est placée à une distance spécifique d'une source de chaleur convective/radiante combinée et exposée jusqu'à ce qu'une quantité suffisante d'énergie thermique passe à travers l'éprouvette pour provoquer l'équivalent d'une brûlure au deuxième degré des tissus humains ou indiquer une élévation de température de 24 °C du capteur.

Le montage de l'éprouvette est tel que cette dernière est en contact avec le capteur, montage désigné comme configuration de contact, ou qu'il existe un espace de 6,5 mm entre elle et le capteur; le montage est alors désigné comme configuration d'espacement.

L'exposition d'essai comprend une alimentation en énergie convective grâce à deux brûleurs à gaz et une alimentation en énergie radiante assurée par neuf tubes de quartz radiants. L'étalonnage de l'énergie totale combinée de l'exposition s'effectue à l'aide de l'ensemble calorimètre/radiomètre. Le capteur en cuivre permet alors de confirmer l'exposition à l'énergie totale.

La quantité de chaleur transmise par l'éprouvette est mesurée à l'aide d'un capteur de chaleur puis analysée par l'une des deux méthodes suivantes:

- la chaleur transmise peut être comparée aux durées nécessaires pour des élévations de température réciproques de 12 °C et de 24 °C du capteur afin de déterminer l'indice de transmission de chaleur (HTI) de l'éprouvette en vue d'indiquer la performance d'isolation thermique. La vitesse d'élévation de la température du capteur thermique constitue une mesure directe de l'énergie thermique transmise;
- la transmission de chaleur peut également être comparée aux durées nécessaires à l'énergie thermique transmise à travers l'éprouvette pour provoquer une brûlure au deuxième degré, indice de seuil thermique (TTI), sur la base des données de tolérance des tissus humains.

L'effet de l'exposition sur l'aspect physique de l'éprouvette peut également être relevé.

5 Appareillage

5.1 Généralités

L'appareillage d'essai comprend

- une source de flux thermique,
- un porte-éprouvette,
- un obturateur de protection,
- un bloc porte-éprouvette, et
- un ensemble capteur.

L'appareillage doit également comprendre une alimentation en gaz, un rotamètre et un enregistreur. Une représentation schématique de l'appareillage d'essai est montrée à la Figure 1.

L'Annexe A donne une liste de fournisseurs possibles.

5.2 Source de flux thermique, comprenant une source de flux thermique convectif et une source de flux thermique radiant. La source de flux thermique convectif se compose de deux brûleurs Meker ou Fisher fixés sous l'ouverture du bloc porte-épreuve et sous-tendus à un angle nominal de 45° par rapport à la verticale de sorte que les flammes convergent en un point immédiatement en dessous de l'épreuve. La source de flux thermique radiant se compose de neuf tubes infrarouges T-500 de quartz fixés sous le porte-épreuve et centrés entre les brûleurs tel que représenté à la Figure 1. Les brûleurs doivent être de type Meker ou Fisher avec un bec de 40 mm de diamètre et un orifice de dimension appropriée au gaz utilisé.

5.3 Porte-épreuve, composé d'un châssis en acier maintenant de manière rigide et positionnant de manière reproductible le cadre support ainsi que l'épreuve par rapport au flux thermique.

5.4 Obturateur de protection, placé entre la source de flux thermique et l'épreuve. Il doit être capable de dissiper entièrement la charge thermique de la source de flux thermique (d'ordinaire par refroidissement à l'eau) pendant la période qui précède et la période qui suit chaque exposition des épreuves. Un microcontact doit être relié à l'obturateur ou actionné manuellement afin d'indiquer le début de l'exposition à l'enregistreur à tracé continu ou à l'ordinateur.

5.5 Plaque support de l'épreuve, consistant en une pièce d'acier carrée de 150 mm de côté et de 1,6 mm d'épaisseur, avec un orifice carré de 100 mm au centre. Des angles de 6,5 mm doivent être soudés à chaque coin perpendiculairement au plan de la plaque (voir Figure 2).

5.6 Plaque de fixation de l'épreuve, consistant en un métal épais de 149 mm × 149 mm × 15 mm avec un orifice carré de 130 mm × 130 mm au centre. L'entretoise et l'ensemble capteur doivent s'adapter, sans être fixés, à l'orifice de la plaque de fixation de l'épreuve.

5.7 Entretoise, consistant en un métal épais de 128 mm × 128 mm × 6,4 mm (0,25 pouce) avec un orifice carré de 110 mm × 110 mm au centre.

5.8 Ensemble capteur, composé d'un calorimètre en cuivre monté sur un bloc support.

L'ensemble est composé des éléments suivants. [standards/sist/b6786a14-44a1-43e6-9567-5bd96227269a/iso-17492-2003](https://standards.iteh.ai/standards/sist/b6786a14-44a1-43e6-9567-5bd96227269a/iso-17492-2003)

- Un calorimètre à disque en cuivre, composé d'un disque en cuivre de pureté d'au moins 99 %, ayant un diamètre de 40 mm et une épaisseur de 1,6 mm avec trois thermocouples reliés tel que spécifié à la Figure 3.
- Le bloc de montage du calorimètre, qui se compose d'une pièce carrée de plaque d'isolation de 128 mm × 128 mm, non combustible et exempte d'amiante, d'une épaisseur nominale de 13 mm, usinée tel que spécifié à la Figure 4.
- Le disque du calorimètre doit être maintenu en position autour de sa circonférence avec un adhésif capable de supporter des températures d'environ 200 °C. La face du disque en cuivre doit être de niveau avec la surface du bloc de montage. Elle doit également être enduite d'une mince couche de peinture noire mate appliquée par pulvérisation.
- Le poids de l'ensemble capteur complet, y compris le calorimètre en cuivre, doit être uniformément réparti de sorte qu'il pèse (1 000 ± 10) g au total.

5.9 Appareil de mesure, consistant en un enregistreur graphique avec une déviation maximale d'au moins 150 °C ou 10 mV, ainsi qu'une sensibilité et des divisions suffisantes permettant de relever la réponse du capteur à 1 °C ou 0,05 mV, associées à une durée d'exposition de ± 0,1 s (une vitesse d'enregistrement de 12 mm/s est satisfaisante). Un système équivalent d'acquisition automatique des données, conforme aux exigences de sensibilité et de précision de l'enregistreur graphique ou de sensibilité et de précision supérieures, doit pouvoir être utilisé en lieu et place de l'enregistreur graphique.

5.10 Alimentation en gaz, propane, méthane ou naturel avec un détendeur et un ensemble de vannes appropriés afin de réguler la pression d'alimentation en gaz à (55 ± 1) kPa et capable de fournir un débit