

---

---

**Peintures et vernis — Méthodes  
d'exposition à des sources lumineuses  
de laboratoire —**

**Partie 4:  
Lampes à arc au carbone**

**iTeh STANDARD PREVIEW**  
*Paints and varnishes — Methods of exposure to laboratory light  
sources —  
Part 4: Open-flame carbon-arc lamps*  
**(standards.iteh.ai)**

[ISO 16474-4:2013](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/8a74e1b4-fb84-48c6-843b-220637cb1272/iso-16474-4-2013)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/8a74e1b4-fb84-48c6-843b-220637cb1272/iso-16474-4-2013>



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

ISO 16474-4:2013

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/8a74e1b4-fb84-48c6-843b-220637cb1272/iso-16474-4-2013>



**DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT**

© ISO 2013

Droits de reproduction réservés. Sauf indication contraire, 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, l'affichage sur l'internet ou sur un Intranet, sans autorisation écrite préalable. Les demandes d'autorisation peuvent être adressées à l'ISO à l'adresse ci-après ou au 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>Introduction</b> .....	<b>v</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>Termes et définitions</b> .....	<b>1</b>
<b>4</b> <b>Principe</b> .....	<b>2</b>
<b>5</b> <b>Appareillage</b> .....	<b>2</b>
5.1    Source lumineuse de laboratoire.....	2
5.2    Enceinte d'essai.....	7
5.3    Radiomètre.....	7
5.4    Thermomètre à étalon noir/à panneau noir.....	7
5.5    Équipement de mouillage et de régulation de l'humidité.....	7
5.6    Porte-éprouvettes.....	8
5.7    Appareillage d'évaluation des modifications de propriétés.....	8
<b>6</b> <b>Éprouvettes d'essai</b> .....	<b>8</b>
<b>7</b> <b>Conditions d'exposition</b> .....	<b>8</b>
7.1    Température.....	8
7.2    Humidité relative de l'air de l'enceinte.....	9
7.3    Cycle de vaporisation.....	9
<b>8</b> <b>Mode opératoire</b> .....	<b>9</b>
8.1    Généralités.....	9
8.2    Montage des éprouvettes d'essai.....	9
8.3    Exposition.....	10
8.4    Durée de l'essai.....	10
8.5    Mesurage de l'exposition énergétique.....	10
8.6    Détermination des modifications des propriétés après exposition.....	11
<b>9</b> <b>Rapport d'essai</b> .....	<b>11</b>
<b>Bibliographie</b> .....	<b>12</b>

## 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 procédures utilisées pour élaborer le présent document et celles destinées à sa mise à jour sont décrites dans les Directives ISO/CEI, Partie 1. Il convient, en particulier de prendre note des différents critères d'approbation requis pour les différents types de documents ISO. Le présent document a été rédigé conformément aux règles de rédaction données dans les Directives ISO/CEI, Partie 2 (voir [www.iso.org/directives](http://www.iso.org/directives)).

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. Les détails concernant les références aux droits de propriété intellectuelle ou autres droits analogues identifiés lors de l'élaboration du document sont indiqués dans l'Introduction et/ou sur la liste ISO des déclarations de brevets reçus (voir [www.iso.org/brevets](http://www.iso.org/brevets)).

Les éventuelles appellations commerciales utilisées dans le présent document sont données pour information à l'intention des utilisateurs et ne constituent pas une approbation ou une recommandation.

Pour une explication de la signification des termes et expressions spécifiques de l'ISO liés à l'évaluation de la conformité, aussi bien que pour des informations au sujet de l'adhésion de l'ISO aux principes de l'OMC concernant les obstacles techniques au commerce (OTC) voir le lien suivant: Avant-propos — Informations supplémentaires. <https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/8a74e1b4-fb84-48c6-843b-220637cb1272/iso-16474-4-2013>

Le comité chargé de l'élaboration du présent document est l'ISO/TC 35, *Peintures et vernis*, sous-comité SC 9, *Méthodes générales d'essais des peintures et vernis*.

L'ISO 16474 comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général *Peintures et vernis — Méthodes d'exposition à des sources lumineuses de laboratoire*:

- *Partie 1: Lignes directrices générales*
- *Partie 2: Lampes à arc au xénon*
- *Partie 3: Lampes fluorescentes UV*
- *Partie 4: Lampes à arc au carbone*

## Introduction

Les feuil de peintures, de vernis et de matériaux analogues (désignés ci-après simplement sous l'appellation de feuil) sont exposés à des sources lumineuses de laboratoire, afin de simuler en laboratoire les processus de vieillissement qui se produisent pendant le vieillissement naturel ou derrière un vitrage de fenêtre.

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

[ISO 16474-4:2013](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/8a74e1b4-fb84-48c6-843b-220637cb1272/iso-16474-4-2013)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/8a74e1b4-fb84-48c6-843b-220637cb1272/iso-16474-4-2013>

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

ISO 16474-4:2013

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/8a74e1b4-fb84-48c6-843b-220637cb1272/iso-16474-4-2013>

# Peintures et vernis — Méthodes d'exposition à des sources lumineuses de laboratoire —

## Partie 4: Lampes à arc au carbone

### 1 Domaine d'application

La présente partie de l'ISO 16474 spécifie des méthodes d'exposition d'éprouvettes à des lampes à arc au carbone, en présence d'humidité pour reproduire les effets du vieillissement qui se produisent lorsque des matériaux sont exposés, dans les environnements d'utilisation finale réels, à la lumière du jour ou à la lumière du jour filtrée à travers un vitrage de fenêtre.

Les éprouvettes sont exposées à des lampes à arc au carbone avec filtre dans des conditions maîtrisées (température, humidité et/ou mouillage). Différents types de filtres peuvent être utilisés pour simuler soit une exposition directe à l'environnement, soit une exposition à travers un vitrage de fenêtre.

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

Des lignes directrices générales sont données dans l'ISO 16474-1.

NOTE L'exposition des matières plastiques aux lampes à arc au carbone est décrite dans l'ISO 4892-4.

### 2 Références normatives

Les documents suivants, en tout ou partie, sont référencés de manière normative dans le présent document et sont indispensables pour son application. 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 4618, *Peintures et vernis — Termes et définitions*

ISO 9370, *Plastiques — Détermination au moyen d'instruments de l'exposition énergétique lors d'essais d'exposition aux intempéries — Lignes directrices générales et méthode d'essai fondamentale*

ISO 16474-1, *Peintures et vernis — Méthodes d'exposition à des sources lumineuses de laboratoire — Partie 1: Lignes directrices générales*

### 3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions donnés dans l'ISO 4618, ainsi que les suivants, s'appliquent.

#### 3.1 exposition énergétique

$H$   
quantité d'énergie rayonnante à laquelle un panneau d'essai a été exposé

Note 1 à l'article: L'exposition énergétique est donnée par l'équation  $H = \int E \cdot dt$ .

où

- $H$  est l'exposition énergétique, en joules par mètre carré;
- $E$  est l'éclairement énergétique, en watts par mètre carré;
- $t$  est le temps d'exposition, en secondes.

Note 2 à l'article: Si l'éclairement énergétique  $E$  est constant pendant toute la durée de l'exposition, l'exposition énergétique  $H$  est donnée simplement par le produit de  $E$  par  $t$ .

## 4 Principe

4.1 Les éprouvettes du matériau à soumettre à essai sont exposées à de la lumière générée par une lampe à arc au carbone et filtrée de manière à simuler un vitrage, à de la chaleur, à de l'humidité relative et à de l'eau (voir 4.3) dans des conditions environnementales maîtrisées.

4.2 Les conditions d'exposition peuvent varier selon le choix:

- du type de filtre(s);
- de la température durant l'exposition à la lumière;
- de l'humidité relative de l'air dans l'enceinte durant les expositions à la lumière et à l'obscurité, lorsque des conditions d'essai nécessitant une régulation de l'humidité sont utilisées;
- du type de mouillage (voir 4.3);
- de la température de l'eau et du cycle de mouillage;
- de la durée du cycle de lumière/d'obscurité.

4.3 Le mouillage est en général produit en vaporisant les éprouvettes d'essai avec de l'eau déminéralisée/déionisée ou par condensation de vapeur d'eau sur les surfaces des éprouvettes.

4.4 Le mode opératoire peut inclure les mesurages de l'éclairement énergétique et de l'exposition énergétique dans le plan des éprouvettes.

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

4.6 Il convient de ne pas comparer les résultats obtenus à partir d'éprouvettes d'essai exposées dans des différents types d'appareillage, sauf si une relation statistique appropriée a été établie entre les appareillages pour le matériau particulier devant être soumis à essai.

## 5 Appareillage

### 5.1 Source lumineuse de laboratoire

#### 5.1.1 Généralités

Les sources lumineuses à arc au carbone sont constituées habituellement d'une, de trois ou de quatre paires d'électrodes de carbone qui contiennent un mélange de sels métalliques de terres rares et présentent un revêtement de surface constitué d'un métal tel que le cuivre. Un courant électrique circule entre les électrodes de carbone qui se consomment, ce qui résulte en l'émission d'un rayonnement ultraviolet, visible et infrarouge. Les paires d'électrodes de carbone se consomment les unes après les



autres, la première paire se consumant la première. Utiliser les électrodes de carbone recommandées par le fabricant de l'appareillage. Avant d'atteindre les éprouvettes, le rayonnement traverse les filtres de vitrage. Dans la pratique, trois types de filtre de vitrage sont utilisés. Les [Tableaux 1](#) et [2](#) présentent respectivement la répartition spectrale énergétique type des lampes à arc au carbone avec filtres de la lumière du jour et avec filtres de vitrage de fenêtre. Lorsque des filtres spectre UV étendu sont utilisés, la répartition spectrale énergétique relative doit satisfaire aux exigences du [Tableau 3](#).

NOTE L'éclairage énergétique solaire pour un certain nombre de différentes conditions atmosphériques est décrit dans la Publication CIE N° 85. La lumière du jour repère utilisée dans la présente partie de l'ISO 16474 est celle définie dans le Tableau 4 de la Publication CIE N° 85:1989.

### 5.1.2 Éclairage énergétique spectral des lampes à arc au carbone avec filtres de la lumière du jour (Type 1)

Les données du [Tableau 1](#) sont les données types d'une lampe à arc au carbone avec filtres de vitrage utilisés pour simuler la lumière du jour (voir Publication CIE N° 85:1989, Tableau 4).

### 5.1.3 Éclairage énergétique spectral des lampes à arc au carbone avec filtres de vitrage de fenêtre (Type 2)

Les données du [Tableau 2](#) sont les données types d'une lampe à arc au carbone avec filtres de vitrage de fenêtre.

### 5.1.4 Éclairage énergétique spectral des lampes à arc au carbone avec filtres spectre UV étendu (Type 3)

Les données du [Tableau 3](#) sont les données types d'une lampe à arc au carbone avec filtres spectre UV étendu. Un exemple type d'un filtre de type 3 approprié est celui communément connu sous le nom de Corex 7058<sup>1)</sup>.

[ISO 16474-4:2013](#)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/8a74e1b4-fb84-48c6-843b-220637cb1272/iso-16474-4-2013>

1) Le Corex 7058 est un exemple d'un produit approprié disponible dans le commerce. Cette information est donnée à l'intention des utilisateurs du présent document et ne signifie nullement que l'ISO approuve ou recommande l'emploi exclusif du produit ainsi désigné.

**Tableau 1 — Répartition spectrale énergétique ultraviolette type des lampes à arc au carbone avec filtres de la lumière du jour (type 1)<sup>a b</sup>**

Bande passante spectrale ( $\lambda$ = longueur d'onde en nm)	Répartition type des lampes à arc au carbone avec filtres de la lumière du jour <sup>c</sup> %	Publication CIE N° 85:1989, Tableau 4 <sup>d e</sup> %
$\lambda < 290$	0,05	
$290 \leq \lambda \leq 320$	2,9	5,4
$320 < \lambda \leq 360$	20,5	38,2
$360 < \lambda \leq 400$	76,6	56,4

<sup>a</sup> Les données du présent tableau 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. Afin de déterminer la répartition spectrale énergétique relative d'une lampe à arc au carbone à travers un filtre ou un ensemble de filtres de la lumière du jour spécifiques, la répartition spectrale énergétique doit être mesurée de 250 nm à 400 nm. En général, cela s'effectue par incréments de 2 nm. L'éclairement énergétique total dans chaque bande passante de longueur d'onde est alors calculé en ajoutant les incréments puis est divisé par l'éclairement énergétique total de 290 nm à 400 nm.

<sup>b</sup> Le présent tableau donne les données types pour une lampe à arc au carbone avec filtres de la lumière du jour à travers un vitrage borosilicaté. À l'heure actuelle, les données disponibles sont insuffisantes pour développer une spécification relative à une lampe à arc au carbone avec filtre de la lumière du jour.

<sup>c</sup> Pour toute répartition spectrale énergétique individuelle, les pourcentages calculés pour les bandes passantes dans le présent tableau donnent un total de 100 %.

<sup>d</sup> Les données du Tableau 4 de la Publication CIE N° 85:1989 sont: l'éclairement énergétique solaire total sur une surface horizontale avec une masse d'air de 1,0, une colonne atmosphérique d'ozone de 0,34 cm à température et pression normales, 1,42 cm de vapeur d'eau pouvant être condensée et la profondeur optique spectrale d'extinction par aérosol de 0,1 à 500 nm. Ces informations ne sont données qu'à des fins de comparaison.

<sup>e</sup> Pour le spectre solaire représenté dans le Tableau 4 de la Publication CIE N° 85:1989, 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 pourcentages de l'éclairement énergétique total de 290 nm à 800 nm.

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/6a74c1b4-b84-48e6-843b-220637cb1272/iso-16474-4-2013>

**Tableau 2 — Répartition spectrale énergétique ultraviolette type des lampes à arc au carbone avec filtres de vitrage de fenêtre (type 2)<sup>a b</sup>**

Bande passante spectrale ( $\lambda$ = longueur d'onde en nm)	Répartition type des lampes à arc au carbone avec filtres de vitrage de fenêtre <sup>c</sup> %	Publication CIE N° 85:1989, Tableau 4, plus effet du vitrage de fenêtre <sup>d e</sup> %
$\lambda < 300$	0,0	
$300 \leq \lambda \leq 320$	0,3	$\leq 1$
$320 < \lambda \leq 360$	18,7	33,1
$360 < \lambda \leq 400$	81,0	66,0

<sup>a</sup> Les données du présent tableau représentent l'éclairement énergétique type dans la bande passante donnée, exprimé sous forme de pourcentage de l'éclairement énergétique total de 290 nm à 400 nm. Afin de déterminer l'éclairement énergétique dans chaque bande passante pour une lampe à arc au carbone avec un ensemble spécifique de filtres de vitrage de fenêtre, la répartition spectrale énergétique doit être mesurée de 250 nm à 400 nm. En général, cela s'effectue par incréments de 2 nm. L'éclairement énergétique total dans chaque bande passante de longueur d'onde est alors calculé en ajoutant les incréments puis est divisé par l'éclairement énergétique total de 290 nm à 400 nm.

<sup>b</sup> Le présent tableau donne les données types pour une lampe à arc au carbone avec filtres de vitrage de fenêtre. À l'heure actuelle, les données disponibles sont insuffisantes pour développer une spécification relative à la répartition spectrale énergétique.

<sup>c</sup> Pour toute répartition spectrale énergétique individuelle, les pourcentages calculés pour les bandes passantes dans le présent tableau donnent un total de 100 %. Contacter le fabricant de l'appareillage à arc au carbone pour obtenir les données relatives à la répartition spectrale énergétique des arcs au carbone et des filtres de vitrage de fenêtre particuliers utilisés.

<sup>d</sup> Les données de la colonne «Publication CIE N° 85:1989, Tableau 4, plus effet du vitrage de fenêtre» ont été déterminées en multipliant les données du Tableau 4 de la Publication CIE N° 85:1989 par le facteur de transmission type des vitrages de fenêtre employés aux États-Unis et en Europe. Ces informations ne sont données qu'à des fins de comparaison.

<sup>e</sup> Pour les données de la colonne «Publication CIE N° 85:1989, Tableau 4, plus effet du vitrage de fenêtre», l'éclairement énergétique UV allant de 300 nm à 400 nm est compris entre 7,7 % et 10,6 % et l'éclairement énergétique visible allant de 400 nm à 800 nm est compris entre 89,4 % et 92,3 %, lorsqu'ils sont exprimés sous forme de pourcentages de l'éclairement énergétique total de 300 nm à 800 nm.