

---

# Norme internationale



# 4892

---

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

---

## Plastiques — Méthodes d'exposition à des sources lumineuses en laboratoire

*Plastics — Methods of exposure to laboratory light sources*

Première édition — 1981-05-15

ITeH STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

ISO 4892:1981

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/c699dc66-71c3-49bb-8f6d-f1e65600a24c/iso-4892-1981>

---

CDU 678.5/.8 : 678.019.36

Réf. n° : ISO 4892-1981 (F)

**Descripteurs** : matière plastique, essai, essai à la lumière artificielle, essai accéléré, lampe à arc, lampe au xénon, lampe fluorescente, spécification, distribution spectrale, échantillon témoin.

## 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 4892 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 61, *Plastiques*, et a été soumise aux comités membres en août 1980.

Les comités membres des pays suivants l'ont approuvée :

Afrique du Sud, Rép. d'	Finlande	Pologne
Allemagne, R. F.	France	Roumanie
Australie	Grèce	Royaume-Uni
Autriche	Hongrie	Suède
Belgique	Irlande	Suisse
Bésil	Israël	Tchécoslovaquie
Bulgarie	Italie	Turquie
Canada	Japon	URSS
Corée, Rép. de	Mexique	USA
Égypte, Rép. arabe d'	Nouvelle-Zélande	
Espagne	Pays-Bas	

Aucun comité membre ne l'a désapprouvée.

# Plastiques — Méthodes d'exposition à des sources lumineuses en laboratoire

## 0 Introduction

Les effets de la lumière sur la couleur et sur d'autres propriétés des plastiques présentent une importance technique et commerciale considérable. Les méthodes d'exposition des plastiques à la lumière naturelle sont traitées dans l'ISO 877 et l'ISO 4607. Il est aussi nécessaire d'obtenir plus rapidement des informations en ayant recours à des méthodes accélérées et, à cet effet, on utilise des sources lumineuses artificielles. Toutefois, l'expérience a montré que beaucoup de problèmes se présentent si l'on essaie de trouver une corrélation entre les résultats d'essais obtenus avec des sources de lumière artificielle et ceux obtenus à la lumière naturelle du jour (voir annexe A).

Pour certaines applications spécifiques, il peut être possible d'utiliser des lampes fluorescentes comme source de lumière. Toutefois, il n'y a pas, actuellement, d'informations suffisantes sur la fiabilité et la répétabilité des résultats obtenus avec une telle exposition pour justifier l'inclusion de ce type d'appareillage dans la présente Norme internationale. Des recherches en ce domaine sont en cours et l'on espère qu'elles auront pour résultat l'incorporation des lampes fluorescentes lors d'une future révision de la présente Norme internationale.

Dans l'annexe D, on donne quelques informations existantes sur les lampes fluorescentes et leur emploi possible, dans le but d'aider les parties intéressées à faire leur propres investigations sur l'utilisation de tels appareillages.

## 1 Objet

La présente Norme internationale spécifie des méthodes d'exposition d'éprouvettes à des sources lumineuses de laboratoire dans le but d'évaluer les changements produits par de telles expositions.

Les types suivants de sources lumineuses sont inclus dans la présente Norme internationale :

- a) lampe à arc au xénon;
- b) lampe à arc au carbone protégé;
- c) lampe à arc au carbone héliarc.

Parmi les différentes sources lumineuses, l'arc au xénon est avantageux, du fait que, lorsqu'il est filtré et entretenu convenablement,

il fournit un spectre le plus voisin possible de celui de la lumière du jour. Les sources à arc au carbone donnent une lumière très différente de la lumière du jour, et leur emploi est en diminution. Toutefois, elles conviennent à certaines applications spécifiques et sont encore très utilisées dans certains pays. Pour cette raison, elles ont été incluses dans la présente Norme internationale.

La présente Norme internationale spécifie également des moyens de détermination de la quantité de radiation.

La méthode de détermination des changements de propriétés après exposition est décrite dans l'ISO 4582.

## 2 Domaine d'application

L'essai avec des sources lumineuses de laboratoire poursuit généralement l'un des objectifs suivants :

- a) obtenir des résultats indiquant le comportement qui aurait été obtenu par exposition prolongée à la lumière du jour, mais plus rapidement et dans des conditions contrôlées moins variables;
- b) pour des essais de contrôle sur un matériau de résistance à la lumière connue, établir que le niveau de qualité de différents lots ne s'écarte pas d'une valeur connue acceptable pour ce contrôle.

NOTE — L'annexe A donne des indications sur les problèmes que pose la corrélation entre les effets de l'exposition à des sources de lumière artificielle, et ceux obtenus après exposition à la lumière naturelle.

Pour l'objectif a), les changements intervenus dans les éprouvettes sont déterminés pour un certain nombre de niveaux d'exposition à la lumière, de façon à fournir une vue d'ensemble suffisante de leur comportement au cours de l'exposition. Cette méthode est également utilisée, avec interpolation si nécessaire, pour déterminer l'exposition requise pour obtenir une modification spécifiée du matériau.

Pour l'objectif b), un niveau d'exposition convenable est choisi à l'avance, en se basant sur une connaissance de la résistance prévue du matériau à la lumière, et la modification des éprouvettes est évaluée uniquement à ce niveau. On peut aussi déterminer le niveau d'exposition auquel se produit un changement déterminé des propriétés des éprouvettes exposées.

### 3 Références

- ISO 105, *Textiles — Essais de solidité des teintures.*
- ISO 293, *Matières plastiques — Moulage par compression des éprouvettes en matières thermoplastiques.*
- ISO 294, *Matières plastiques — Moulage par injection des éprouvettes en matières thermoplastiques.*
- ISO 295, *Matières plastiques — Moulage par compression des éprouvettes en matières plastiques thermodurcissables.*
- ISO 877, *Matières plastiques — Détermination de la résistance aux changements de propriétés par exposition sous verre à la lumière du jour.*
- ISO 2557, *Matières plastiques — Matières à mouler thermo-plastiques amorphes — Préparation d'éprouvettes à niveau défini de retrait.*
- ISO 2579, *Plastiques — Évaluation instrumentale des différences de couleurs.*<sup>1)</sup>
- ISO 2818, *Matières plastiques — Préparation des éprouvettes par usinage.*
- ISO 3167, *Matières plastiques — Préparation et utilisation d'éprouvettes à usages multiples.*
- ISO 3557, *Plastiques — Méthode recommandée pour la spectrophotométrie et la description des couleurs dans le système CIE.*<sup>1)</sup>
- ISO 3558, *Plastiques — Évaluation de la couleur des matières presque blanches ou presque incolores.*<sup>1)</sup>
- ISO 4582, *Plastiques — Détermination des changements de coloration et des variations de propriétés après exposition à la lumière naturelle sous verre, aux agents atmosphériques ou à la lumière artificielle.*
- ISO 4607, *Plastiques — Détermination de la résistance aux intempéries.*

### 4 Principe

Des éprouvettes du plastique à essayer sont exposées à la source lumineuse munie de dispositifs d'évaluation de l'énergie lumineuse incidente. Ceux-ci peuvent comprendre l'un ou plusieurs des moyens suivants :

**4.1** Des étalons physiques qui changent de couleur ou d'autres propriétés bien définies lorsqu'ils sont exposés à la lumière, le degré de changement indiquant l'énergie lumineuse incidente.

**4.2** Des moyens instrumentaux mesurant l'irradiance et/ou intégrant celle-ci pour déterminer l'énergie lumineuse reçue pendant une certaine période.

## 5 Appareillage

### 5.1 Sources lumineuses de laboratoire

#### 5.1.1 Généralités

Pour améliorer la corrélation avec la lumière solaire naturelle, il est nécessaire que le spectre de la source lumineuse se rapproche le plus possible de celui de la lumière solaire naturelle, particulièrement dans la région de l'ultraviolet, parce que certains plastiques sont très sensibles à la répartition spectrale de la radiation. Toutefois, l'intensité de la radiation sera généralement plus élevée que celle de la lumière solaire naturelle, du fait qu'il est nécessaire d'accélérer les phénomènes de dégradation lors des essais au laboratoire, même si l'on affaiblit ainsi la corrélation avec l'exposition simulée (voir annexe A).

Des recommandations concernant l'irradiance intégrée et la répartition spectrale de la radiation solaire simulée pour les essais de laboratoire sont données dans la publication CIE\* n° 20 (TC 22) 1972. On recommande comme irradiance intégrée pour l'essai de résistance à la détérioration des matériaux et équipements exposés aux radiations naturelles

$$1 \text{ kW/m}^2 (= 100 \text{ mW/cm}^2) \pm 10 \%$$

La répartition spectrale est donnée dans le tableau 2.1 de la publication CIE n° 20 (TC 22) 1972 (reproduite dans la présente Norme internationale annexe C). Bien que la norme actuelle recommande cela, les appareils disponibles ne permettent pas, pour différentes raisons, de reproduire exactement ce niveau de radiation, en répartition spectrale ou en intensité.

Trois sources lumineuses de laboratoire couramment utilisées sont incluses dans la présente Norme internationale.

#### 5.1.2 Lampe à arc au xénon

La lampe à arc au xénon émet des radiations dans le domaine s'étendant des longueurs d'ondes inférieures à 270 nm dans l'ultraviolet, à l'ensemble du spectre visible et jusque dans l'infrarouge. Pour les essais d'exposition, la lumière provenant de l'arc au xénon est filtrée pour réduire l'émission des longueurs d'ondes les plus courtes et également pour éliminer le plus possible l'infrarouge, de façon que les radiations atteignant les éprouvettes exposées aient une distribution de puissance spectrale qui reproduise étroitement celle de la lumière solaire. On peut également avoir l'appareillage nécessaire pour réduire plus encore l'énergie dans les courtes longueurs d'ondes, de façon à pouvoir obtenir un autre spectre similaire à celui des radiations solaires telles qu'elles sont reçues sous

1) Actuellement au stade de projet.

\* Commission internationale de l'éclairage.

vitre. Ces deux modes opératoires sont souvent possibles avec le même appareillage, par utilisation de différents systèmes de filtres.

Les caractéristiques des arcs au xénon et des filtres sont sujettes à variations en utilisation, en raison du vieillissement. Ils doivent être remplacés à intervalles convenables. En outre, ils sont sujets à variations, du fait de l'encrassement et doivent être nettoyés à des intervalles adéquats, établis par accord entre les parties intéressées.

L'irradiance sur la face de l'éprouvette dans le domaine des longueurs d'ondes de 300 à 830 nm doit être normalement de  $1\,000 \pm 200 \text{ W/m}^2$ . Si, exceptionnellement, d'autres intensités sont employées, on doit l'indiquer dans le procès-verbal d'essai.

L'irradiance au-dessous de 300 nm ne doit pas dépasser  $1 \text{ W/m}^2$ . Les valeurs d'irradiance sur l'ensemble de la surface prévue pour les éprouvettes doivent être au plus égales à  $\pm 10 \%$ .

### 5.1.3 Lampe à arc au carbone protégé

La lampe comporte un arc formé entre des électrodes constituées d'un bâton de carbone pur, du type plein à l'un des pôles, et du type à mèche à l'autre pôle, et est munie d'un dispositif automatique d'avancement des charbons.

NOTE — Les bâtons de carbone utilisés normalement, doivent être remplacés environ toutes les 24 h, mais des bâtons de plus longue durée devant être remplacés au bout de 48 h sont maintenant disponibles, ce qui facilite le fonctionnement pendant les fins de semaine et réduit les périodes d'obscurité nécessitées par le changement des charbons.

L'arc est enfermé dans un globe en verre résistant à la chaleur et ayant une transmission inférieure à 1 % à 275 nm et pour les longueurs d'ondes plus courtes, et environ 90 % à partir de 370 nm dans tout le spectre visible.

Le globe s'emboîte de manière à être bien fixé; il est propre et exempt d'éclats ou de fêlures et est maintenu dans cet état à chaque changement d'électrodes. Les caractéristiques du verre filtrant sont sujettes à variations en utilisation, en raison de son vieillissement et les globes doivent être changés à intervalles convenables, établis par accord entre les parties intéressées et dès qu'une décoloration ou un obscurcissement visible apparaît (par rapport à un globe neuf).

Il est utile de prévoir un moyen pour réduire la formation sur le globe de dépôts de cendres provenant du carbone consommé. Un dispositif de ce genre utilise un aimant permanent convenablement disposé sur le sommet du globe et qui recueille la plus grande partie des cendres.

L'irradiance sur la face de l'éprouvette ne doit normalement pas dépasser  $500 \text{ W/m}^2$ , dans le domaine de longueur d'onde compris entre 300 et 750 nm. Si, exceptionnellement, des intensités plus fortes sont utilisées, il faut l'indiquer dans le procès-verbal d'essai. Au-dessous de 300 nm, l'irradiance ne doit pas dépasser  $1 \text{ W/m}^2$ .

### 5.1.4 Lampe à arc au carbone héliarc

La lampe comporte un arc, qui se forme à l'air libre, entre des électrodes constituées de bâtons de carbone, du type à mèche imprégnée à revêtement cuivré. La lampe est munie d'un dispositif automatique d'avancement des charbons.

NOTE — Les bâtons de carbone en usage normal doivent être remplacés toutes les 24 heures, mais des bâtons à vie plus longue, réquerant un remplacement après 60 h, sont maintenant disponibles; ils rendent possible le fonctionnement continu dans les fins de semaine et réduisent les interruptions pour le remplacement des charbons.

La lumière qui atteint les éprouvettes traverse un filtre en verre résistant à la chaleur dont la transmission est inférieure à 1 % à 255 nm et égale à environ 90 % à partir de 360 nm et dans l'ensemble du spectre visible. Les caractéristiques des filtres en verre sont sujettes à variations en utilisation en raison de leur vieillissement et de la formation de dépôts. Ils doivent être remplacés à intervalles convenables, établis par accord entre les parties intéressées.

L'irradiance sur la face de l'éprouvette ne doit pas dépasser normalement  $600 \text{ W/m}^2$  dans le domaine de longueur d'onde compris entre 300 et 750 nm. Si, exceptionnellement, des intensités plus fortes sont utilisées, il faut l'indiquer dans le procès-verbal d'essai. Au-dessous de 300 nm, l'irradiance ne doit pas dépasser  $2 \text{ W/m}^2$ .

## 5.2 Enceinte d'essai

L'enceinte d'essai contient un châssis cylindrique supportant les porte-épreuves, avec possibilité de faire circuler de l'air sur les éprouvettes pour régler la température. Si les lampes provoquent la formation de quantités importantes d'ozone, il est nécessaire d'empêcher le contact de l'ozone avec les éprouvettes d'essai, par exemple en évacuant à l'extérieur du bâtiment l'air de refroidissement.

NOTE — Il faut également veiller à protéger le personnel du laboratoire des effets de l'ozone.

La lampe est placée de telle façon que la quantité de radiation reçue par les éprouvettes ne varie pas de plus de  $\pm 10 \%$  sur l'ensemble de la surface où l'on expose ces éprouvettes.

Pour réduire l'effet de l'excentricité dans la lampe, ou lorsqu'on utilise plus d'une lampe dans une même enceinte pour augmenter la quantité de radiation, la régularité de la distribution de la radiation doit être améliorée en faisant tourner autour de la lampe, le cadre portant les éprouvettes et, si nécessaire, en changeant périodiquement la position de chaque éprouvette verticalement.

Conjointement avec la rotation du cadre, les porte-épreuves peuvent aussi tourner sur leurs propres axes, ce qui permet d'exposer au rayonnement direct de la source lumineuse le côté du porte-épreuves qui était auparavant dans l'obscurité. Cette méthode contribue au maintien d'une faible température de panneau noir sur les éprouvettes. Il est possible aussi d'obtenir des périodes d'obscurité en connectant et déconnectant périodiquement la source.

Si l'un ou l'autre de ces cycles est utilisé, cela doit être explicité dans le procès-verbal d'essai.

### 5.3 Thermomètre à panneau noir, pour indiquer la température d'essai (voir note 1).

Il comprend une plaque métallique noircie absorbante qui a sensiblement les caractéristiques d'absorption d'un corps noir. La plaque doit avoir au moins 1 mm d'épaisseur et des dimensions permettant son montage dans les porte-éprouvettes. La température de la plaque est indiquée par un thermomètre convenable ou un thermocouple assurant un bon contact thermique.

Le thermomètre à panneau noir est monté dans un porte-éprouvettes, avec la face métallique noircie côté lampe, et les lectures sont effectuées après un temps suffisant pour que la température soit stabilisée.

La température du panneau noir est maintenue constante par réglage de la circulation de l'air de refroidissement (voir note 2).

La température utilisée doit être choisie par accord entre les parties intéressées, compte tenu de la nature du matériau et de l'application envisagée, et sera de préférence l'une des températures suivantes :

- 45 ± 3 °C
- 55 ± 3 °C
- 63 ± 3 °C

Pour des emplois spéciaux, des températures plus élevées sont souhaitables, mais les effets de la dégradation thermique ont alors davantage tendance à influencer les résultats d'essai.

#### NOTES

1 La température du panneau noir représente la température de surface maximale qui vraisemblablement peut être atteinte par l'éprouvette. Les éprouvettes de couleur plus claire et les éprouvettes d'épaisseur plus faible, donc légèrement refroidies par leur face arrière, atteindront des températures plus basses.

2 Pour cela, il est commode d'utiliser un thermostat avec la sonde placée dans l'enceinte d'essai. Lorsqu'il est nécessaire de réduire la variation de la température à ± 1 °C, on doit prendre des précautions pour placer la sonde dans la position la plus convenable de façon qu'elle réagisse le plus rapidement possible aux variations de température.

### 5.4 Humidité relative

L'humidité relative de l'air circulant au-dessus des éprouvettes peut être maintenue si nécessaire à une valeur choisie et mesurée par des thermomètres à bulbe humide et sec, ou par tout autre instrument convenable placé dans l'enceinte d'essai, et protégé des radiations de la lampe. L'humidité relative utilisée doit être choisie en accord avec les parties intéressées et sera, de préférence, l'une des suivantes :

- 35 ± 5 %
- 50 ± 5 %
- 65 ± 5 %
- 90 ± 5 %

NOTE — Étant donné que les températures des éprouvettes d'essai varient selon leur couleur et leur épaisseur, la teneur en humidité dans l'air au voisinage de l'éprouvette ne peut pas correspondre à l'humidité relative de l'air, telle qu'elle résulte des mesures.

### 5.5 Arrosage

Après accord entre les parties intéressées, les éprouvettes peuvent être arrosées avec de l'eau distillée ou déionisée, de façon intermittente dans des conditions spécifiées. Il est préférable de préciser dans le procès-verbal d'essai les quantités de solutés dans l'eau, ainsi que son pH. En cas d'arrosage, les conditions de température maximale selon 5.3 s'appliquent à la fin de la période sèche.

Le cycle d'arrosage utilisé doit être choisi par accord entre les parties intéressées et, de préférence, parmi l'un des cycles indiqués dans le tableau 1, déjà employés dans certains pays.

Tableau 1 — Cycles d'arrosage

Temps d'arrosage	Intervalle (période sèche) entre les arrosages
min	min
3	17
5	25
12	48
18	102

Le système d'arrosage doit être construit en matériaux inertes, pour ne pas contaminer l'eau employée.

### 5.6 Porte-éprouvettes

Les porte-éprouvettes peuvent se présenter sous la forme d'un cadre ouvert, laissant libre le dos de l'éprouvette, ou bien ils peuvent être conçus pour supporter le dos de l'éprouvette. Ils doivent être en matériaux inertes, qui n'influencent pas les résultats d'essai; par exemple en aluminium ou en acier inoxydable. Le laiton, le cuivre et l'acier ne doivent pas être utilisés à proximité des éprouvettes.

Le type de support arrière de l'éprouvette peut affecter les résultats, en particulier avec des éprouvettes transparentes et doit faire l'objet d'un accord entre les parties intéressées.

### 5.7 Dispositifs de détermination de la quantité de radiation

L'un des moyens suivants est nécessaire, selon la méthode choisie.

5.7.1 Étalons de laine bleue n° 1 à n° 7, spécifiés dans l'ISO 105, section B01, et échelle de gris pour l'évaluation des changements de couleur, spécifiés dans l'ISO 105, section A02 (voir aussi l'annexe B, chapitres B 3 et B 4).

5.7.2 Autres étalons physiques après accord entre les parties intéressées.

NOTE — Des étalons à base de polyméthylméthacrylate et de polyéthylène sont à l'étude dans le cadre de l'ISO/TC 61.

5.7.3 Moyens instrumentaux de mesurage de la quantité de radiation, comprenant un système photo-récepteur monté à côté des éprouvettes d'essai et relié à un dispositif intégrateur pour indiquer la quantité totale d'énergie reçue au cours d'une certaine période.

iTeh STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

ISO 4892-1981  
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/4892-1981/iso-4892-1981>

Le système photo-récepteur doit être sensible aux radiations reçues dans un angle solide identique à celui dans lequel les radiations sont reçues par les éprouvettes d'essai. La réponse spectrale du photo-récepteur doit faire l'objet d'un accord entre les parties intéressées, et doit correspondre aux régions spectrales qui produisent des modifications dans les éprouvettes d'essai.

L'instrument doit être étalonné en unités radiométriques convenables, telles que joules par mètre carré pour une source lumineuse donnée. L'étalonnage ne doit pas être affecté par les variations d'intensité lumineuse ou de température.

#### NOTES

1 Des recherches sont en cours dans divers pays sur la réponse spectrale nécessaire pour donner la meilleure estimation de la quantité d'énergie lumineuse en relation avec son influence sur les plastiques. On sait que, pour certains matériaux l'extrémité vers les courtes longueurs d'ondes de la bande ultraviolette est particulièrement importante, mais il n'est pas possible, actuellement, de recommander une réponse spectrale particulière.

2 L'exposition prolongée dans l'enceinte du dispositif instrumental de mesure pourrait en modifier notablement la fiabilité.

3 Pour les étalons physiques d'estimation de la quantité d'énergie lumineuse (étalons de laine bleue ou de plastiques colorés), la réponse spectrale est déterminée par le choix des colorants utilisés.

**5.8 Appareillage nécessaire pour estimer les changements de propriétés** : appareillage nécessaire exigé par les Normes internationales concernant la détermination des propriétés choisies pour le contrôle (voir aussi l'ISO 4582)

## 6 Éprouvettes

### 6.1 Éprouvettes pour la détermination des changements de couleur

Utiliser des bandes rectangulaires dont les côtés ont au moins 15 mm, et compatibles avec l'appareil d'essai particulier utilisé pour l'exposition (voir chapitre 5).

Utiliser au moins deux éprouvettes. Il peut être nécessaire d'en utiliser davantage dans le cas de produits de teinte non uniforme, ou bien lorsque la sensibilité à l'exposition est irrégulière. Une autre éprouvette doit être conservée à l'obscurité comme éprouvette témoin permettant d'estimer le changement de couleur.

NOTE — On sait que certains matériaux peuvent changer de couleur durant le stockage dans l'obscurité. S'il est possible d'apprécier ce changement pendant la période considérée, par exemple par des mesures instrumentales, il faut indiquer dans le procès-verbal d'essai, le changement de couleur de l'éprouvette témoin.

### 6.2 Éprouvettes pour la détermination des changements d'autres propriétés

Il est recommandé de préparer à l'avance des éprouvettes, dont le nombre et les dimensions sont compatibles avec

- a) l'appareil d'essai particulier utilisé pour l'exposition (voir chapitre 5);

- b) les prescriptions des Normes internationales relatives à la détermination des propriétés choisies;

- c) le nombre prévu de niveaux d'exposition;

- d) la détermination prévue des valeurs initiales et des essais de contrôle à chaque niveau d'exposition.

Il peut être nécessaire de déterminer le comportement après plusieurs niveaux d'exposition, ou bien à un seul niveau (voir chapitre 2).

Si le produit à essayer est un composé destiné à l'extrusion ou au moulage, sous forme de granulés ou de fragments, ou sous toute autre forme brute, il doit être utilisé pour préparer, par une méthode convenable, soit directement les éprouvettes, soit une plaque dans laquelle les éprouvettes doivent être découpées. La méthode doit être choisie par les parties intéressées et être étroitement liée à la méthode de traitement du produit par l'utilisateur.

NOTE — L'attention est attirée sur les Normes internationales ISO 293, ISO 294, ISO 295, ISO 2557 et ISO 3167.

Si le produit à essayer est sous forme d'un objet moulé ou extrudé, d'une feuille ou plaque, les éprouvettes peuvent être préparées à partir des produits, soit avant, soit après l'exposition, selon les conditions spécifiques des essais et la nature du produit. Par exemple, des produits qui se fragilisent notablement lors de l'exposition à l'atmosphère doivent être exposés sous la forme dans laquelle ils doivent subir l'essai, puisque l'usinage ultérieur est difficile; par ailleurs, des produits tels que des stratifiés qui peuvent se délaminer sur les bords, doivent être exposés en plaque, et les éprouvettes d'essai doivent être découpées après exposition. En aucun cas, du produit ne doit être enlevé de la face exposée lors de la préparation de l'éprouvette.

Les résultats obtenus sur des éprouvettes préparées avant l'exposition peuvent différer de ceux obtenus sur des éprouvettes préparées dans une plaque exposée, à cause d'une action possible de l'exposition sur les bords de l'éprouvette.

NOTE — L'attention est attirée sur l'ISO 2818.

Les éprouvettes doivent toujours être conditionnées après l'usinage, mais, dans certains cas, il peut être nécessaire de préconditionner les feuilles avant l'usinage pour faciliter la préparation des éprouvettes.

## 7 Mode opératoire

### 7.1 Montage des éprouvettes

Monter les éprouvettes sur les porte-éprouvettes de l'appareil, de façon que les éprouvettes ne soient soumises à aucune contrainte.

Les étalons de laine bleue ou les autres étalons physiques sont exposés de la même façon que les éprouvettes pour la détermination du niveau d'exposition.

Lorsqu'on utilise un dispositif de mesure instrumental de la quantité d'énergie lumineuse, il doit être monté convenablement, de façon que le photo-récepteur mesure le niveau d'irradiance à l'emplacement de l'éprouvette (voir toutefois la note 2 en 5.7.3).

En cas d'arrosage avec de l'eau (voir 5.5), les étalons de laine bleue doivent être protégés de l'eau par un écran transparent convenable, par exemple, une plaque de quartz ou de polyméthyl méthacrylate (PMMA) ne contenant pas d'absorbant de l'ultraviolet. Il convient de vérifier d'abord que les écrans sont transparents à la lumière incidente, en faisant un essai comparatif sur des étalons recouverts et non recouverts dans des conditions sèches.

Dans le cas des éprouvettes utilisées pour la détermination des changements de couleur ou d'aspect, il est possible, si on le désire, de protéger une partie de chacune des éprouvettes d'essai par un écran opaque pendant toute la durée de l'essai. Ceci donne une surface de comparaison non exposée voisine de la surface exposée. Cela est utile pour suivre l'évolution de l'exposition, mais les résultats portés au procès-verbal doivent toujours être basés sur le contraste obtenu avec les éprouvettes témoins non exposées.

Il est souhaitable de modifier de temps en temps la position des éprouvettes dans l'appareil, pour réduire l'influence de variations locales d'exposition.

## 7.2 Mesure de la quantité d'énergie lumineuse

Historiquement, les étalons de laine bleue mis au point pour l'essai des textiles ont été utilisés dans l'essai de plastiques. Il est bien connu que cette méthode souffre de sévères limitations, en particulier lorsqu'on utilise des expositions successives de l'étalon n° 7. Les expositions successives de l'étalon n° 7 ne doivent être employées que si l'on ne dispose pas de meilleure méthode.

NOTE — Les mesures des quantités d'énergie lumineuse ne peuvent être comparées que pour des sources lumineuses semblables. La comparaison de mesures de sources différentes, par exemple lumière artificielle et lumière naturelle ou de différents types de lumière artificielle, peut conduire à des conclusions erronées.

### 7.2.1 Utilisation d'étalons de laine bleue (ISO 105)

Les détails sont donnés en annexe B.

### 7.2.2 Utilisation d'autres étalons physiques

Selon l'étalon et comme convenu entre les parties intéressées.

### 7.2.3 Utilisation de moyens instrumentaux

Lorsqu'on utilise des appareils de détermination de la quantité d'énergie lumineuse, le niveau d'exposition est exprimé en quantité d'énergie reçue par l'appareil et les éprouvettes d'essai.

## 7.3 Détermination des changements après exposition

Cette détermination doit être faite conformément à l'ISO 4582.

## 8 Procès-verbal d'essai

Le procès-verbal d'essai doit contenir les indications suivantes :

- a) référence de la présente Norme internationale;
- b) identification complète du matériau essayé et méthode de préparation des éprouvettes;
- c) type et description détaillée de la lampe utilisée et, si possible, irradiance à la surface de l'éprouvette;
- d) mode de fonctionnement de la lampe et du filtre utilisés;
- e) valeur moyenne et variation de la température du panneau noir au cours de l'exposition et, si elles ont été notées, valeur moyenne et variation de l'humidité relative de l'air passant sur les éprouvettes;
- f) conditions d'arrosage, s'il y a lieu;
- g) nature du support derrière l'éprouvette, s'il y a lieu;
- h) niveaux d'exposition utilisés et méthode de détermination de la quantité d'énergie lumineuse (dans le cas de méthodes instrumentales, exprimer le niveau d'exposition en joules par mètre carré);
- j) présentation des résultats conformément à l'ISO 4582.

## Annexe A

### Corrélation entre les effets de l'exposition à des sources de lumière artificielles et ceux à l'exposition à la lumière naturelle

(Cette annexe fait partie de la norme.)

#### A.1 Généralités

La qualité et l'intensité des radiations solaires à la surface de la terre varient avec le climat, le lieu et l'heure, mais l'effet moyen d'un vieillissement pendant une année entière en un lieu particulier diffère normalement peu d'une année à l'autre.

Dans le cas du vieillissement naturel, il existe d'autres facteurs qui interviennent dans le vieillissement, en particulier : température, variation de température, hygrométrie, etc.

L'expérience montre que la corrélation entre les résultats d'essai avec des sources lumineuses de laboratoire et la lumière du jour naturelle en un lieu particulier est imprécise, et peut être estimée uniquement pour un type et une formulation déterminés du matériau et pour des propriétés particulières, dans le cas où elle a été démontrée par l'expérience passée.

Avec différents types de plastiques, le facteur de corrélation pour la même source lumineuse de laboratoire peut être différent.

#### A.2 Facteurs tendant à diminuer le degré de corrélation

##### A.2.1 Utilisation de radiations ultraviolettes de longueurs d'ondes plus faibles que celles rencontrées en exposition naturelle

De telles radiations, étant d'énergie élevée, peuvent produire des effets qui n'apparaissent que lentement ou pas du tout, en exposition naturelle.

L'arc au xénon, convenablement filtré, produit des radiations dont la distribution d'énergie spectrale est similaire à celle de la lumière solaire moyenne. La lampe à arc de carbone protégé permet une évaluation contrôlée de la résistance des plastiques aux radiations riches en ultraviolet dans la bande de longueur d'onde présente dans la lumière solaire. Les radiations de la lampe à arc au carbone héliarc sont riches en ultraviolets de longueurs d'ondes plus courtes que celles contenues dans la lumière naturelle du jour. Les tubes fluorescents peuvent être choisis de façon que leur spectre à la sortie corresponde à celui du domaine ultraviolet de la lumière solaire.

##### A.2.2 Utilisation d'éprouvettes maintenues à température élevée, en particulier avec les matériaux qui peuvent facilement subir des modifications sous l'action des seules contraintes thermiques

Dans de tels cas, les résultats peuvent indiquer les effets de l'échauffement, plutôt que ceux de l'exposition à la lumière.

La lampe au xénon produit une forte proportion de radiations infrarouges qui devra être réduite par des filtres. Un refroidissement efficace des éprouvettes est nécessaire pour lutter contre l'échauffement. La lampe à arc de carbone protégé fournit une certaine quantité de radiations infrarouges et il faut veiller à ce que cela ne pose pas de problèmes d'échauffement anormal des éprouvettes. La lampe à arc au carbone héliarc produit des radiations infrarouges en quantité relativement importante, et il faut faire circuler de l'air dans l'enceinte d'exposition pour éviter une élévation de température exagérée. Les sources à tubes fluorescents produisent peu de radiations infrarouges et il n'y a généralement pas de problème d'échauffement anormal des éprouvettes.

##### A.2.3 Utilisation d'une distribution spectrale de radiations très différentes de celles de la lumière du jour

À cet égard, l'arc au xénon convenablement filtré est une source satisfaisante pour des essais de laboratoire. L'arc au carbone protégé et l'héliarc donnent un excès de radiations par rapport à la lumière solaire, dans le domaine situé entre 350 et 420 nm. Les sources à tubes fluorescents manquent normalement de radiations visibles relativement aux radiations ultraviolettes, comparativement à la lumière solaire.

##### A.2.4 Utilisation d'un flux très élevé d'énergie lumineuse

##### A.2.5 Facteurs qui accélèrent la vitesse de modification des éprouvettes

En général, les facteurs qui tendent à accélérer la vitesse des changements dans les éprouvettes, tendent aussi à réduire le degré de corrélation avec le vieillissement naturel.

Il peut être possible, avec certains types bien particuliers de plastiques, d'établir une corrélation entre la quantité d'énergie lumineuse incidente en laboratoire et l'énergie lumineuse naturelle, de façon à obtenir des effets comparables; mais avec d'autres types de plastiques, le facteur de corrélation pour la même source de laboratoire peut être différent.

#### A.3 Essai de contrôle

En essai de contrôle, les facteurs ci-dessus s'appliquent également, mais la situation est souvent plus favorable que lorsqu'on essaie de prévoir le comportement d'un matériau à la lumière naturelle, pour les raisons suivantes :

- a) Le comportement du matériau sera déjà bien connu.

b) L'objet de l'essai se réduit à montrer si la résistance à la lumière de l'éprouvette essayée est, ou non, plus faible que celle du produit de fabrication normale.

c) Un échantillon de produit, dont la faible résistance à la lumière du jour est due à une erreur de formulation ou de mise en œuvre, sera susceptible de donner aussi de moins bons résultats sous des sources de lumière de laboratoire; ceci peut être suffisant pour un essai de contrôle sans nécessiter une corrélation étroite.

d) La reproductibilité peut être améliorée si l'on effectue les essais avec le même appareil, en employant le même cycle et la même durée d'exposition.

Néanmoins, une variation de la distribution spectrale dans l'ultraviolet et une température d'éprouvette élevée peuvent en particulier donner des résultats conduisant à des conclusions complètement erronées, même en essai de contrôle, et ne doivent pas être utilisées, sauf dans le cas où une corrélation satisfaisante a été établie pour le produit particulier essayé.

Pour les essais de contrôle, il est recommandé que la méthode soit exactement spécifiée et que les résultats soient présentés conformément aux prescriptions de la présente Norme internationale (voir chapitre 8).

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

ISO 4892:1981

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/c699dc66-71c3-49bb-8f6d-f1e65600a24c/iso-4892-1981>

## Annexe B

### Emploi d'étalons de laine bleue pour mesurer la quantité d'énergie lumineuse

(Cette annexe fait partie de la norme.)

#### B.1 Généralités

Les étalons de laine bleue ont été mis au point pour l'essai des textiles et, historiquement, ils ont été utilisés avec les plastiques en raison de leur disponibilité. Du fait que les durées d'exposition des plastiques doivent être généralement plus longues que celles utilisées normalement dans l'essai de stabilité à la lumière des textiles, on a été amené à l'emploi des expositions successives de l'étalon n° 7.

En raison des différences connues entre la sensibilité spectrale des différentes teintes de bleu et des différences importantes de répartition d'énergie spectrale des diverses sources de lumière artificielle, la validité des étalons de laine bleue pour cet usage est très douteuse. Toutefois, du fait de leur disponibilité facile et de la masse des données basées sur leur emploi, ils sont encore utilisés dans les essais d'exposition sur les plastiques.

#### B.2 Mode opératoire

Exposer en même temps un jeu d'étalons de laine bleue, comprenant une bande de chacun des n° 1 à 7 (ISO 105).

Utiliser les étalons pour déterminer les niveaux de quantité d'énergie lumineuse (niveaux d'exposition), en accord avec le

tableau 2 en comparant les différences de couleur entre les étalons bleu exposés et non exposés avec le contraste n° 4 de l'échelle de gris comme spécifié dans l'ISO 105, chapitre A02.

On atteint ainsi le niveau 1/1, lorsque l'étalon 1 donne un contraste égal au n° 4 de l'échelle de gris et le niveau 2/1, lorsque l'étalon 2 donne le même contraste, et ainsi de suite jusqu'au niveau 7/1 qui donne un contraste de 4 dans l'échelle de gris.

NOTE — La durée du niveau 7/1 est d'environ 1 an à la lumière naturelle du jour en climat tempéré.

Examiner les étalons bleus aussi souvent que nécessaire, pour déterminer à quel moment chacun des niveaux d'exposition est atteint.

Au niveau 7/1, éliminer les étalons bleus utilisés. Monter un second étalon 7 neuf et continuer l'exposition jusqu'à ce que ce second étalon donne avec l'étalon 7 non exposé, un contraste égal à 4 dans l'échelle de gris. Ce niveau est désigné par 7/2.

Éliminer le second étalon 7 à son tour et monter un troisième étalon 7 neuf. Le niveau 7/3 est atteint quand cet étalon, à son tour, donne un contraste égal à 4.

Répéter cette opération aussi souvent que nécessaire, ce qui fournit les niveaux 7/4 à 7/n (tout en tenant compte du paragraphe 7.2).

Tableau 2 — Niveaux d'exposition

Niveaux	Description
1/1	Étalon bleu n° 1 au contraste de degré 4 de l'échelle de gris.
2/1	Étalon bleu n° 2 au contraste de degré 4 de l'échelle de gris.
3/1	Étalon bleu n° 3 au contraste de degré 4 de l'échelle de gris.
4/1	Étalon bleu n° 4 au contraste de degré 4 de l'échelle de gris.
5/1	Étalon bleu n° 5 au contraste de degré 4 de l'échelle de gris.
6/1	Étalon bleu n° 6 au contraste de degré 4 de l'échelle de gris.
7/1	Premier étalon bleu n° 7 au contraste de degré 4 de l'échelle de gris.
7/2	Second étalon bleu n° 7 au contraste de degré 4 de l'échelle de gris.
7/n	n <sup>ème</sup> étalon bleu n° 7 au contraste de degré 4 de l'échelle de gris.