

---

---

**Plastiques — Détermination de l'indice  
de réfraction**

*Plastics — Determination of refractive index*

**iTeh STANDARD PREVIEW**  
**(standards.iteh.ai)**

ISO 489:1999

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/6fe410bc-8ea0-4967-8098-219de7284848/iso-489-1999>



Sommaire	Page
1 Domaine d'application.....	1
2 Références normatives .....	1
3 Appareillage et produits.....	2
3.1 Méthode A.....	2
3.2 Méthode B.....	3
4 Préparation des éprouvettes .....	3
4.1 Méthode A.....	3
4.2 Méthode B.....	4
4.3 Quantité requise d'éprouvettes ou de mesures .....	4
5 Conditionnement .....	4
6 Mode opératoire.....	4
6.1 Méthode A.....	4
6.2 Méthode B.....	9
7 Fidélité .....	10
8 Rapport d'essai .....	11

ITeH STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

[ISO 489:1999](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/624110bc-8ca0-4967-8098-219de7284848/iso-489-1999)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/624110bc-8ca0-4967-8098-219de7284848/iso-489-1999>

## 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 3.

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 489 a été élaborée par le comité technique ISO /TC 61, *Plastiques*, sous comité SC 5, *Propriétés physicochimiques*.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition (ISO 489:1983), dont elle constitue une révision technique.

## iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

ISO 489:1999

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/6fe410bc-8ea0-4967-8098-219de7284848/iso-489-1999>

**iTeh STANDARD PREVIEW**  
**(standards.iteh.ai)**

ISO 489:1999

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/6fe410bc-8ea0-4967-8098-219de7284848/iso-489-1999>

# Plastiques — Détermination de l'indice de réfraction

## 1 Domaine d'application

La présente Norme internationale spécifie deux méthodes d'essai visant à déterminer l'indice de réfraction des plastiques, à savoir :

- Méthode A : méthode réfractométrique destinée à mesurer l'indice de réfraction des pièces moulées, se présentant sous forme de feuilles ou de films coulés ou extrudés, au moyen d'un réfractomètre. Elle s'applique non seulement aux matériaux isotropes opaques, colorés, translucides ou transparents, mais aussi aux matériaux anisotropes. Cette méthode est recommandée lorsqu'une grande précision est nécessaire. Elle n'est pas applicable au plastique en poudre ou en granulés.
- Méthode B : méthode d'immersion (utilisation du phénomène de la ligne de Becke) destinée à déterminer l'indice de réfraction de matériaux transparents en poudre ou en granulés à l'aide d'un microscope. Il convient en général d'utiliser la lumière monochromatique pour éviter les effets de dispersion. La précision de cette méthode est approximativement la même que celle de la méthode A. Elle s'applique aux matériaux isotropes translucides ou colorés, mais elle n'est pas applicable aux matériaux opaques ni aux matériaux anisotropes.

NOTE 1 L'indice de réfraction est une propriété fondamentale qui peut être utilisée pour contrôler la pureté et la composition des matières, pour leur identification et pour la conception de pièces d'optique. La variation de l'indice de réfraction suivant la température peut donner une idée du point de transition des matières.

NOTE 2 La précision de la méthode B est pratiquement identique à celle de la méthode A si l'opérateur expérimenté utilise la méthode avec un soin extrême (voir l'article 7).

## 2 Références normatives

Les documents normatifs suivants contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui y est faite, constituent des dispositions valables pour la présente Norme internationale. Pour les références datées, les amendements ultérieurs ou les révisions de ces publications ne s'appliquent pas. Toutefois, les parties prenantes aux accords fondés sur la présente Norme internationale sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des documents normatifs indiqués ci-après. Pour les références non datées, la dernière édition du document normatif en référence s'applique. Les membres de l'ISO et de la CEI possèdent le registre des Normes internationales en vigueur.

ISO 291:1997, *Plastiques — Atmosphères normales de conditionnement et d'essai*.

ISO 5725-1:1994, *Exactitude (justesse et fidélité) des résultats et méthodes de mesure — Partie 1: Principes généraux et définitions*.

ISO 5725-2:1994, *Exactitude (justesse et fidélité) des résultats et méthodes de mesure — Partie 2: Méthode de base pour la détermination de la répétabilité et de la reproductibilité d'une méthode de mesure normalisée*.

ISO 5725-3:1994, *Exactitude (justesse et fidélité) des résultats et méthodes de mesure — Partie 3: Mesures intermédiaires de la fidélité d'une méthode de mesure normalisée*.

### 3 Appareillage et produits

#### 3.1 Méthode A

**3.1.1 Réfractomètre d'Abbe**, ou tout autre réfractomètre à condition qu'il ait été démontré qu'il donne les mêmes résultats, précis à 0,001 et à même de mesurer l'indice de réfraction dans la plage de 1,300 à 1,700. Un dispositif de contrôle de température (3.1.4) doit être prévu pour les éprouvettes et les prismes.

**3.1.2 Lampe à lumière blanche** ou **lampe à vapeur de sodium**, utilisée comme source lumineuse.

**3.1.3 Liquide de contact.**

**AVERTISSEMENT** — Les liquides de contact peuvent induire un danger pour l'environnement pendant leur manipulation, leur stockage et leur élimination. Prière de bien vérifier leur toxicité et de respecter les réglementations nationales et régionales afin de garantir des conditions sûres de manipulation et d'élimination.

Il convient que le liquide de contact ait un indice de réfraction plus élevé que celui de la matière en cours d'essai et qu'il ne ramollisse pas la matière plastique, qu'il ne l'attaque pas et qu'il ne la dissolve pas. Les liquides énumérés dans le Tableau 1 peuvent être utilisés pour les matières plastiques correspondantes, mais d'autres liquides respectant également ces exigences peuvent également être utilisés.

Tableau 1 — Liquides de contact

Matière plastique	Liquide de contact
Dérivés cellulosiques	Huile d'anis ou 1-bromonaphtalène
Polymères contenant du fluor	1-Bromonaphtalène
Urée-formaldéhyde	Huile d'anis ou 1-bromonaphtalène
Phénol-formaldéhyde	1-Bromonaphtalène
Polyéthylènes	1-Bromonaphtalène
Polyamides	1-Bromonaphtalène
Polyesters insaturés	1-Bromonaphtalène
Polyisobutylène	Solution aqueuse saturée de chlorure de zinc légèrement acidifiée
Poly(méthacrylate de méthyle)	Solution aqueuse saturée de chlorure de zinc légèrement acidifiée ou 1-bromonaphtalène
Polystyrène	Solution saturée d'iodure double de mercure(II)-potassium
Copolymères de styrène/acrylonitrile	1-Bromonaphtalène
Résines vinyliques (copolymère de chlorure de vinyle ou PVC plastifié)	1-Bromonaphtalène
Poly(chlorure de vinyle)	1-Bromonaphtalène
Poly(éthylène téréphtalate)	Iodure de méthylène
Polycarbonates	Iodure de méthylène
Diéthylèneglycolcarbonate de bisallyle (CR 39)	Salicylate de méthyle, huile d'anis, 1-bromonaphtalène
Polyarylate	Solution aqueuse saturée de chlorure de zinc légèrement acidifiée ou 1-bromonaphtalène
Polyétheréthercétone	Iodure de méthylène
Polypropylène	1-Bromonaphtalène

**3.1.4 Bain-marie thermorégulé**, à même de maintenir la température à  $(23 \pm 0,5)$  °C pour le prisme principal, le deuxième prisme et l'éprouvette.

NOTE Il convient que l'eau de circulation soit de l'eau distillée.

## 3.2 Méthode B

**3.2.1 Microscope**, ayant un grossissement d'au moins  $\times 200$ , avec un objectif permettant d'obtenir un grossissement primaire d'environ  $\times 20$  et doté d'un montage de condenseurs équipés d'un diaphragme de centrage avec ouverture d'éclairage pouvant être diaphragmée jusqu'à un faisceau axial très étroit.

**3.2.2 Lumière monochromatique**, généralement la raie D de sodium, dont la longueur d'onde est de 589 nm, est utilisée comme source lumineuse pour le microscope.

**3.2.3 Liquides d'immersion**, ayant des indices de réfraction différents.

**AVERTISSEMENT** — Les liquides d'immersion peuvent induire un danger pour l'environnement pendant leur manipulation, leur stockage et leur élimination. Prière de bien vérifier leur toxicité et de respecter les réglementations nationales et régionales afin de garantir des conditions sûres de manipulation et d'élimination.

Les liquides d'immersion énumérés dans le Tableau 2 ayant un indice de réfraction connu peuvent être utilisés séparément et sous forme de mélanges lorsque différents incréments de précision sont nécessaires (par exemple, une différence de 0,002 avec une précision de  $\pm 0,001$ ). Il convient que les liquides d'immersion ne ramollissent pas la surface des particules, ni qu'ils l'attaquent, la dissolvent ou la fassent gonfler.

## iTeh STANDARD PREVIEW

Tableau 2 — Liquides d'immersion

Liquide d'immersion	Indice de réfraction à 23 °C
<i>n</i> -Butylcarbonate	1,410
Tri- <i>n</i> -butylcitrate	1,444
<i>n</i> -Butylphtalate	1,491
1-Bromonaphtalène	1,657
Di-iodométhane (iodure de méthylène)	1,747
Solution aqueuse d'iodure double de mercure(II)-potassium	1,419 à 1,733 <sup>a</sup>
Huiles de silicone	1,37 à 1,56 <sup>a</sup>
<sup>a</sup> Intervalle utile pour le but de l'essai.	

## 4 Préparation des éprouvettes

### 4.1 Méthode A

Découper des éprouvettes ayant des dimensions telles qu'elles puissent être montées sur la face de la moitié fixe des prismes du réfractomètre.

Pour les éprouvettes sous forme de feuilles, il est recommandé d'utiliser les dimensions suivantes :

largeur:	8 mm
longueur:	20 mm
épaisseur:	3 mm à 5 mm

Pour obtenir la précision maximale, la surface de l'éprouvette en contact avec le prisme doit être optiquement plane et bien polie. Les éprouvettes ne doivent présenter aucune bavure de coupure, ni aucune contamination. Un contact satisfaisant entre l'éprouvette et le prisme est indiqué par le fait que la ligne qui sépare le champ de l'oculaire en deux moitiés (l'une sombre et l'autre claire) apparaît rectiligne et nette.

S'assurer que l'extrémité de l'éprouvette (perpendiculaire à la première) est aussi optiquement plate et assez bien polie. Les deux surfaces polies doivent se couper suivant une ligne bien nette, ne présentant ni biseau, ni arrondi.

Pour les échantillons sous forme de films, il est recommandé d'utiliser les dimensions suivantes :

largeur:	8 mm
longueur:	20 mm
épaisseur :	épaisseur réelle du film, d'au moins 2 $\mu\text{m}$

Dans le cas de matériaux anisotropes, voir 6.1.3.

## 4.2 Méthode B

iTeh STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

L'échantillon est constitué de particules de la matière à examiner, par exemple poudre, grains ou granulés. Les particules doivent avoir des dimensions linéaires suffisamment réduites et être réparties de façon à permettre l'observation simultanée de surfaces approximativement égales de l'échantillon et de son milieu environnant, dans le champ de l'objectif.

S'assurer que l'épaisseur de l'échantillon est notablement inférieure à la profondeur du champ de l'objectif du microscope.

## 4.3 Quantité requise d'éprouvettes ou de mesures

Pour les feuilles ou les films, cinq éprouvettes sont nécessaires. Dans le cas de poudres, de pastilles ou de granulés, une quantité suffisante d'échantillon est nécessaire pour effectuer cinq mesurages.

## 5 Conditionnement

**5.1** Conditionner les éprouvettes conformément à l'ISO 291, à  $(23 \pm 2)$  °C et à  $(50 \pm 5)$  % d'humidité relative pendant au moins 88 h avant l'essai si aucune autre période de conditionnement n'est mentionnée dans la spécification appropriée du matériau.

**5.2** Monter l'appareillage d'essai dans une atmosphère maintenue à  $(23 \pm 2)$  °C et à  $(50 \pm 5)$  % d'humidité relative.

## 6 Mode opératoire

### 6.1 Méthode A

En cas d'utilisation d'un réfractomètre d'Abbe (3.1.1), suivre le mode opératoire suivant. Lorsqu'on utilise d'autres réfractomètres, modifier le mode opératoire conformément aux recommandations du fabricant, si nécessaire.

Effectuer la détermination à  $(23 \pm 0,5)$  °C.



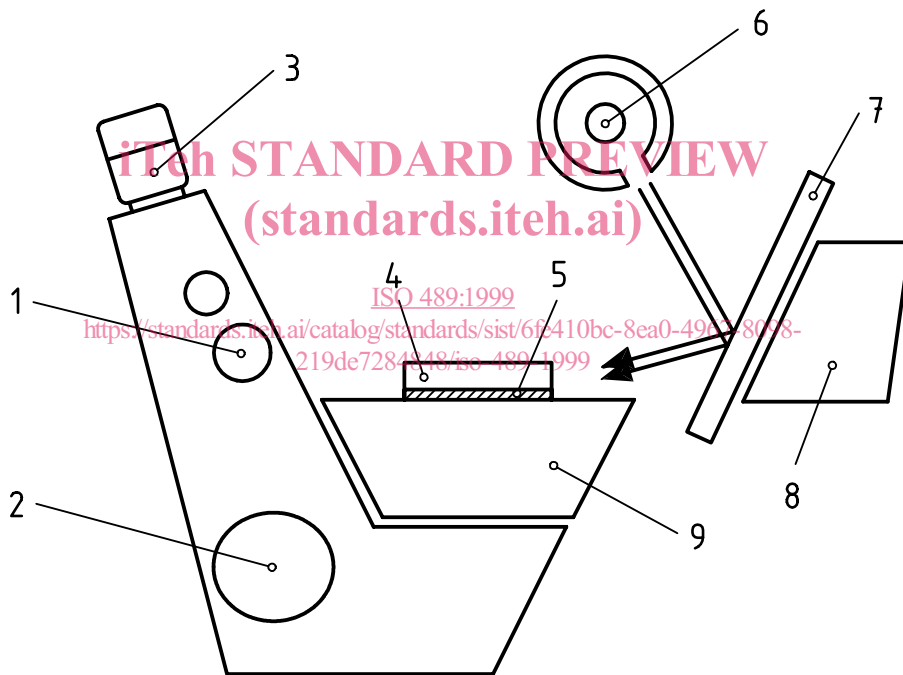
### 6.1.1 Feuilles transparentes

Mettre une petite goutte de liquide de contact (3.1.3) sur la surface polie de l'éprouvette sous forme de feuille transparente et placer celle-ci en contact intime avec la surface du prisme. Le bord poli de l'éprouvette doit être tourné vers la source lumineuse, comme indiqué sur la Figure 1. Ajuster le bras index du réfractomètre jusqu'à ce que la moitié de l'oculaire devienne sombre.

Régler le tambour du compensateur (prismes d'Amici) jusqu'à disparition de toutes les couleurs dans le champ. Ensuite, ajuster le bras index au moyen du vernier jusqu'à coïncidence exacte de la ligne de séparation entre les portions claires et sombres du champ et du point d'intersection du réticule de l'oculaire, conformément à la représentation donnée à la Figure 2.

Lire l'indice de réfraction de la matière sur l'échelle de graduation de l'appareil.

La dispersion peut, si nécessaire, être obtenue en notant la lecture du tambour du compensateur et en reportant celle-ci, ainsi que la valeur de l'indice de réfraction, sur un abaque fourni avec l'appareil.



#### Légende

- |                           |                      |                                      |
|---------------------------|----------------------|--------------------------------------|
| 1 Tambour du compensateur | 4 Échantillon        | 7 Plaque réflectrice opaline colorée |
| 2 Bras de l'indice        | 5 Liquide de contact | 8 Deuxième prisme                    |
| 3 Oculaire                | 6 Source lumineuse   | 9 Prisme principal                   |

Figure 1 — Méthode de mesurage de l'indice de réfraction d'une feuille transparente