
**Plastiques — Films thermorétractables en
polyéthylène, en copolymères d'éthylène et
leurs mélanges — Détermination des
contraintes de rétraction et de contraction**

*Plastics — Heatshrinkable films of polyethylene, ethylene copolymers and
their mixtures — Determination of shrinkage stress and contraction stress*

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 14616:1997

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/91f88e98-4d67-4e01-9b5f-3d95ba733c37/iso-14616-1997>



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 14616 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 61, *Plastiques*, sous-comité SC 11, *Produits*.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 14616:1997

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/91f88e98-4d67-4e01-9b5f-3d95ba733c37/iso-14616-1997>

© ISO 1997

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
Internet central@iso.ch
X.400 c=ch; a=400net; p=iso; o=isocs; s=central

Imprimé en Suisse

Plastiques — Films thermorétractables en polyéthylène, en copolymères d'éthylène et leurs mélanges — Détermination des contraintes de rétraction et de contraction

1 Domaine d'application

La présente norme a pour objet de décrire une méthode conventionnelle de mesure des forces de rétraction et de contraction des films thermorétractables en polyéthylène, en copolymères d'éthylène et leurs mélanges.

La méthode d'essai décrite dans la présente norme peut être éventuellement appliquée à d'autres matériaux dans des conditions opératoires à déterminer.

NOTE 1 Cette méthode permet également d'évaluer un taux de rétraction. Cependant la méthode de référence pour la mesure du taux de rétraction est l'ISO 11501, Plastiques - Film et feuille - Détermination de la variation dimensionnelle après chauffage.

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/91f88e98-4d67-4e01-9b5f-3d95ba733c37/iso-14616-1997>

2 Définitions

Pour les besoins de la présente norme, les définitions suivantes s'appliquent:

2.1 film thermorétractable: Film étiré à chaud lors de sa fabrication et figé dans cet état après refroidissement.

NOTE 2 Lorsque ce film est à nouveau porté à la température correspondant à celle qu'il avait au moment où les contraintes imprimées lors de sa fabrication ont été figées par refroidissement, ces contraintes d'étirage sont libérées et le film se rétracte.

Selon le traitement appliqué, le film peut être

- soit thermorétractable dans le sens longueur et le sens travers: ce film est alors dit biorienté,
- soit principalement thermorétractable dans le sens longueur: ce film est alors dit mono-orienté.

2.2 taux de rétraction: Diminution de la longueur de l'éprouvette lorsque celle-ci est portée à la température de rétraction, exprimée en pourcentage de la longueur initiale de l'éprouvette.

2.3 force de rétraction, F_r : Force développée par le film lorsqu'il atteint la température correspondant à celle où les tensions ont été imprimées pendant sa fabrication.

A cette force faible est liée un retrait important du film.

Cette force faible et ce grand retrait permettent au film de venir se plaquer en douceur contre la charge.

2.4 force de contraction, F_c : Force développée par le film pendant son refroidissement.

Cette force, beaucoup plus grande que la force de rétraction, assure le blocage de la charge.

2.5 température repère, θ_r : Température de l'air mesurée par la sonde située à 5 mm de l'éprouvette pour le mesurage de la force, 45 s après la fermeture du four. On considère que dans ces conditions, le thermocouple utilisé pour la mesure a eu le temps nécessaire d'atteindre la température.

3 Principe de la mesure

Les éprouvettes raccordées à un capteur de force ou à un capteur de déplacement sont montées rapidement à la température de rétraction, puis refroidies à l'air libre, jusqu'à température ambiante de $23^\circ\text{C} \pm 2^\circ\text{C}$.

Un dispositif enregistre en continu la température repère, la force et, éventuellement, le déplacement. L'enregistrement de ces mesures permet de déterminer les conditions optimales de rétraction.

4 Appareillage

4.1 Enceinte, mobile suivant un axe vertical, équipée d'éléments chauffants et d'un dispositif de régulation capable de maintenir la température de l'air à la température spécifiée.

4.2 Potence en forme de T, permettant de fixer l'éprouvette.

4.3 Capteur de force, permettant de mesurer les forces de rétraction et de contraction dans une gamme de force d'au moins 20 N avec une précision de $\pm 2\%$.

4.4 Capteur de déplacement, capable de mesurer un déplacement avec une précision de ± 1 mm.

4.5 Table traçante multivoies, permettant d'enregistrer en continu les différentes variables: temps, forces, déplacement, ...

4.6 Thermocouple, chemisé d'un diamètre de 1,5 mm (max.), capable de mesurer la température de l'air à 5 mm de l'éprouvette de mesure de la force avec une précision de $\pm 2^\circ\text{C}$.

La pointe du thermocouple doit être orientée vers le milieu de l'éprouvette.

Ce thermocouple sert à déterminer la température repère θ_r .

Les performances caractéristiques de chaque appareil peuvent être légèrement différentes en fonction des résistances de chauffage et de la situation de l'appareil (influence de l'ambiance).

Il est donc nécessaire de déterminer la relation entre la température θ_r (45 s, four fermé, voir 2.5) et celle affichée au régulateur.

Tracer la courbe de corrélation entre θ_r et les réglages du régulateur de température du four.

Cette opération doit être répétée à intervalle régulier pour détecter toute dérive possible.

NOTE 3 En général, cette courbe de corrélation est déterminée pour une plage de températures θ_r comprise entre 100°C et 230°C .

iTeh STANDARD PREVIEW

4.7 Calibre d'épaisseur (standard.iteh.ai) ayant une précision de $1\ \mu\text{m}$.

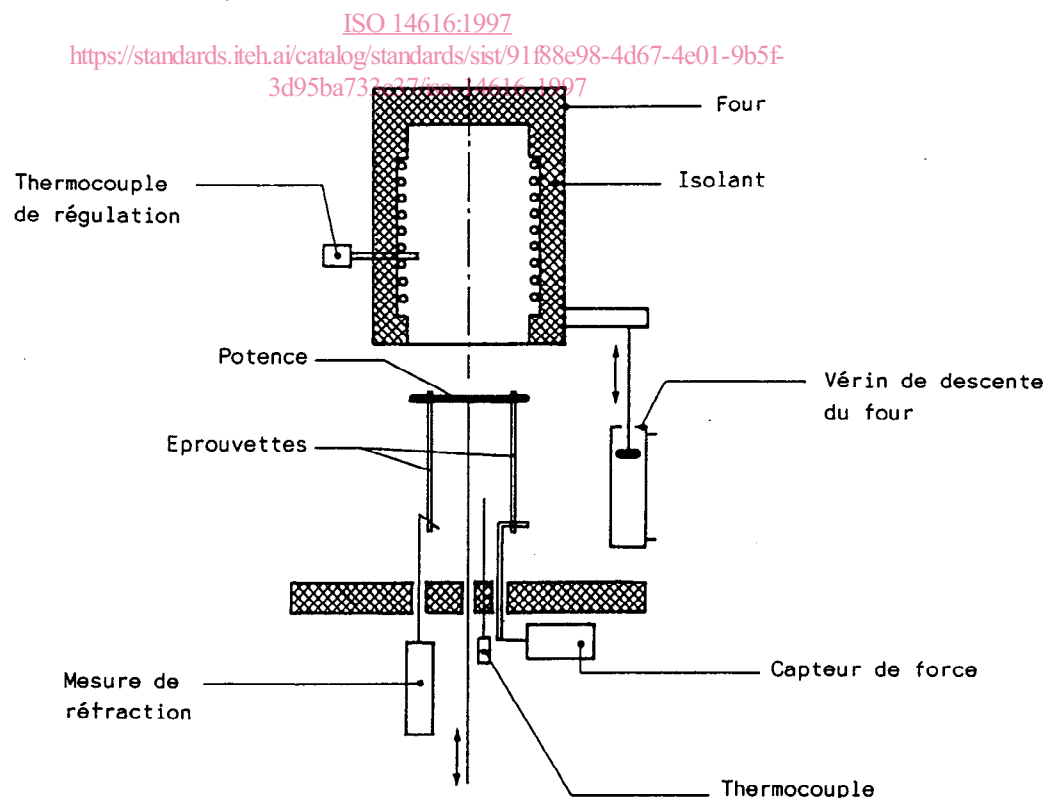


Figure 1 - Exemple d'appareillage

5 Eprouvettes

Préparer au moins dix échantillons dans chaque sens (longueur et travers).

Leur largeur est de $15 \text{ mm} \pm 0,5 \text{ mm}$.

Leur longueur est telle qu'il soit possible d'avoir une longueur utile entre mors de 100 mm.

Leur épaisseur est la moyenne de trois mesures régulièrement répétées sur la longueur de l'échantillon, par le moyen du calibre d'épaisseur (4.7).

6 Mode opératoire

6.1 Mesure des forces de rétraction et de contraction

Le mode opératoire est identique quel que soit le sens des échantillons, longueur ou travers.

Les courbes obtenues avec les échantillons sens longueur étant plus facilement obtenues, il est conseillé de commencer l'essai en sens longueur.

iTeh STANDARD PREVIEW

6.1.1 Installer l'échantillon, parfaitement plane et rectiligne, sur le capteur de force, sans appliquer de force de traction.

ISO 14616:1997

6.1.2 En l'absence de température repère θ_r connue ou spécifiée par une norme de produit, régler le régulateur de chauffe pour obtenir une température repère θ_r de $200^\circ\text{C} \pm 3^\circ\text{C}$ en utilisant la courbe de corrélation définie en 4.6.

6.1.3 Abaisser l'enceinte pour amener les échantillons à la température de rétraction.

Déclencher le chronomètre (ou l'enregistrement du temps sur la table traçante) et l'enregistrement de la force.

La température de rétraction du film est atteinte lorsque la force de rétraction passe par un maximum.

Noter cette force, F_r , en newtons.

Lorsque cette force a décliné d'environ 15 % à 30 %, remonter le four et arrêter le chronomètre (ou l'enregistrement du temps). Noter le temps.

Poursuivre l'enregistrement des forces.

Noter la valeur maximale atteinte par la force de contraction, F_c , en newtons.

6.1.4 Si le maximum de la force de rétraction enregistrée apparaît en moins de 15 s d'exposition à la chaleur, recommencer l'essai en abaissant la température repère θ_r par paliers successifs de 10°C jusqu'à obtenir la rétraction entre 15 s et 30 s.

Si le maximum de la force de rétraction n'apparaît pas après 30 s d'exposition à la chaleur, reprendre l'essai en élevant la température par paliers successifs de 10°C jusqu'à obtenir la rétraction entre 15 s et 30 s.

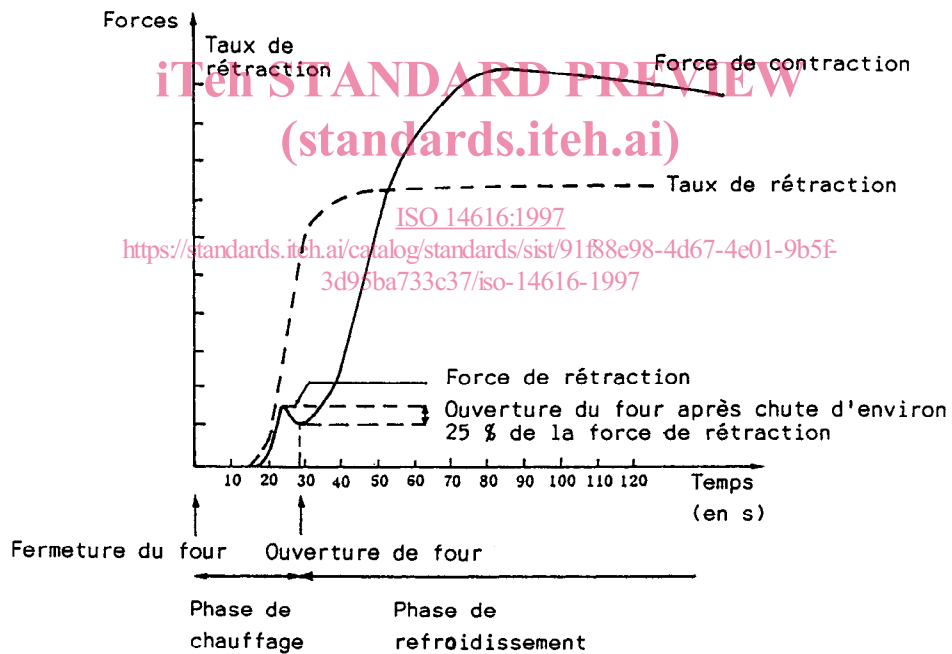


Figure 2 - Mesure des forces et du taux de rétraction - Exemple de cinétique type des phénomènes

6.2 Evaluation du taux de rétraction

L'évaluation du taux de rétraction peut être réalisée, soit simultanément avec celle des forces, ou consécutivement, selon la configuration de l'appareillage.

Elle permet de comparer rapidement les propriétés des films rétractables dans le cadre de procédures de contrôle de fabrications.

NOTE 4 Cette méthode ne se substitue pas à la méthode de référence pour la mesure du taux de rétraction qui demeure celle décrite par l'ISO 11501.

6.2.1 Installer l'éprouvette, parfaitement plane et rectiligne, entre l'un des bras de la potence et le capteur de déplacement, la longueur utile de l'éprouvette étant de 100 mm.

6.2.2 Faire la mesure dans les mêmes conditions que celles retenues pour la mesure des forces de rétraction et de contraction.

Lorsqu'elles sont réalisées simultanément, prévoir de procéder en plus à l'enregistrement des déplacements.

Noter la valeur finale du déplacement après refroidissement de l'éprouvette.

iTech STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

7 Expression des résultats

ISO 14616:1997

Calculer <https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/91f88e98-4d67-4e01-9b5f-3d95ba733c37/iso-14616-1997>

- la contrainte de rétraction en pascals, Pa

$$\sigma_r = \frac{F_r}{S} \times 10^{-6}$$

- la contrainte de contraction en pascals, Pa

$$\sigma_c = \frac{F_c}{S} \times 10^{-6}$$

- le taux de rétraction, R_r , en pourcentage

$$R_r = \frac{L_o - L}{L_o} \times 100$$

où

F_r est la force de rétraction, en newtons;

F_c est la force de contraction, en newtons;

S est la surface de la section transversale initiale de l'éprouvette, en millimètres carrés;

L_0 est la longueur initiale de l'éprouvette, en millimètres;

L est la longueur de l'éprouvette après rétraction à chaud, en millimètres.

8 Fidélité

Comme la fidélité de cette méthode d'essai n'est pas connue, les données interlaboratoires n'étant pas disponibles, cette méthode est applicable seulement pour des comparaisons au sein d'un laboratoire.

9 Rapport d'essai

Le rapport d'essai doit faire référence à la présente norme et mentionner les indications suivantes:

- a) le type et l'origine du film essayé;
- b) l'épaisseur du film;
- c) le degré d'orientation;
- d) la température repère θ_r ;
- e) la valeur de la contrainte de rétraction σ_r en pascals, Pa, et la valeur de la contrainte de contraction, σ_c ;
- f) éventuellement, à titre indicatif, le taux de rétraction, R, en pourcentage;
- g) la moyenne et l'écart-type;
- h) les détails opératoires non prévus dans la norme et incidents pouvant avoir affecté les résultats;
- i) la date d'essai.

ITeH STANDARD PREVIEW

(standards.iteh.ai)

ISO 14616:1997

[https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/91f88e98-4d67-4e01-9b5f-](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/91f88e98-4d67-4e01-9b5f-3d95ba733c37/iso-14616-1997)

[3d95ba733c37/iso-14616-1997](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/91f88e98-4d67-4e01-9b5f-3d95ba733c37/iso-14616-1997)