

NORME
INTERNATIONALE

ISO
9932

Première édition
1990-10-15

**Papier et carton — Détermination du coefficient
de transmission de la vapeur d'eau des
matériaux en feuille — Méthode dynamique par
balayage de gaz et méthode statique**

iTeh STANDARD PREVIEW

(standards.iteh.ai)

*Paper and board — Determination of water vapour transmission rate of
sheet materials — Dynamic sweep and static gas methods*

ISO 9932:1990

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/aacc076e-821a-4bb4-8aa0-7ca72a85e63b/iso-9932-1990>



Numéro de référence
ISO 9932:1990(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 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 9932 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 6, *Papiers, cartons et pâtes*.

Les annexes A et B font partie intégrante de la présente Norme internationale. L'annexe C est donnée uniquement à titre d'information.

© ISO 1990

Droits de reproduction réservés. 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

Introduction

Le coefficient de transmission de la vapeur d'eau d'un matériau barrière est une propriété importante pour de nombreuses applications, par exemple dans le bâtiment et dans l'emballage. L'ISO 2528 décrit la méthode de la capsule visant à déterminer le coefficient de transmission; cette méthode est largement acceptée. Elle présente, toutefois, trois inconvénients: plusieurs jours sont nécessaires pour obtenir les résultats; elle ne convient pas pour des coefficients de transmission inférieurs à $1 \text{ g}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$ et enfin elle n'est pas recommandée pour des matériaux d'une épaisseur supérieure à 3 mm.

Les méthodes prescrites dans la présente Norme internationale peuvent, suivant le matériau essayé, donner des résultats en quelques heures et elles conviennent à des matériaux dont les coefficients de transmission sont largement inférieurs à $1 \text{ g}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$. Elles conviennent également à des matériaux jusqu'à 38 mm d'épaisseur, suivant l'appareillage spécifique.

[ISO 9932:1990](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/aacc076e-821a-4bb4-8aa0-7ca72a85e63b/iso-9932-1990)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/aacc076e-821a-4bb4-8aa0-7ca72a85e63b/iso-9932-1990>

Page blanche

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 9932:1990

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/aacc076e-821a-4bb4-8aa0-7ca72a85e63b/iso-9932-1990>

Papier et carton — Détermination du coefficient de transmission de la vapeur d'eau des matériaux en feuille — Méthode dynamique par balayage de gaz et méthode statique

1 Domaine d'application

La présente Norme internationale prescrit deux méthodes générales d'essai pour la détermination du coefficient de transmission de la vapeur d'eau des matériaux en feuille à l'aide d'une méthode dynamique par balayage de gaz et d'une méthode statique. Suivant l'appareillage spécifique et la méthode employés, on peut essayer des matériaux d'une épaisseur allant jusqu'à 38 mm et aux coefficients de transmission de la vapeur d'eau compris entre 0,05 g/(m²·d) et 65 g/(m²·d). La base du fonctionnement des techniques est décrite brièvement. L'annexe B donne des conseils sur l'étalonnage.

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 186:1985, *Papier et carton — Échantillonnage pour déterminer la qualité moyenne.*

ISO 187:1977, *Papier et carton — Conditionnement des échantillons.*

ISO 2528:1974, *Produits en feuilles et en plaques — Détermination du coefficient de transmission de la vapeur d'eau — Méthode de la capsule.*

3 Définitions

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

3.1 coefficient de transmission de la vapeur d'eau (CTVE): Masse de vapeur d'eau transmise par unité de surface pendant une unité de temps dans des conditions spécifiées de température et d'humidité. Il est exprimé en grammes par mètre carré par 24 h [g/(m²·d)].

3.2 côté sec: Compartiment de la cellule d'essai où règne une faible humidité relative.

3.3 côté humide: Compartiment de la cellule d'essai où règne une forte humidité relative.

4 Méthode A: Méthode dynamique par balayage de gaz

4.1 Principe

L'éprouvette est maintenue entre deux compartiments dont l'un est à une humidité relative connue et l'autre est balayé par un gaz sec. La quantité de vapeur d'eau recueillie par le flux de gaz sec est détectée par un capteur électrique et est convertie en une lecture qui, directement ou après calcul, représente une mesure du coefficient de transmission de la vapeur d'eau de l'éprouvette.

4.2 Appareillage¹⁾

4.2.1 Cellule d'essai, conçue pour serrer une éprouvette d'une surface d'essai définie et comprise entre deux compartiments dont l'un est balayé par un gaz sec (côté sec) et l'autre contient une atmosphère d'une humidité relative élevée (côté humide) (voir figure 1).

4.2.2 Dispositifs de serrage, permettant une insertion et un retrait rapides de l'éprouvette et munis de joints d'étanchéité appropriés contre lesquels l'éprouvette est maintenue de façon étanche par la force de serrage.

4.2.3 Dispositif de maintien de l'humidité au niveau désiré, côté humide. Le niveau requis d'humidité relative peut être obtenu grâce à des solutions salines saturées contenant une phase solide comme décrit dans l'annexe A ou grâce à de l'eau distillée si 100 % d'humidité relative est nécessaire.

4.2.4 Gaz sec inerte (comme requis par l'appareillage spécifique utilisé), pour purger du côté sec.

NOTE 1 Le gaz est normalement de l'air desséché ou de l'azote sec.

4.2.5 Capteur, à réponse rapide et à sensibilité élevée, capable de détecter des niveaux de teneur en humidité du gaz de balayage équivalents à 0,05 % d'humidité relative ou moins. Le capteur peut prendre un grand nombre de formes: un élément à résistance électrique, une cellule électrolytique ou un détecteur à infrarouge.

4.2.6 Dispositif de conversion du signal de sortie du capteur en un signal pouvant servir à calculer la quantité d'humidité traversant l'éprouvette essayée dans l'unité du temps.

4.2.7 Dispositif permettant de maintenir à la température requise la cellule d'essai, le gaz de balayage et le capteur (voir figure 1).

NOTE 2 La température normale d'essai est de $23^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ ou de $38^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$, mais d'autres températures peuvent être utilisées.

4.2.8 Échantillon de coefficient de transmission prescrit de la vapeur d'eau, fourni par le constructeur de l'instrument pour l'étalonnage de la cellule d'essai.

5 Méthode B: Méthode statique

5.1 Principe

L'éprouvette est montée dans une cellule contenant un élément électrolytique et la cellule est placée dans une enceinte maintenue aux valeurs requises pour la température et l'humidité relative. La vapeur d'eau passant à travers l'éprouvette est fixée par l'élément électrolytique; par conséquent, la valeur de l'humidité relative dans la chambre de mesure reste très faible ($< 1\%$). Après atteinte de l'équilibre, le courant électrique est une mesure directe de la quantité d'eau électrolysée (selon la loi de Faraday sur l'électrolyse) et donc de la quantité de vapeur d'eau traversant la surface d'essai de l'éprouvette.

5.2 Appareillage²⁾

5.2.1 Armoire électrique, contenant

- une alimentation électrique;
- un microampèremètre gradué directement en grammes par mètre carré par 24 h [$\text{g}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$];
- des commutateurs de sélection et des plages de mesure;
- des points de connexion pour les cellules et, si besoin est, un enregistreur.

5.2.2 Enceinte pour maintenir la cellule d'essai et l'éprouvette aux valeurs requises pour la température et l'humidité relative; elle est munie d'un ventilateur pour la circulation de l'air et de petits orifices pour l'entrée des fiches et des câbles des cellules. Le niveau requis d'humidité relative peut être obtenu comme prescrit en 4.2.3.

5.2.3 Cellules d'essai, en acier inoxydable, conçues pour serrer une surface définie d'une éprouvette et contenant un élément électrolytique pouvant être relié à l'armoire électrique à l'aide d'un câble et d'une fiche.

5.2.4 Élément électrolytique, consistant en deux fils de platine enroulés avec un écartement constant autour du support inerte (le verre et le polytétrafluoroéthylène sont des exemples de matériaux adéquats). Un film de pentoxyde de phosphore est déposé sur la surface des fils et le support.

1) Le compteur EPS numérique pour le CTVE et le Permatron série W sont des exemples d'instruments appropriés disponibles sur le marché. Cette information est donnée à l'intention des utilisateurs de la présente Norme internationale et ne signifie nullement que l'ISO approuve ou recommande l'emploi exclusif des instruments ainsi désignés.

2) Le compteur TNO/Pira pour le CTVE est un exemple d'instrument approprié disponible sur le marché. Cette information est donnée à l'intention des utilisateurs de la présente Norme internationale et ne signifie nullement que l'ISO approuve ou recommande l'emploi exclusif de l'instrument ainsi désigné.

5.2.5 Dispositif permettant de percer des trous dans les éprouvettes.

5.2.6 Échantillon de coefficient de transmission prescrit de la vapeur d'eau.

6 Échantillonnage

Échantillonner conformément à l'ISO 186.

7 Préparation des éprouvettes

Les éprouvettes doivent être représentatives de l'échantillon et prendre en compte, si besoin est, les variations dans et entre les feuilles et les lots. La surface d'essai doit être exempte de défauts susceptibles d'affecter la détermination.

Les faces du matériau sont désignées par les chiffres un et deux respectivement. Quand on peut distinguer les faces du matériau, «face un» doit désigner la face exposée à l'humidité dans l'utilisation réelle.

Avec soin, pour éviter d'endommager la surface d'essai, découper 10 éprouvettes à la dimension requise et percer des trous comme il est nécessaire pour la cellule d'essai.

Les matériaux composites peuvent présenter des couches internes perméables offrant ainsi un autre passage à l'humidité si leurs bords sont laissés exposés. Dans ce cas, on doit appliquer une feuille d'aluminium sur les bords de telles éprouvettes. La feuille doit recouvrir les bords et dépasser d'au moins 10 mm. La feuille doit être en aluminium recuit et du type autoadhésif d'une épaisseur d'au moins 40 µm.

Des éprouvettes épaisses de structure homogène permettent également une pénétration de l'humidité par les bords et il convient de les traiter également comme indiqué ci-dessus.

NOTE 3 Rien de définitif n'a été fixé pour l'épaisseur à laquelle il devient nécessaire de recouvrir les bords mais, en règle générale, cela ne devrait pas être nécessaire pour des épaisseurs inférieures à 5 mm.

8 Mode opératoire

La méthode précise à utiliser est à rechercher dans le manuel du constructeur. Le mode opératoire général se présente comme suit.

8.1 Méthode A

Remplir le compartiment inférieur de la cellule d'essai avec de l'eau ou une solution saline appropriée contenant une phase solide afin d'obtenir la valeur requise pour l'humidité et serrer l'éprouvette

dans la cellule, la face un vers le côté humide. Régler l'appareillage à la température requise. Faire fonctionner l'appareillage selon les modes d'emploi du constructeur pour obtenir une lecture, en s'assurant que l'équilibre est atteint. Noter ce résultat et répéter le mode opératoire pour les éprouvettes restantes jusqu'à obtenir cinq résultats avec la face un vers le côté humide et cinq résultats avec la face deux vers le côté humide.

8.2 Méthode B

Serrer l'éprouvette dans la cellule, la face un vers le côté humide. Placer la cellule dans l'enceinte maintenue aux valeurs requises pour la température et l'humidité relative. Noter la valeur du courant d'électrolyse indiqué par le microampèremètre une fois l'équilibre atteint. Noter la valeur et répéter le mode opératoire jusqu'à obtenir cinq résultats avec la face un vers le côté humide et cinq résultats avec la face deux vers le côté humide.

8.3 Cas d'un matériau barrière ayant une face en papier non enduit

Lorsqu'une face d'un matériau barrière est constituée d'un papier non enduit et que cette face est du côté sec, il faut s'attendre à des difficultés. Toute l'eau doit être extraite du papier par le gaz sec avant qu'un coefficient de transmission de la vapeur d'eau constant soit indiqué sur le compteur ou l'enregistreur.

NOTE 4 Le préconditionnement peut durer plusieurs jours et il faut s'assurer que l'équilibre est atteint. Il est recommandé de n'effectuer cet essai qu'avec le papier vers le côté humide.

Lorsque la détermination du coefficient de transmission de la vapeur d'eau conduit à des valeurs extrêmement différentes pour des échantillons comparables du même matériau, la réalisation d'une détermination particulière est sujette à caution; elle doit faire l'objet d'un examen, puis être reprise.

8.4 Cas des matériaux plissés

Pour certains buts, il peut être nécessaire de déterminer le coefficient de transmission des matériaux plissés; dans de tels cas, effectuer le procédé plissant décrit dans l'ISO 2528:1974, annexe C, et suivre ensuite le mode opératoire de la méthode A ou de la méthode B, selon le cas.

9 Expression des résultats

Calculer la moyenne et l'écart-type des différents résultats obtenus avec la face un et la face deux vers le côté humide respectivement.

Exprimer les résultats en grammes par mètre carré par 24 h $[g/(m^2 \cdot d)]$ pour chaque face essayée avec deux chiffres significatifs.

10 Fidélité

10.1 Méthode A

À l'heure actuelle, on ne peut donner aucune indication sûre quant à la fidélité, mais des travaux effectués aux USA selon des principes comparables ont donné une répétabilité comprise entre 2 % et 8 % de la valeur d'essai et une reproductibilité

comprise entre 7 % et 13 % de la valeur d'essai avec des échantillons ayant un CTVE dans la gamme de $2,3 g/(m^2 \cdot d)$ à $24 g/(m^2 \cdot d)$ essayés à $38^\circ C$ et 90 % d'humidité relative.

10.2 Méthode B

Pour cette méthode également, on ne dispose, à l'heure actuelle, d'aucune information précise. Selon l'expérience acquise aux Pays-Bas, on peut s'attendre à une répétabilité d'environ 5 % de la valeur d'essai et une reproductibilité de 10 % à 15 % de la valeur d'essai des matériaux ayant un CTVE dans la gamme de $2 g/(m^2 \cdot d)$ à $5 g/(m^2 \cdot d)$.

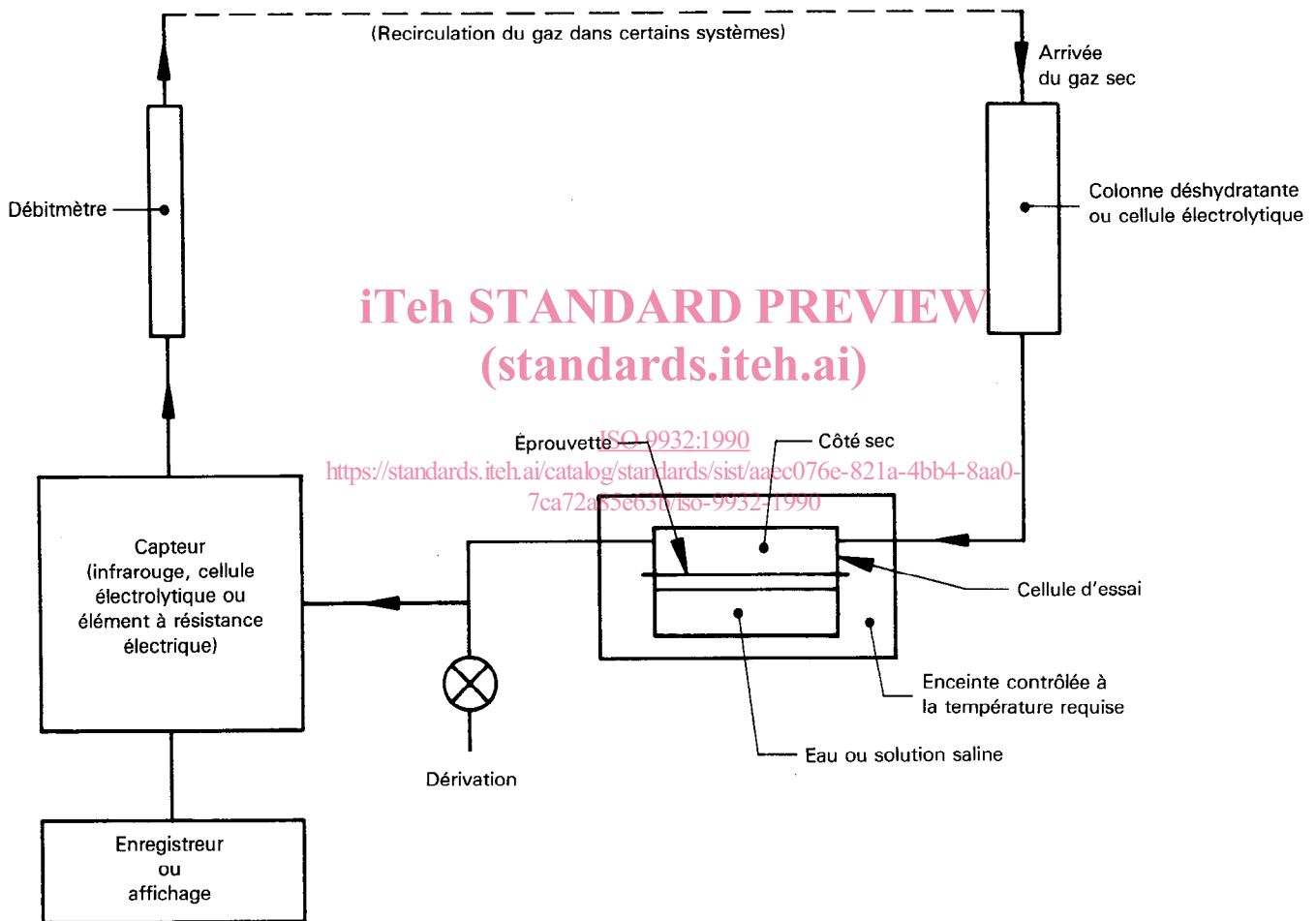


Figure 1 — Diagramme schématisé du système dynamique

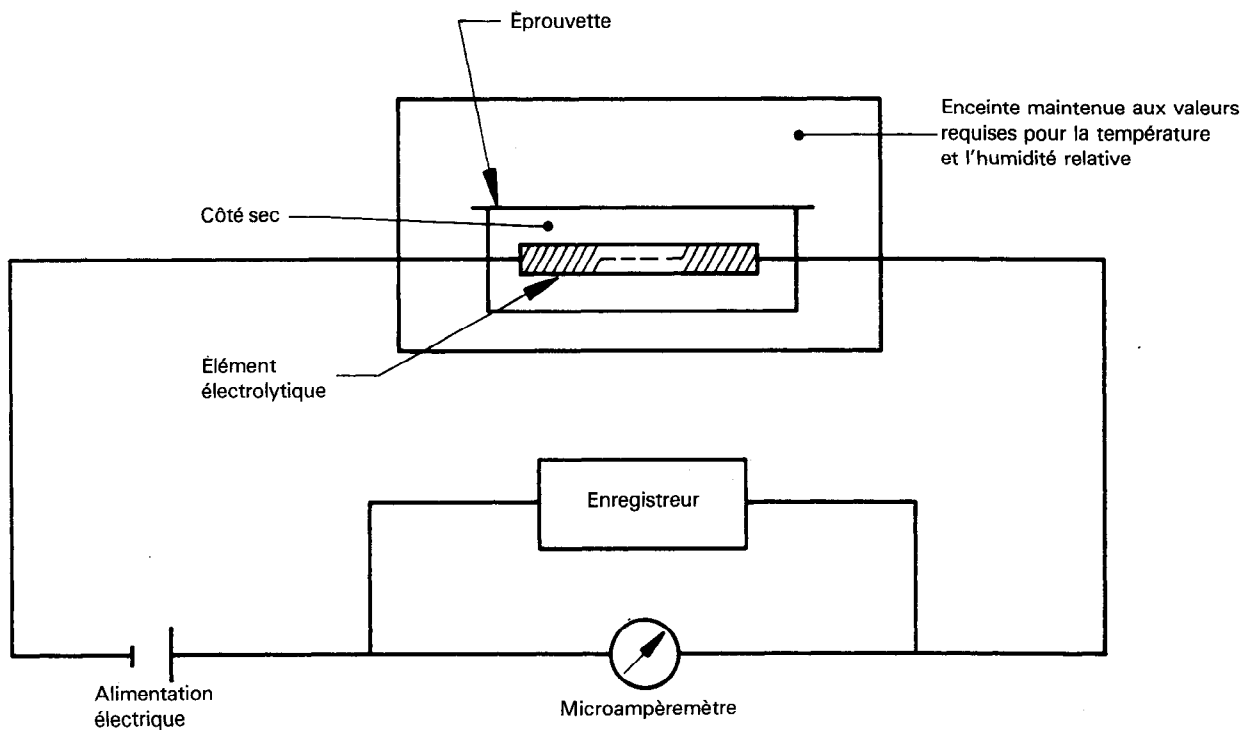


Figure 2 — Diagramme schématique du système statique

(standards.iteh.ai)

11 Rapport d'essai

Le rapport d'essai doit contenir les indications suivantes:

- la référence à la présente Norme internationale;
- la date et le lieu d'essai;
- toutes les informations nécessaires à l'identification complète de l'échantillon;
- le type d'appareillage et le type de gaz sec utilisés;
- la température et l'humidité relative utilisées, ainsi que les conditions d'essai;
- la moyenne arithmétique du résultat pour chaque face essayée;
- l'écart-type pour chaque face essayée;
- si nécessaire, les résultats après plissage;
- tout écart par rapport au mode opératoire prescrit.