

---

---

**Plastiques — Méthodes d'exposition à  
des sources lumineuses de laboratoire —**

**Partie 2:  
Lampes à arc au xénon**

*Plastics — Methods of exposure to laboratory light sources —  
Part 2: Xenon-arc lamps*  
**(standards.iteh.ai)**

[ISO 4892-2:2006](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/b8e60758-237a-4609-9ebf-a32d864da1a2/iso-4892-2-2006)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/b8e60758-237a-4609-9ebf-a32d864da1a2/iso-4892-2-2006>



**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 4892-2:2006](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/b8e60758-237a-4609-9ebf-a32d864da1a2/iso-4892-2-2006)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/b8e60758-237a-4609-9ebf-a32d864da1a2/iso-4892-2-2006>

© ISO 2006

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](mailto:copyright@iso.org)  
Web [www.iso.org](http://www.iso.org)

Publié en Suisse

**Sommaire**

Page

<b>Avant-propos</b> .....	<b>iv</b>
<b>1</b> <b>Domaine d'application</b> .....	<b>1</b>
<b>2</b> <b>Références normatives</b> .....	<b>1</b>
<b>3</b> <b>Principe</b> .....	<b>1</b>
<b>4</b> <b>Appareillage</b> .....	<b>2</b>
<b>5</b> <b>Éprouvettes d'essai</b> .....	<b>6</b>
<b>6</b> <b>Conditions d'exposition</b> .....	<b>6</b>
<b>7</b> <b>Mode opératoire</b> .....	<b>8</b>
<b>8</b> <b>Rapport d'exposition</b> .....	<b>9</b>
<b>Annexe A</b> (informative) <b>Rayonnement à arc au xénon filtré — Répartition spectrale</b> .....	<b>10</b>
<b>Bibliographie</b> .....	<b>11</b>

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

ISO 4892-2:2006

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/b8e60758-237a-4609-9ebf-a32d864da1a2/iso-4892-2-2006>

## 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 4892-2 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 61, *Plastiques*, sous-comité SC 6, *Vieillissement et résistance aux agents chimiques et environnants*.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition (ISO 4892-2:1994), dont elle constitue une révision technique.

L'ISO 4892 comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général *Plastiques — Méthodes d'exposition à des sources lumineuses de laboratoire*:

- *Partie 1: Guide général*
- *Partie 2: Lampes à arc au xénon*
- *Partie 3: Lampes fluorescentes UV*
- *Partie 4: Lampes à arc au carbone*

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

## Partie 2: Lampes à arc au xénon

### 1 Domaine d'application

La présente partie de l'ISO 4892 spécifie des méthodes pour l'exposition d'éprouvettes à des sources lumineuses à arc au xénon, en présence d'humidité, pour reproduire les effets de vieillissement qui se produisent lorsque des matériaux sont exposés, dans des environnements d'utilisation finale réels, à la lumière du jour et à la lumière du jour filtrée à travers un vitrage de fenêtre.

Les éprouvettes sont exposées à des sources lumineuses à arc au xénon filtrées, dans des conditions contrôlées (température, humidité et/ou mouillage). Différents types de sources lumineuses à arc au xénon et différentes combinaisons de filtres peuvent être utilisés pour répondre à différentes exigences.

La préparation des éprouvettes et l'évaluation des résultats sont traitées dans d'autres Normes internationales pour des matériaux spécifiques.

Des lignes directrices générales sont données dans l'ISO 4892-1.

NOTE L'exposition des peintures et vernis au rayonnement filtré de lampes à arc au xénon est décrite dans l'ISO 11341.

### 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 4582, *Plastiques — Détermination des changements de coloration et des variations de propriétés après exposition à la lumière du jour sous verre, aux agents atmosphériques ou aux sources lumineuses de laboratoire*

ISO 4892-1, *Plastiques — Méthodes d'exposition à des sources lumineuses de laboratoire — Partie 1: Guide général*

### 3 Principe

**3.1** Équipé de filtres adaptés et correctement entretenu, un arc au xénon est utilisé pour simuler la répartition spectrale de la lumière du jour dans la région des ultraviolets (UV) et la région visible du spectre.

**3.2** Les éprouvettes sont exposées à différents niveaux de lumière, de chaleur, d'humidité relative et d'eau (voir 3.4) dans des conditions environnementales contrôlées.

**3.3** Les conditions d'exposition peuvent varier par une sélection

- a) du ou des filtres de la lampe;
- b) du niveau d'éclairement énergétique;
- c) de la température durant l'exposition à la lumière;
- d) de l'humidité relative de l'air de la chambre durant les expositions à la lumière et à l'obscurité, lorsque des conditions d'exposition nécessitant le contrôle de l'humidité sont utilisées;
- e) du type de mouillage (voir 3.4);
- f) de la température de l'eau et du cycle de vaporisation;
- g) de la durée du cycle de lumière/obscurité.

**3.4** Le mouillage est d'ordinaire produit en vaporisant les éprouvettes d'essai avec de l'eau déminéralisée/déionisée, par immersion dans l'eau ou par condensation de vapeur d'eau sur la surface exposée de l'éprouvette.

**3.5** Le mode opératoire peut inclure le mesurage de l'éclairement énergétique et de l'exposition énergétique sur la surface des éprouvettes.

**3.6** Il est recommandé d'exposer en même temps que le matériau à soumettre à essai un matériau similaire dont les performances sont connues (un témoin), de façon à fournir un étalon à des fins de comparaison.

**3.7** Il convient de ne pas comparer les résultats obtenus à partir d'éprouvettes exposées dans différents appareillages, sauf si une relation statistique appropriée a été établie entre les dispositifs pour le matériau à soumettre à l'exposition.

ITeH STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

ISO 4892-2:2006

## 4 Appareillage

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/b8e60758-237a-4609-9ebf-a32d864da1a2/iso-4892-2-2006>

### 4.1 Source lumineuse de laboratoire

#### 4.1.1 Généralités

La source lumineuse doit être constituée d'une ou de plusieurs lampes à arc au xénon placées dans un tube en quartz qui émettent un rayonnement allant d'une longueur d'onde inférieure à 270 nm dans la région des ultraviolets jusque dans la région des infrarouges en passant par la région visible du spectre. Afin de simuler la lumière du jour, des filtres doivent être utilisés pour retirer le rayonnement UV de courte longueur d'onde (Méthode A, Tableau 1). Des filtres permettant de minimiser l'éclairement énergétique à des longueurs d'onde inférieures à 310 nm doivent être utilisés pour simuler la lumière du jour à travers un vitrage de fenêtre (Méthode B, Tableau 2). En outre, des filtres permettant de supprimer le rayonnement infrarouge peuvent être utilisés pour éviter un chauffage non réaliste des éprouvettes d'essai pouvant provoquer une dégradation thermique qui ne se produit pas durant les expositions à l'extérieur.

NOTE L'éclairement énergétique spectral solaire pour certaines conditions atmosphériques est décrit dans la Publication CIE N° 85. La lumière du jour de référence utilisée dans la présente partie de l'ISO 4892 est issue de la Publication CIE N° 85:1989, Tableau 4.

#### 4.1.2 Éclairement énergétique spectral des lampes à arc au xénon avec filtres de la lumière du jour

Des filtres sont utilisés pour filtrer les émissions d'arc au xénon afin de simuler la lumière du jour (Publication CIE N° 85:1989, Tableau 4). Les niveaux minimal et maximal de l'éclairement énergétique spectral relatif dans la plage de longueur d'onde d'UV du rayonnement sont donnés dans le Tableau 1 (voir également l'Annexe A).

**Tableau 1 — Éclairement énergétique spectral relatif pour les arcs au xénon avec des filtres de la lumière du jour <sup>a,b</sup> (Méthode A)**

Bande passante spectrale ( $\lambda$ = longueur d'onde en nm)	Minimum <sup>c</sup> %	Publication CIE N° 85:1989, Tableau 4 <sup>d,e</sup> %	Maximum <sup>c</sup> %
$\lambda < 290$			0,15
$290 \leq \lambda \leq 320$	2,6	5,4	7,9
$320 < \lambda \leq 360$	28,2	38,2	39,8
$360 < \lambda \leq 400$	54,2	56,4	67,5

<sup>a</sup> Les données du Tableau 1 représentent l'éclairement énergétique dans la bande passante donnée, exprimé sous forme de pourcentage de l'éclairement énergétique total de 290 nm à 400 nm. Pour déterminer si un filtre spécifique ou un ensemble de filtres d'arc au xénon sont conformes aux exigences du Tableau 1, l'éclairement énergétique spectral de 250 nm à 400 nm doit être mesuré. L'éclairement énergétique total dans chaque bande passante de longueur d'onde est alors additionné et divisé par l'éclairement énergétique total de 290 nm à 400 nm.

<sup>b</sup> Les données minimales et maximales du Tableau 1 sont basées sur plus de 100 mesurages d'éclairement énergétique spectral d'arcs au xénon refroidis à l'eau et à l'air, avec des filtres de lumière du jour provenant de différents lots et d'âges divers <sup>[3]</sup>, utilisés conformément aux recommandations du fabricant. Lorsque davantage de données relatives à l'éclairement énergétique spectral seront disponibles, des modifications mineures des limites sont possibles. Les données minimales et maximales représentent au moins les limites à trois sigma par rapport à la moyenne de tous les mesurages.

<sup>c</sup> Les colonnes «Minimum» et «Maximum» ne feront pas nécessairement un total de 100 % car elles représentent le minimum et maximum pour les données utilisées. Pour tout éclairement énergétique spectral individuel, le pourcentage calculé pour la bande passante dans le Tableau 1 fera un total de 100 %. Pour toute lampe au xénon individuelle avec des filtres de la lumière du jour, le pourcentage calculé dans chaque bande passante doit se trouver dans les limites minimale et maximale du Tableau 1. On peut s'attendre à obtenir des résultats d'exposition différents entre les expositions utilisant des dispositifs à arcs au xénon dans lesquels l'éclairement énergétique spectral diffère dans la mesure autorisée par les tolérances. Contacter le fabricant des dispositifs à arcs au xénon pour connaître les données d'éclairement énergétique spectral relatives aux arcs au xénon et aux filtres utilisés.

<sup>d</sup> Les données du Tableau 4 de la Publication CIE numéro 85:1989 sont: l'éclairement énergétique solaire total sur une surface horizontale avec une masse d'air de 1,0, colonne atmosphérique d'ozone de 0,34 cm à température et pression normales, 1,42 cm de vapeur d'eau insaturée et la profondeur optique spectrale d'extinction par aérosol de 0,1 nm à 500 nm. Ces données sont des valeurs ciblées pour les lampes à arc au xénon avec filtres de la lumière du jour.

<sup>e</sup> Pour le spectre solaire représenté dans le Tableau 4 de la Publication CIE numéro 85, l'éclairement énergétique UV (290 nm à 400 nm) est de 11 % et l'éclairement énergétique visible (400 nm à 800 nm) est de 89 % lorsqu'ils sont exprimés sous forme de pourcentage de l'éclairement énergétique total de 290 nm à 800 nm. Les pourcentages d'éclairement énergétique UV et visible sur les éprouvettes exposées aux dispositifs à arcs au xénon peuvent varier en raison du nombre et des propriétés de réflexion des éprouvettes exposées.

#### 4.1.3 Éclairement énergétique spectral des lampes à arc au xénon avec filtres de vitrage de fenêtre

Des filtres sont utilisés pour filtrer les émissions des lampes à arc au xénon afin de simuler la lumière du jour au travers d'un vitrage de fenêtre. Les niveaux minimal et maximal pour l'éclairement énergétique spectral relatif dans la plage de longueur d'onde de rayonnement UV sont donnés dans le Tableau 2 (voir également l'Annexe A).

**Tableau 2 — Éclairement énergétique spectral pour les arcs au xénon avec filtres de vitrage de fenêtre <sup>a,b</sup> (Méthode B)**

Bande passante spectrale ( $\lambda$ = longueur d'onde en nm)	Minimum <sup>c</sup> %	Publication CIE N° 85:1989, Tableau 4 plus vitrage de fenêtre <sup>d,e</sup> %	Maximum <sup>c</sup> %
$\lambda < 300$			0,29
$300 \leq \lambda \leq 320$	0,1	$\leq 1$	2,8
$320 < \lambda \leq 360$	23,8	33,1	35,5
$360 < \lambda \leq 400$	62,4	66,0	76,2

<sup>a</sup> Les données du Tableau 2 représentent l'éclairement énergétique dans la bande passante donnée, exprimé sous forme de pourcentage de l'éclairement énergétique total de 290 nm à 400 nm. Pour déterminer si un filtre spécifique ou un ensemble de filtres d'arc au xénon sont conformes aux exigences du Tableau 2, l'éclairement énergétique spectral de 250 nm à 400 nm doit être mesuré. L'éclairement énergétique total dans chaque bande passante de longueur d'onde est alors additionné et divisé par l'éclairement énergétique total de 290 nm à 400 nm.

<sup>b</sup> Les données minimales et maximales du Tableau 2 sont basées sur plus de 30 mesurages d'éclairement énergétique spectral d'arcs au xénon refroidis à l'eau et à l'air, avec des filtres de vitrage de fenêtre provenant de différents lots et d'âges divers <sup>[3]</sup>, utilisés conformément aux recommandations du fabricant. Lorsque davantage de données relatives à l'éclairement énergétique spectral seront disponibles, des modifications mineures des limites sont possibles. Les données minimales et maximales représentent au moins les limites à trois sigma par rapport à la moyenne de tous les mesurages.

<sup>c</sup> Les colonnes «Minimum» et «Maximum» ne feront pas nécessairement un total de 100 % car elles représentent le minimum et maximum pour les données utilisées. Pour tout éclairement énergétique spectral individuel, le pourcentage calculé pour la bande passante dans le Tableau 2 fera un total de 100 %. Pour toute lampe au xénon individuelle avec des filtres de vitrage de fenêtre, le pourcentage calculé dans chaque bande passante doit se trouver dans les limites minimale et maximale du Tableau 2. On peut s'attendre à obtenir des résultats d'exposition différents entre les expositions utilisant des dispositifs à arcs au xénon dans lesquels l'éclairement énergétique spectral diffère dans la mesure autorisée par les tolérances. Contacter le fabricant des dispositifs à arcs au xénon pour connaître les données d'éclairement énergétique spectral relatives aux arcs au xénon et aux filtres utilisés.

<sup>d</sup> Les données du Tableau 4 de la Publication CIE numéro 85:1989 plus le vitrage de fenêtre ont été déterminées en multipliant les données du Tableau 4 de la Publication CIE numéro 85:1989 par la transmittance spectrale d'un vitrage de fenêtre de 3 mm d'épaisseur (voir ISO 11341). Ces données sont des valeurs cibles pour les lampes à arc au xénon avec filtres de la lumière du jour.

<sup>e</sup> Pour les données de la Publication CIE numéro 85:1989 plus le vitrage de fenêtre, l'éclairement énergétique UV (300 nm à 400 nm) est généralement d'environ 9 % et l'éclairement énergétique visible (400 nm à 800 nm) est généralement de 91 % lorsqu'ils sont exprimés sous forme de pourcentage de l'éclairement énergétique total de 300 nm à 800 nm. Les pourcentages d'éclairement énergétique UV et visible sur les éprouvettes exposées aux dispositifs à arcs au xénon peuvent varier en raison du nombre et des propriétés de réflexion des éprouvettes exposées.

**4.1.4 Uniformité de l'éclairement énergétique**

L'éclairement énergétique à toute position dans la surface utilisée pour l'exposition des éprouvettes doit être au moins 80 % de l'éclairement énergétique maximal. Les exigences de repositionnement périodique des éprouvettes, lorsque cette exigence n'est pas satisfaite, sont décrites dans l'ISO 4892-1.

NOTE Pour certains matériaux à haute réflectivité, le repositionnement périodique des éprouvettes est recommandé pour garantir l'uniformité des expositions, même lorsque l'uniformité de l'éclairement énergétique dans la zone d'exposition est à l'intérieur des limites dans lesquelles le repositionnement n'est pas exigé.

**4.2 Enceinte d'essai**

L'enceinte d'exposition peut être de conception variée; toutefois elle doit être fabriquée dans un matériau inerte. Outre le réglage de l'éclairement énergétique, l'enceinte d'essai doit permettre le réglage de la température. Pour les expositions nécessitant le réglage de l'humidité, l'enceinte d'essai doit également permettre ce réglage conformément aux exigences de l'ISO 4892-1. Lorsque cela est exigé par l'essai d'exposition utilisé, les dispositifs doivent également permettre la vaporisation d'eau ou la formation de condensation sur la surface des éprouvettes exposées ou l'immersion des éprouvettes d'essai dans l'eau. L'eau utilisée pour la vaporisation d'eau doit satisfaire aux exigences de l'ISO 4892-1.



La ou les sources lumineuses doivent être situées, par rapport aux éprouvettes, de sorte que l'éclairement énergétique sur la surface des éprouvettes soit conforme à 6.1.

NOTE Si le système de lampe (une ou plusieurs lampes) est positionné au centre de l'enceinte, l'effet de toute excentricité de la ou des lampes sur l'uniformité de l'exposition peut être réduit en utilisant un châssis rotatif supportant les éprouvettes ou en repositionnant ou en faisant tourner les lampes.

Dans le cas où le fonctionnement de la ou des lampes produirait de l'ozone, la ou les lampes doivent être isolées des éprouvettes et du personnel. Si l'ozone est situé dans un courant d'air, ce dernier doit être évacué directement à l'extérieur du bâtiment.

### 4.3 Radiomètre

Lorsqu'un radiomètre est utilisé, il doit être conforme aux exigences données dans l'ISO 4892-1.

### 4.4 Thermomètre à étalon noir/à panneau noir

Le thermomètre à étalon noir/à panneau noir utilisé doit être conforme aux exigences pour ces dispositifs données dans l'ISO 4892-1.

### 4.5 Instrument de mouillage et de réglage de l'humidité

#### 4.5.1 Généralités

Les éprouvettes peuvent être exposées à l'humidité sous forme de vaporisation d'eau, de condensation ou d'immersion dans l'eau. Les conditions d'exposition spécifiques décrivant l'utilisation de vaporisation d'eau figurent dans le Tableau 3. Si la condensation, l'immersion ou d'autres méthodes sont utilisées pour fournir une contrainte d'humidité, les modes opératoires et les conditions d'exposition spécifiques utilisés doivent être inclus dans le rapport d'exposition.

ISO 4892-2:2006

Le Tableau 3 décrit également différentes conditions d'essai dans lesquelles l'humidité relative est contrôlée ou dans lesquelles le mesurage de l'humidité n'est pas nécessaire.

NOTE Le taux d'humidité relative de l'air peut avoir une influence significative sur la photodégradation des polymères.

#### 4.5.2 Équipement de réglage de l'humidité relative

Pour les expositions dans lesquelles il est nécessaire de contrôler l'humidité relative, l'emplacement des capteurs utilisés pour mesurer l'humidité doit être conforme à l'ISO 4892-1.

#### 4.5.3 Système de vaporisation

L'enceinte d'essai doit être équipée d'un dispositif permettant d'introduire une vaporisation d'eau intermittente sur l'avant ou l'arrière des éprouvettes d'essai dans des conditions spécifiées. La vaporisation doit être répartie uniformément sur les éprouvettes. Le système de vaporisation doit être fabriqué dans des matériaux résistant à la corrosion qui ne contaminent pas l'eau employée.

L'eau vaporisée sur les surfaces des éprouvettes doit avoir une conductivité en dessous de 5  $\mu\text{S}/\text{cm}$ , contenir moins de 1  $\mu\text{g}/\text{g}$  de matières solides dissoutes et ne pas laisser de taches ou de dépôts visibles sur les éprouvettes. On doit prendre soin de maintenir les niveaux de silice en dessous de 0,2  $\mu\text{g}/\text{g}$ . Une combinaison de déionisation et d'osmose inverse peut être utilisée pour produire de l'eau de la qualité souhaitée.