

Norme internationale



6942

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION • МЕЖДУНАРОДНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ • ORGANISATION INTERNATIONALE DE NORMALISATION

Vêtements de protection contre la chaleur et le feu — Méthode d'évaluation du comportement thermique de matériaux simples et d'assemblages de matériaux exposés à une source de chaleur radiante

Clothing for protection against heat and fire — Method of evaluation of thermal behaviour of materials and material assemblies when exposed to a source of radiant heat

Première édition — 1981-10-15

CDU 614.895.5 : 614.873

Réf. n° : ISO 6942-1981 (F)

Descripteurs : vêtement de protection, protection contre la chaleur, protection contre l'incendie, essai, conditions d'essai, matériel d'essai, spécimen d'essai.

Prix basé sur 15 pages

ISO 6942-1981 (F)

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 confiée aux comités techniques de l'ISO. Chaque comité membre intéressé par une étude a le droit de faire partie du comité technique correspondant. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec l'ISO, participent également aux travaux.

Les projets de Normes internationales adoptés par les comités techniques sont soumis aux comités membres pour approbation, avant leur acceptation comme Normes internationales par le Conseil de l'ISO.

La Norme internationale ISO 6942 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 94, *Sécurité individuelle — Vêtements et équipements de protection*, et a été soumise aux comités membres en mai 1980.

Les comités membres des pays suivants l'ont approuvée :

Afrique du Sud, Rép. d'	Espagne	Pologne
Allemagne, R.F.	France	Roumanie
Australie	Hongrie	Suède
Autriche	Irlande	Suisse
Belgique	Israël	Tchécoslovaquie
Canada	Italie	
Égypte, Rép. arabe d'	Nouvelle-Zélande	

Les comités membres des pays suivants l'ont désapprouvée pour des raisons techniques :

Japon
Royaume-Uni

Vêtements de protection contre la chaleur et le feu — Méthode d'évaluation du comportement thermique de matériaux simples et d'assemblages de matériaux exposés à une source de chaleur radiante

1 Objet et domaine d'application

La présente Norme internationale spécifie deux méthodes complémentaires d'évaluation du comportement au rayonnement thermique de matériaux utilisés pour la confection de vêtements de protection contre la chaleur radiante. Ces méthodes permettent :

- a) l'observation des changements éventuels de l'aspect des matériaux, et
- b) la détermination de leur facteur de transmission thermique dans les conditions spécifiées dans la présente Norme internationale.

Les conditions d'essai sont conventionnelles et, bien que le facteur de transmission thermique reflète l'efficacité de ces matériaux, le but des essais décrits dans la présente Norme internationale est uniquement de pouvoir classer les matériaux. Les résultats obtenus ne sont pas nécessairement applicables directement aux conditions de travail pratiques.

Les méthodes s'appliquent généralement à une éprouvette représentative de la ou des couches de tissus ou d'autres matériaux constituant le vêtement de protection proprement dit. Elles peuvent également s'appliquer à des éprouvettes reconstituant l'ensemble des vêtements portés (par exemple, vêtement de protection porté sur un vêtement de travail et des sous-vêtements).

Les méthodes s'appliquent à l'essai de matériaux soumis à un rayonnement important alors que la température de l'air reste proche de celle de l'ambiance. Elles ne s'appliquent pas à l'essai de matériaux à des températures de l'air plus élevées.

2 Référence

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

3 Définitions

3.1 facteur de transmission thermique (*FT*) : Mesure du pourcentage de chaleur transmise par une éprouvette exposée à une source de chaleur radiante. Il est numériquement égal au rapport de la densité de flux transmis par l'éprouvette à la densité de flux incident.

3.2 éprouvette : Éprouvette indifféremment constituée d'une ou plusieurs couches de tissu ou d'autres matériaux.

3.3 changement d'aspect de l'éprouvette : Toute modification de l'apparence des matériaux (rétraction, carbonisation, décoloration, roussissement, incandescence, fusion, etc.).

4 Principe

4.1 Méthode A

Disposition d'une éprouvette sur un cadre support aux caractéristiques spécifiées et exposition à un rayonnement spécifié. Observation et notation des changements d'aspect éventuels des matériaux.

4.2 Méthode B

Détermination du facteur de transmission thermique (*FT*) des matériaux essayés, dans des conditions d'essai spécifiées, par mesurage des densités des flux thermiques incident et transmis, au moyen d'un bloc calorimétrique aux caractéristiques connues sur lequel l'éprouvette de matériaux est disposée.

5 Appareillage

L'appareillage d'essai doit comporter :

Méthode A :

- a) un cadre métallique support d'éprouvette (5.1);
- b) une source de chaleur radiante (5.2);
- c) un châssis (5.5).

Méthode B :

- a) une source de chaleur radiante (5.2);
- b) un calorimètre récepteur (5.3);
- c) un équipement de mesure (5.4);
- d) un châssis (5.5).

5.1 Cadre métallique support d'éprouvette, pour une utilisation avec la méthode A.

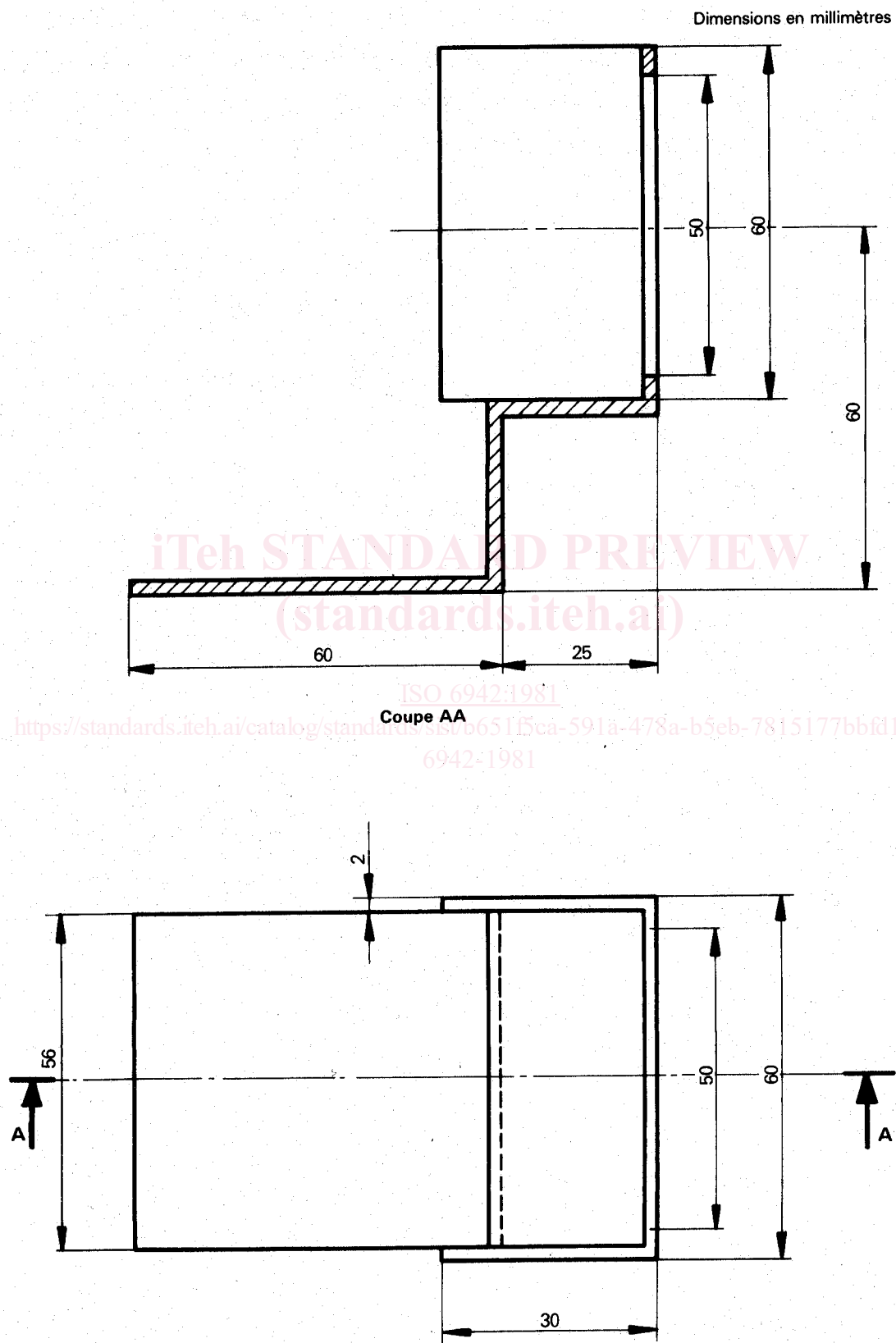


Figure 1 – Cadre métallique support d'éprouvette (Méthode A)

5.2 Source de chaleur radiante, consistant en six barres chauffantes en carbure de silicium dont les spécifications techniques sont les suivantes :

- longueur totale : 356 mm;
- longueur de la partie chauffante : 178 mm;
- diamètre : 7,9 mm;
- résistance électrique : $3,62 \Omega \pm 10 \%$ à $1\ 071\ ^\circ\text{C}$.

Ces barres sont placées dans un support en matériau isolant et ininflammable résistant à la flamme, de façon qu'elles soient disposées horizontalement et dans le même plan vertical. La

figure 2 montre les détails de construction du support et la disposition des barres chauffantes, qui doivent être montées très librement dans les alésages du support afin d'éviter les contraintes mécaniques.

Le schéma de l'alimentation électrique de la source de chaleur est présenté à la figure 3.

Les six barres sont regroupées en deux groupes de trois barres placées en série, les groupes pouvant être alimentés en parallèle ou en série. Les connexions électriques des barres chauffantes doivent être réalisées soigneusement au moyen de colliers en ruban d'aluminium. Des précautions sont à prendre pour éviter les courts-circuits entre les barres.

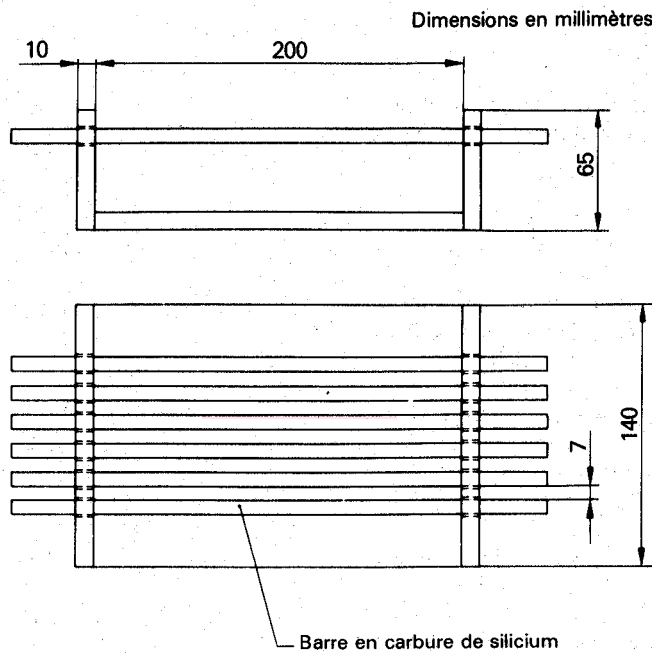


Figure 2 — Support des barres chauffantes

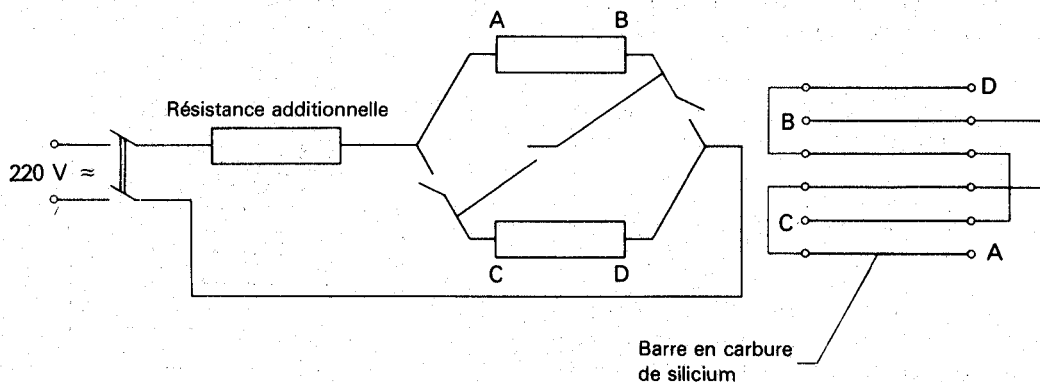


Figure 3 — Schéma de l'alimentation électrique de la source de chaleur

Une résistance additionnelle, destinée à limiter la tension d'alimentation des barres chauffantes, est placée en série avec la source de chaleur. Elle est composée de deux barres chauffantes en carbure de silicium alimentées en parallèle, dont les spécifications techniques sont les suivantes :

- longueur totale : 270 mm;
- longueur de la partie chauffante : 96 mm;
- diamètre de la partie chauffante : 7,9 mm;
- diamètre des extrémités : 13 mm;
- résistance : $2,4 \Omega \pm 10 \% \text{ à } 1\,400 \text{ }^\circ\text{C}$.

5.3 Calorimètre récepteur, constitué par un bloc en aluminium de dimensions conformes à celles de la figure 4.

Dans ce bloc en aluminium sont logées :

- une sonde thermométrique, constituée par deux thermomètres à résistance en platine conformes aux spécifications de l'annexe C;
- une cartouche chauffante, consistant en un fil résistant en constantan enroulé sur un cylindre d'aluminium.

Les dimensions de la cartouche chauffante doivent être conformes à celles de la figure 5. La résistance du fil en constantan, d'environ 700Ω , doit être mesurée à $\pm 1 \%$ près.

La sonde thermométrique et la cartouche chauffante sont scellées dans le calorimètre, par exemple à la colle céramique, et la masse du calorimètre doit alors être mesurée. L'alésage destiné à la sonde thermométrique à résistance, adapté aux dimensions requises, doit être situé à l'emplacement prévu à la figure 4. Après montage de la cartouche chauffante, la face avant du calorimètre est usinée au rayon 130 mm , puis sablée.

Le calorimètre récepteur est isolé, sauf sur sa face avant, par du polyuréthane souple expansé de masse volumique 40 kg/m^3 et d'épaisseur 20 mm . Afin que la partie avant du calorifuge latéral ne soit pas brûlée, le polyuréthane expansé doit être remplacé sur 20 mm de longueur, conformément à la figure 4, par un isolant fibreux minéral de masse volumique 120 kg/m^3 .

Le calorimètre et son enveloppe calorifuge sont placés dans un bâti conforme à la figure 6, réalisé en tôle de laiton d'épaisseur 1 mm .

Le bâti comporte deux vis à l'extrémité desquelles la face arrière du calorimètre vient buter, afin de limiter la compression du calorifuge arrière.

Le bâti est fixé sur une semelle coulissant entre deux glissières fixées au châssis, de façon que le calorimètre récepteur soit placé dans l'axe de l'ouverture de l'écran frontal du châssis. L'axe longitudinal du calorimètre doit être horizontal et perpendiculaire à la source radiante. Au cours de la mesure, le calorimètre est maintenu en position au moyen d'une butée. La figure 6 montre la disposition des éléments cités. Un dispositif ne nuisant pas aux caractéristiques d'isolation de l'enveloppe calorifuge doit être utilisé pour positionner rigoureusement le

calorimètre par rapport au châssis. Le calorimètre doit avoir la même position pour tous les essais.

Dans le cas où le calorimètre est uniquement constitué d'aluminium et lorsque ses pertes thermiques sont nulles, la relation entre la quantité de chaleur absorbée, Q_a , exprimée en joules, et son élévation de température est la suivante :

$$Q_a = mC_{Al}\Delta T$$

où

m est la masse du calorimètre, en kilogrammes;

C_{Al} est la capacité calorifique de l'aluminium, en joules par kilogramme kelvin;

ΔT est l'élévation de température du calorimètre, en kelvins.

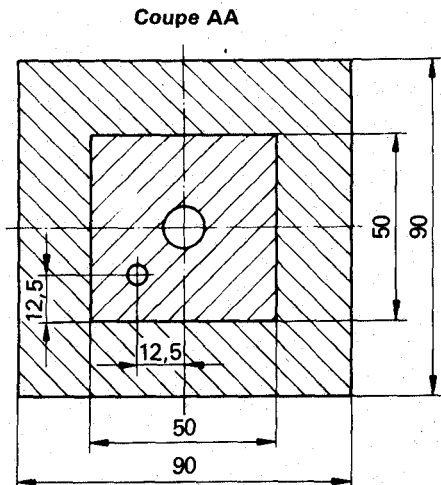
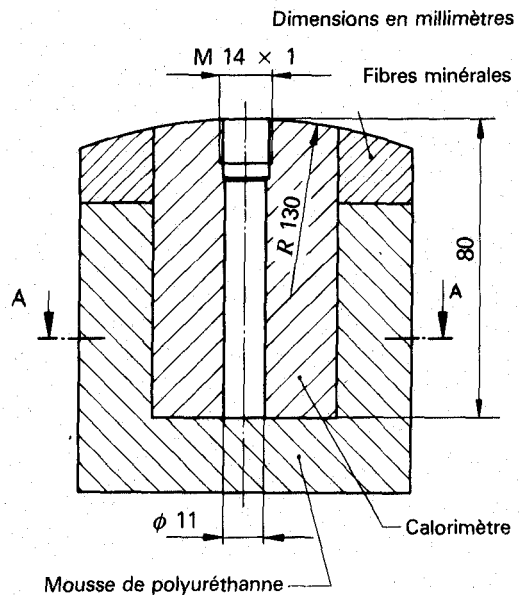


Figure 4 — Calorimètre récepteur

Dimensions en millimètres

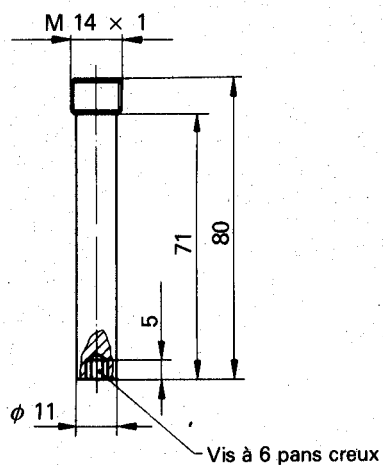


Figure 5 — Cartouche chauffante

Dimensions en millimètres

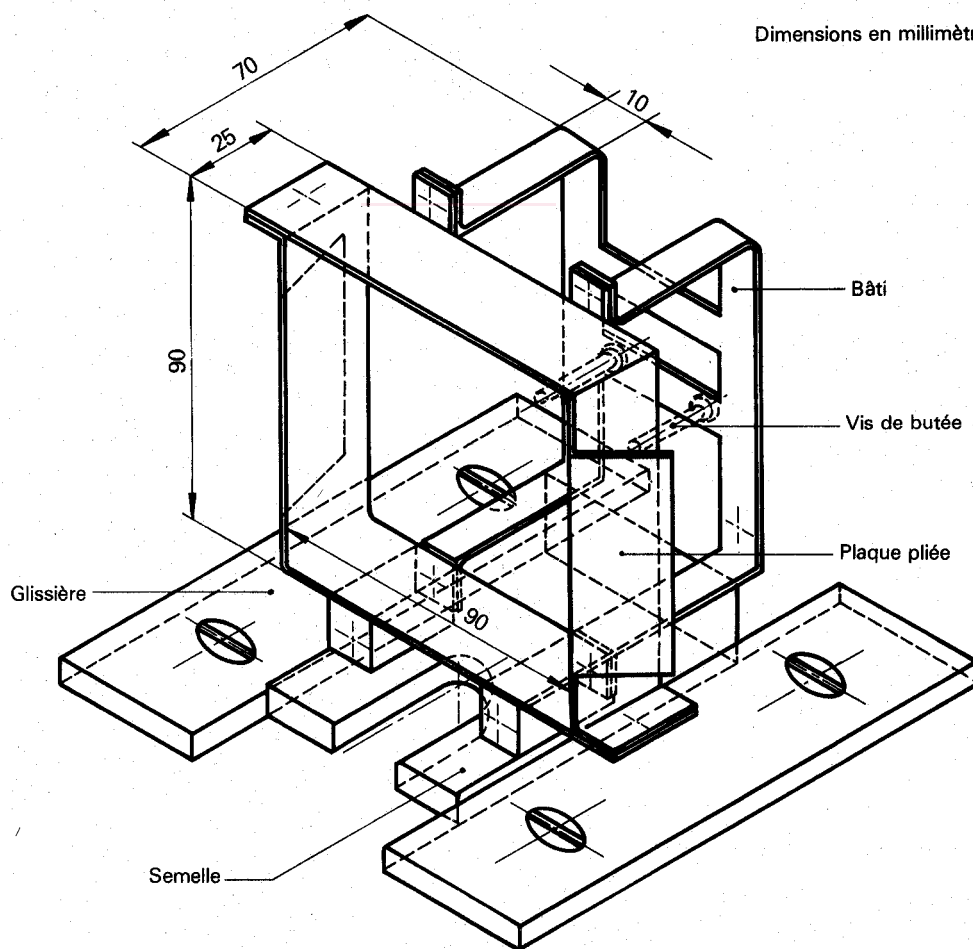


Figure 6 — Bâti du calorimètre

La présence dans le calorimètre d'éléments d'une autre nature que l'aluminium et les pertes thermiques inévitables rendent nécessaire l'introduction, dans la formule précédente, d'un facteur de correction K proche de l'unité.

Au préalable, la face avant du calorimètre doit être isolée de la même façon que ses autres faces. Le calorimètre est ensuite chauffé au moyen de son enroulement chauffant, alimenté à une intensité constante d'environ 150 mA jusqu'à l'obtention d'une élévation de température d'environ 10 K. La durée du chauffage est mesurée. La quantité de chaleur dissipée dans le calorimètre, Q_e , est donnée, en joules, par la formule

$$Q_e = RI^2t$$

où

R est la résistance de l'enroulement chauffant, en ohms;

I est l'intensité d'alimentation de l'enroulement chauffant, en ampères;

t est la durée du chauffage, en secondes.

Cette quantité de chaleur, Q_e , est comparée à la quantité de chaleur mesurée $Q_a = mC_A\Delta T$.

Par définition, $K = \frac{Q_e}{Q_a}$.

Pour le calcul de Q_a , l'élévation de température ΔT est mesurée de la façon suivante.

La courbe de variation de la température lors de la mesure de Q_e est représentée en trait fort sur la figure 7. Après l'arrêt du chauffage, les pertes thermiques provoquent un lent refroidissement du calorimètre. Il convient de prolonger les droites des températures initiale et finale, d'une part de A vers la droite, d'autre part de E vers la gauche. Sur la droite figurant la température initiale, une verticale est abaissée de façon à obtenir deux triangles, ABC et CDE, de surfaces égales. Le segment BD représente l'élévation de température ΔT à introduire dans la formule de Q_a .

5.4 Équipement de mesure, comprenant :

5.4.1 Une alimentation stabilisée, pouvant débiter un courant continu de 0,1 A sous 12 V environ.

5.4.2 Un pont de mesure, permettant de convertir la résistance de la sonde thermométrique en tension continue mesurable par un enregistreur. L'annexe B présente, à titre d'information, un exemple de pont de mesure.

5.4.3 Un enregistreur potentiométrique, de 10 mV pleine échelle.

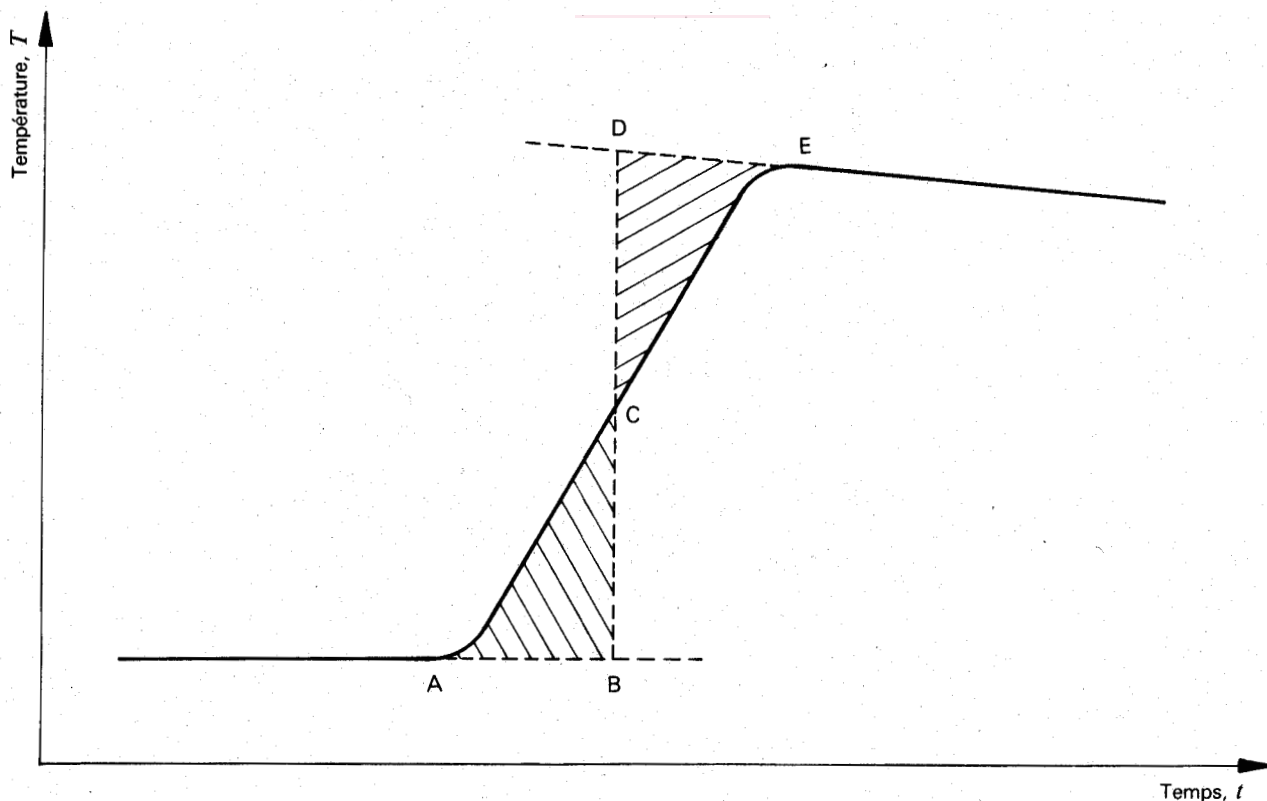


Figure 7 — Courbe de variation de la température

5.5 Châssis, destiné à supporter le calorimètre et la source de chaleur et à protéger le calorimètre contre le rayonnement entre les périodes d'exposition.

Le châssis est constitué principalement par deux plaques incombustibles assemblées conformément à la figure 8.

La face verticale du châssis est partiellement recouverte d'une tôle de cuivre d'épaisseur 2 mm, dans laquelle une ouverture carrée de 60 mm de côté est pratiquée. Cette tôle comporte deux glissières verticales permettant le coulissement d'un écran mobile en tôle de cuivre. Des tuyaux en cuivre sont soudés sur la tôle verticale et l'écran mobile afin d'assurer un refroidissement par circulation d'eau (voir figure 9).

L'écran sert à mettre le calorimètre à l'abri de la source de rayonnement avant le début de l'essai.

Afin de réduire la chaleur absorbée par l'écran mobile, une feuille d'aluminium souple est collée sur la face de l'écran qui est placée en regard de la source de chaleur.

La source de chaleur est soutenue et maintenue à la distance convenable par trois tiges filetées fixées sur la plaque frontale du châssis. Lorsque la source de chaleur est relativement éloignée du châssis, les tiges filetées doivent être soulagées par un moyen supplémentaire de soutien de la source tel que des cales placées sous celles-ci.

Les glissières de positionnement du calorimètre et le dispositif de tension de l'éprouvette sont placés sur la partie horizontale du châssis conformément à la figure 10.

Le dispositif de tension de l'éprouvette est constitué par deux supports dans chacun desquels un axe est glissé. Ces axes supportent et guident le fil de liaison entre l'agrafe de l'éprouvette et sa masse de tension de 200 g (voir figure 10). Chaque couche constituant l'éprouvette est tendue au moyen d'un fil de tension individuel.

L'ouverture pratiquée dans la plaque verticale doit être suffisamment grande pour que le calorimètre, son enveloppe calorifuge ou l'éprouvette ne puissent pas, en position normale, être mis en contact avec la plaque.

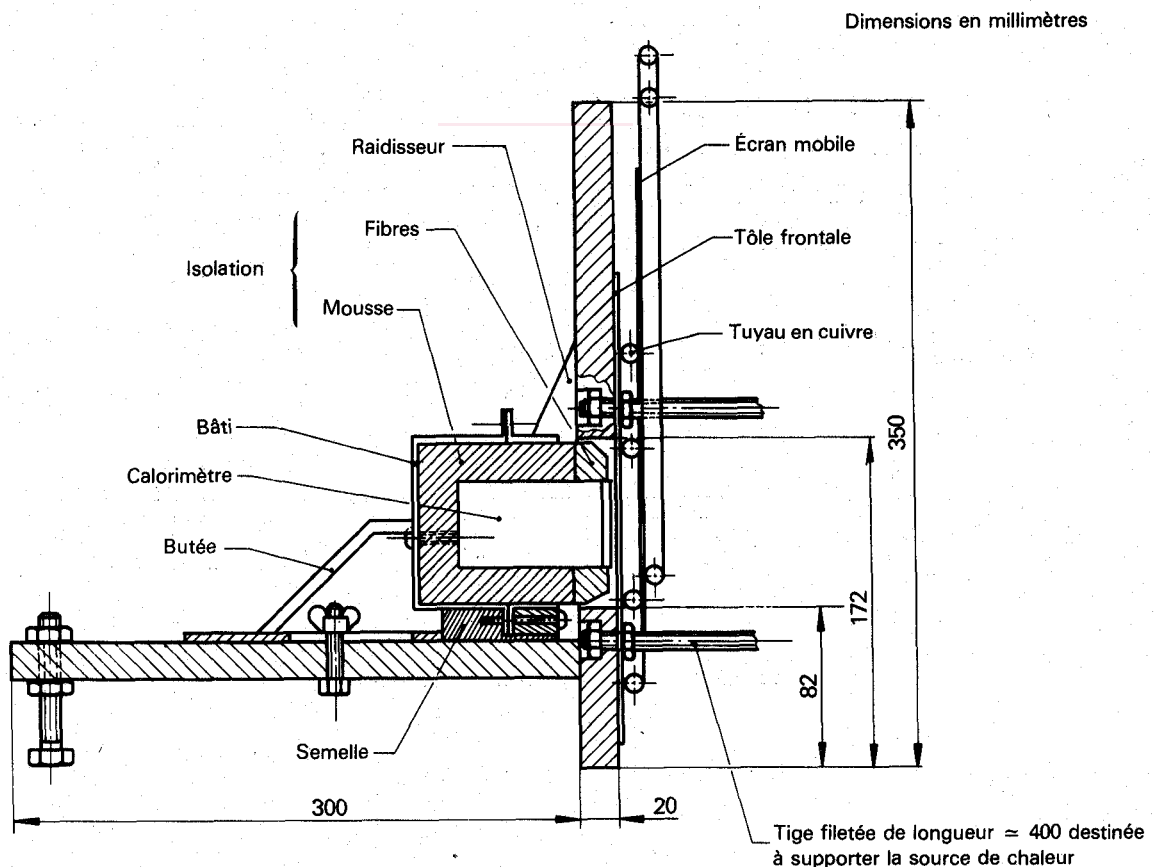


Figure 8 — Châssis de support du calorimètre et de la source de chaleur (Méthodes A et B)

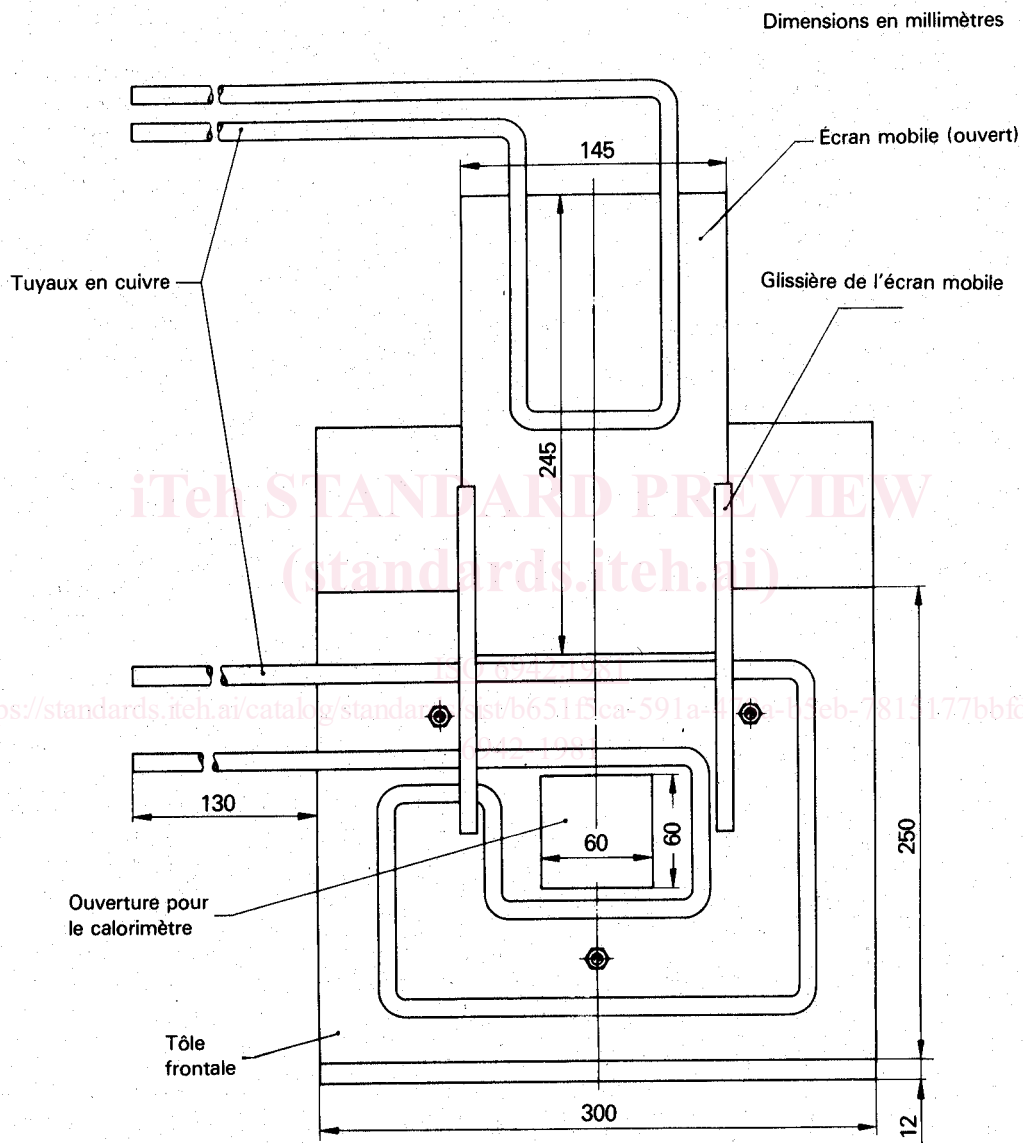


Figure 9 — Système de refroidissement

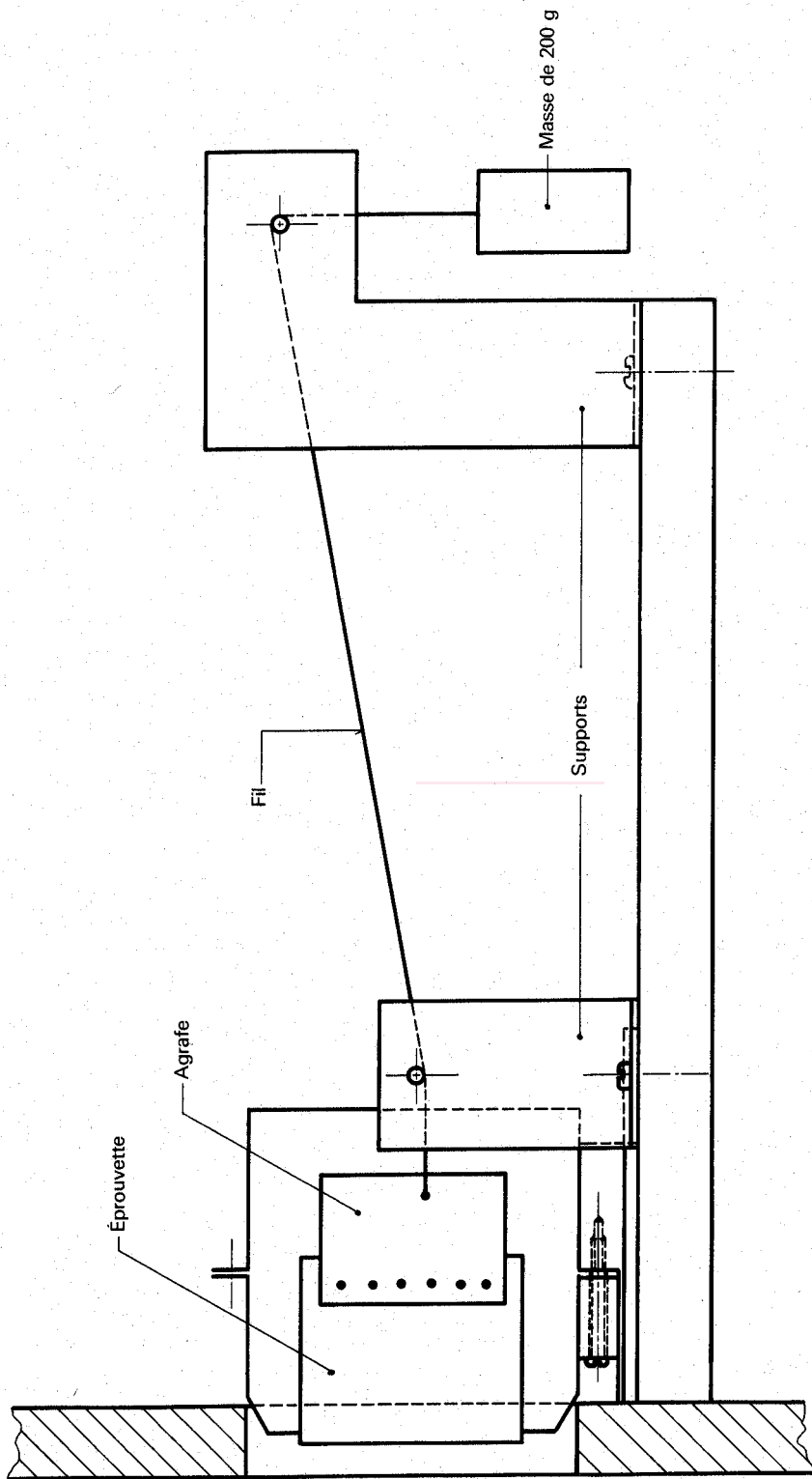


Figure 10 — Dispositif de tension de l'éprouvette