
**Plastiques — Film et feuille —
Détermination du coefficient de
transmission d'un gaz —**

**Partie 2:
Méthode isobarique**

iTeh STANDARD PREVIEW
*Plastics — Film and sheeting — Determination of gas-transmission
rate —
(standards.iteh.ai)
Part 2: Equal-pressure method*

[ISO 15105-2:2003](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/163fcb5b-21b6-4139-b5ad-4e3f24be3314/iso-15105-2-2003)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/163fcb5b-21b6-4139-b5ad-4e3f24be3314/iso-15105-2-2003>



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 15105-2:2003](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/163fcb5b-21b6-4139-b5ad-4e3f24be3314/iso-15105-2-2003)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/163fcb5b-21b6-4139-b5ad-4e3f24be3314/iso-15105-2-2003>

© 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
1 Domaine d'application	1
2 Références normatives	1
3 Termes et définitions	1
4 Principe	2
5 Éprouvettes	2
6 Conditionnement et température d'essai	2
7 Appareillage et matériaux	3
8 Conditions de diffusion	4
9 Mode opératoire	4
10 Expression des résultats	5
11 Fidélité	5
12 Rapport d'essai	5
Annexe A (normative) Méthode pour la détermination du coefficient de transmission d'oxygène utilisant un analyseur coulométrique	6
Annexe B (normative) Détection par chromatographie en phase gazeuse	10

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/163fcb5b-21b6-4139-b5ad-4e3f24be3314/iso-15105-2-2003>

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 15105-2 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 61, *Plastiques*, sous-comité SC 11, *Produits*.

L'ISO 15105 comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général *Plastiques — Film et feuille — Détermination du coefficient de transmission d'un gaz*:

- *Partie 1: Méthode en pression différentielle*
- *Partie 2: Méthode isobarique*

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 15105-2:2003](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/163fcb5b-21b6-4139-b5ad-4e3f24be3314/iso-15105-2-2003)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/163fcb5b-21b6-4139-b5ad-4e3f24be3314/iso-15105-2-2003>

Plastiques — Film et feuille — Détermination du coefficient de transmission d'un gaz —

Partie 2: Méthode isobarique

1 Domaine d'application

La présente partie de l'ISO 15105 spécifie une méthode pour la détermination du coefficient de transmission d'un gaz à travers tout matériau plastique sous forme de film, de feuille, de stratifié, de matériau coextrudé ou de matériau flexible enduit de plastique.

Des exemples spécifiques couramment utilisés de la méthode sont décrits dans les annexes.

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 4593:1993, *Plastiques — Film et feuille — Détermination de l'épaisseur par examen mécanique*

3 Termes et définitions

Pour les besoins de la présente partie de l'ISO 15105, les termes et définitions suivants s'appliquent.

3.1 coefficient de transmission de gaz CTG

volume de gaz passant à travers un matériau plastique, par unité de surface et par unité de temps, sous une unité de différence de pressions partielles entre les deux faces du matériau

NOTE Lorsque le gaz utilisé est l'oxygène, la valeur obtenue est le coefficient de transmission d'oxygène (CTGO₂).

3.2 perméabilité au gaz coefficient de perméabilité au gaz *P*

volume de gaz passant à travers un matériau plastique d'unité d'épaisseur, par unité de surface et par unité de temps, sous une unité de différence de pressions partielles entre les deux faces du matériau

NOTE 1 La valeur théorique de *P* est donnée par l'équation

$$P = \text{CTG} \times d$$

où

P est exprimé(e) en moles mètres par mètre carré seconde pascal [mol·m/(m²·s·Pa)];

CTG est exprimé en moles par mètre carré seconde pascal [$\text{mol}/(\text{m}^2 \cdot \text{s} \cdot \text{Pa})$];

d est l'épaisseur moyenne de l'éprouvette, exprimée en mètres.

NOTE 2 Bien que P soit une caractéristique physique du polymère, des différences de préparation du film affectant l'orientation et la structure cristalline du polymère auront un effet sur les propriétés de diffusion.

4 Principe

Une éprouvette est placée dans une cellule de transmission de gaz (voir Figures A.1 et B.1) de façon à constituer une barrière scellée entre deux chambres. Une chambre est lentement balayée par un gaz vecteur. La seconde chambre est alimentée avec le gaz d'essai. La pression totale est identique (pression atmosphérique) dans chaque chambre, mais, étant donné que la pression partielle du gaz d'essai est plus élevée dans la seconde chambre, le gaz d'essai diffuse à travers la barrière dans le gaz vecteur de la première chambre.

Le gaz d'essai qui diffuse à travers l'éprouvette est entraîné par le gaz vecteur vers un dispositif de détection dont la nature dépendra du matériau testé et du gaz d'essai utilisé.

5 Éprouvettes

5.1 Les éprouvettes doivent être représentatives du matériau soumis à l'essai, sans rides, sans plis ni trous d'épingle, et être d'épaisseur uniforme. Les éprouvettes doivent avoir une surface plus grande que la surface de transmission du gaz dans la cellule de mesure et leur montage doit être étanche à l'air.

5.2 Utiliser trois éprouvettes, sauf spécification différente ou autre accord entre les parties concernées.

5.3 Marquer la face du matériau en contact avec le gaz diffusant.

NOTE En principe, l'essai devrait reproduire les conditions réelles d'application, le gaz passant de l'intérieur vers l'extérieur de l'emballage, par exemple, ou l'inverse.

5.4 Mesurer l'épaisseur de l'éprouvette selon l'ISO 4593, à $1 \mu\text{m}$ près, en au moins cinq points répartis sur la totalité de la surface d'essai, et noter les valeurs minimale, maximale et moyenne.

6 Conditionnement et température d'essai

6.1 Conditionnement

L'éprouvette doit être

- soit séchée pendant au moins 48 h à la même température que celle à laquelle l'essai doit être réalisé, en utilisant du chlorure de calcium ou tout autre agent déshydratant dans un dessiccateur,
- soit conditionnée à la température et à l'humidité spécifiées pour l'essai, pendant une durée fonction de la nature du matériau en essai.

6.2 Température d'essai

Sauf spécification différente, effectuer l'essai dans une salle à $23 \text{ °C} \pm 2 \text{ °C}$.

7 Appareillage et matériaux

7.1 Généralités

Les Figures A.1 et B.1 donnent des exemples d'appareillage pour la détermination du coefficient de transmission d'un gaz.

L'appareillage est constitué d'une cellule de transmission de gaz qui permet à un gaz de diffuser à travers une éprouvette, un analyseur de pression pour mesurer la quantité de gaz d'essai qui a diffusé à travers l'éprouvette, et des dispositifs de conditionnement du gaz et des débitmètres pour le gaz d'essai et pour le gaz vecteur.

7.2 Gaz d'essai

Le gaz d'essai peut être soit un gaz simple, soit un mélange de gaz.

Dans le premier cas, la pression du gaz sera égale à la pression atmosphérique.

Dans le second cas, la pression du gaz sera aussi égale à la pression atmosphérique et la pression partielle de chaque constituant individuel sera déterminée par sa concentration dans le mélange.

7.3 Cellule de transmission

7.3.1 La cellule de transmission est divisée en deux chambres par l'éprouvette découpée dans une feuille du matériau en essai et permet la diffusion du gaz d'essai (voir 1 dans les Figures A.1 et B.1).

7.3.2 Le gaz d'essai s'écoule, dans des conditions définies, dans la chambre A et quitte cette chambre par un orifice de dimensions convenables à la pression atmosphérique ambiante.

AVERTISSEMENT — Il est recommandé de prendre les précautions appropriées en ce qui concerne l'emploi, la récupération, le recyclage et/ou l'évacuation des gaz dangereux (gaz toxiques, gaz inflammables, etc.).

7.3.3 Un gaz vecteur circule dans l'autre chambre (chambre B) de la cellule, dans des conditions définies telles que la différence de pression entre les deux chambres soit aussi faible que possible pour éviter une déformation de l'éprouvette.

7.3.4 La forme de la cellule doit être telle que l'éprouvette soit balayée des deux côtés par des flux de gaz laminaires.

En particulier, le ratio entre la surface effective de diffusion et le volume de chaque chambre doit être tel que la vitesse de chaque gaz soit inférieure à la limite spécifiée, qui dépend de la forme de la cellule.

7.3.5 La surface effective de diffusion doit être adaptée en fonction de la gamme des valeurs à déterminer. Elle est en général comprise entre 1 cm² et 150 cm².

La surface effective de diffusion de l'éprouvette peut être réduite avec un masque placé entre les deux chambres. Dans ce cas, le masque doit être collé sur l'éprouvette et soigneusement vérifié pour détecter des fuites qui pourraient affecter les mesurages.

7.3.6 Lorsque la cellule est équipée de joints, le matériau utilisé pour les joints doit présenter un coefficient de transmission de gaz négligeable par rapport à celui attendu pour le matériau soumis à l'essai.

7.4 Détection et mesurages

Parmi les différentes méthodes disponibles pour mesurer la quantité de gaz qui diffuse à travers une éprouvette, deux méthodes sont décrites dans les annexes:

- Annexe A: analyseur coulométrique (pour le coefficient de transmission de l’oxygène);
- Annexe B: analyseur chromatographique.

NOTE La méthode utilisée dépendra:

- de la perméabilité du matériau par rapport au gaz d'essai;
- de la sensibilité requise.

8 Conditions de diffusion

Sauf spécification différente, le gaz d'essai et le gaz vecteur doivent être conditionnés selon l’une des conditions de température et d’humidité relatives données dans le Tableau 1.

Tableau 1 — Conditions pour la diffusion

Conditions	Température °C	Humidité relative %
1	23	0
2	23	50
3	23	60
4	23	75
5	23	85
6	10	85

NOTE Une humidité relative de 60 % est normalement utilisée pour le conditionnement lorsqu’un gaz d’essai à 0 % d’HR et un gaz vecteur à 100 % d’HR sont utilisés.

9 Mode opératoire

- 9.1 Retirer l’éprouvette de l’atmosphère de conditionnement.
- 9.2 Placer l’éprouvette dans la cellule.
- 9.3 Examiner l’éprouvette pour rechercher les défauts visibles, tels que des plis survenus pendant la mise en place.
- 9.4 Raccorder la cellule à l’analyseur.
- 9.5 À l’aide des deux robinets placés immédiatement en amont de la cellule, permettre au gaz vecteur de s’écouler dans les deux chambres, A et B. Le débit d’écoulement du gaz est généralement réglé entre 5 ml/min et 100 ml/min.

9.6 Inspecter l'appareillage pour déceler les fuites, puis le purger complètement en tenant compte d'une possible désorption de l'éprouvette. Continuer la purge jusqu'à ce qu'un signal constant soit reçu en provenance de l'analyseur.

9.7 Lorsque le signal constant est obtenu, enregistrer cette valeur comme étant la valeur zéro.

NOTE Le temps nécessaire pour obtenir une stabilisation de l'appareillage peut varier de moins d'une heure à plusieurs heures en fonction du matériau soumis à l'essai et des conditions d'essai.

9.8 Permettre au gaz d'essai de s'écouler dans la chambre A, dans des conditions spécifiées d'écoulement, de températures et d'humidité. Le débit d'écoulement du gaz est généralement réglé entre 5 ml/min et 100 ml/min.

9.9 Continuer jusqu'à l'obtention d'un signal constant. Enregistrer ce signal.

9.10 Recommencer avec les éprouvettes restantes.

10 Expression des résultats

Voir les articles A.6 ou B.7, selon la méthode utilisée.

11 Fidélité

La fidélité de ces méthodes n'est pas connue car des résultats d'essais interlaboratoires ne sont pas disponibles. Lorsque des résultats d'essai interlaboratoires seront obtenus, une déclaration de la fidélité sera ajoutée à la prochaine révision.

[ISO 15105-2:2003](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/163fcb5b-21b6-4139-b5ad-4e3f24be3314/iso-15105-2-2003)

12 Rapport d'essai

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/163fcb5b-21b6-4139-b5ad-4e3f24be3314/iso-15105-2-2003>

Voir les articles A.7 ou B.8, selon la méthode utilisée.

Annexe A (normative)

Méthode pour la détermination du coefficient de transmission d'oxygène utilisant un analyseur coulométrique

A.1 Généralités

Cette méthode est utilisée pour déterminer la quantité d'oxygène diffusant à travers le matériau, par le biais d'un analyseur coulométrique qui mesure la quantité d'oxygène diffusée à travers le matériau et transportée hors de la cellule par le gaz vecteur.

L'analyseur génère un signal électrique proportionnel à la quantité d'oxygène qui traverse l'analyseur par unité de temps.

A.2 Appareillage

La Figure A.1 montre un appareillage type.

Le robinet (12) permet d'isoler l'analyseur (9), évitant ainsi de saturer la cellule (1) avec de l'air pendant l'installation de l'éprouvette (2) dans la cellule. Les robinets (7), placés immédiatement en amont de la cellule de transmission, permettent d'introduire soit le gaz vecteur, soit le gaz d'essai dans la chambre A de la cellule. Le lit de catalyseur (11) est destiné à éliminer toute trace d'oxygène qui pourrait subsister dans le gaz vecteur.

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/163fcb5b-21b6-4139-b5ad-11e27d722b16/iso-15105-2-2003>

NOTE Tout autre moyen convenable pour retirer l'oxygène du gaz vecteur est acceptable.

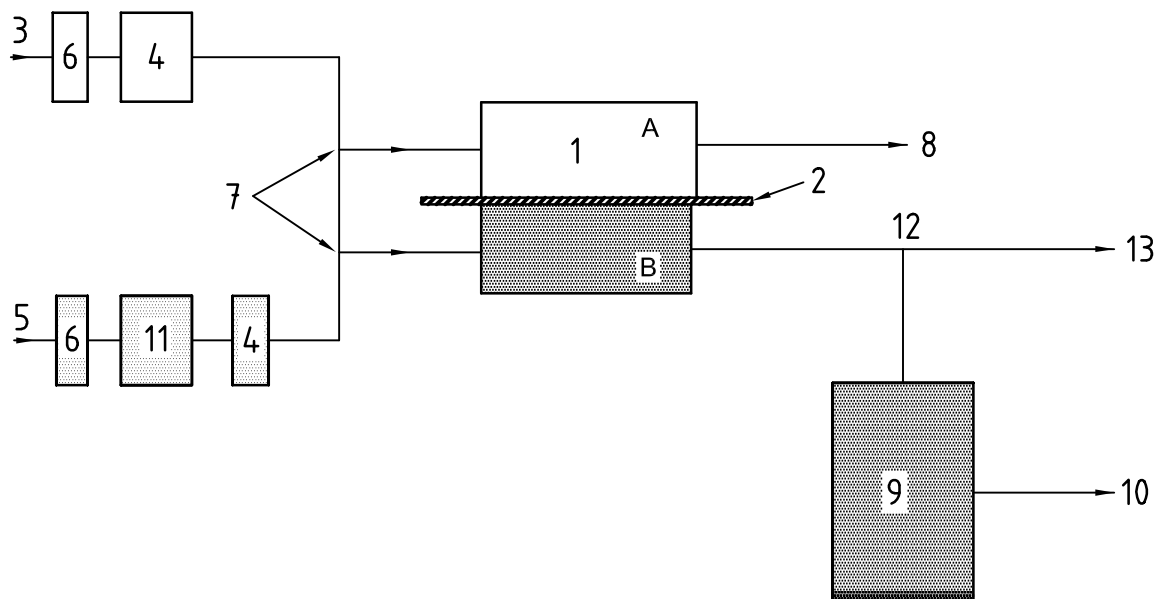
A.3 Gaz vecteur et gaz d'essai

A.3.1 Le gaz vecteur doit être un mélange d'azote sec avec 0,5 % à 3 % en volume d'hydrogène. La fraction volumique d'oxygène dans le gaz vecteur ne doit pas dépasser 100 µl/l.

A.3.2 Le gaz d'essai doit être de l'oxygène séché contenant au moins 99,5 % en volume d'O₂.

NOTE Pour les matériaux avec une forte perméabilité à l'oxygène, un mélange d'azote et d'oxygène tel que l'air (21 % d'oxygène) peut être utilisé. Il est aussi possible de diminuer la surface effective de diffusion de l'éprouvette avec un masque comme indiqué à 7.3.5.

A.3.3 Les dispositifs de conditionnement du gaz (voir 4 sur la Figure A.1) doivent être placés en amont de la cellule pour réaliser l'une des conditions données au Tableau 1. Des dispositifs pour contrôler l'humidité des gaz peuvent être insérés dans les circuits de gaz vecteur et/ou de gaz d'essai.



Légende

- | | |
|---|---|
| 1 cellule de diffusion avec chambres A et B | 8 sortie d'oxygène (ou du gaz vecteur pendant la purge) |
| 2 éprouvette | 9 analyseur coulométrique pour le mesurage de O ₂ dans le gaz vecteur |
| 3 arrivée d'oxygène | 10 sortie du gaz vecteur |
| 4 dispositif de conditionnement du gaz | 11 lit de catalyseur pour éliminer les traces de O ₂ dans le gaz vecteur |
| 5 arrivée du gaz vecteur | 12 robinet 3 voies |
| 6 débitmètre | 13 sortie du gaz vecteur pendant la purge des chambres |
| 7 robinets 3 voies | |

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/163fcb5b-21b6-4139-b5ad-4e3f24be3314/iso-15105-2-2003>

Figure A.1 — Exemple type d'appareillage pour la détermination du coefficient de transmission d'oxygène utilisant un analyseur coulométrique

A.4 Étalonnage

Il est recommandé de contrôler périodiquement l'analyseur avec des matériaux de référence connus.

NOTE L'analyseur d'oxygène utilisé dans cette méthode est un appareil coulométrique qui produit un signal de sortie linéaire basé sur la loi de Faraday. En principe, l'analyseur produit quatre électrons pour chaque molécule d'oxygène qui le traverse. Considérant que l'analyseur est connu pour avoir un rendement de base de 95 % à 98 %, il peut être considéré comme un standard intrinsèque qui n'exige pas d'étalonnage et qui peut donc être utilisé comme référence. Cependant, un analyseur peut être abîmé ou devenir usagé au point que son efficacité et sa réponse soient compromises.

A.5 Mode opératoire

A.5.1 Placer une éprouvette, conditionnée selon l'Article 6, dans la cellule de transmission, tel qu'indiqué à l'Article 9, et ajuster les conditions d'essai aux valeurs applicables au matériau et à la spécification.

A.5.2 Purger les deux chambres (A et B), en réglant le débit du gaz vecteur à la valeur suivante:

de 5 ml/min à 25 ml/min pendant 30 min.

Pour les matériaux avec de très faibles perméabilités, augmenter le temps de purge, en réglant le débit du gaz vecteur aux valeurs suivantes: