

---

# Norme internationale



# 7589

---

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

---

## Photographie — Illuminants sensitométriques — Spécifications pour la lumière du jour et la lumière artificielle

*Photography — Illuminants for sensitometry — Specifications for daylight and incandescent tungsten*

Première édition — 1984-10-15

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

[ISO 7589:1984](#)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/8cab6a8b-18b5-46c5-accf-b593720a496f/iso-7589-1984>

---

CDU 771.44

Réf. n° : ISO 7589-1984 (F)

Descripteurs : photographie, sensibilité photographique, méthode sensitométrique, source lumineuse, flux lumineux, distribution spectrale.

## 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 créé à cet effet. 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. Les Normes internationales sont approuvées conformément aux procédures de l'ISO qui requièrent l'approbation de 75 % au moins des comités membres votants.

La Norme internationale ISO 7589 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 42, *Photographie*.

[ISO 7589:1984](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/8cab6a8b-18b5-46c5-accf-6393720a4961/iso-7589-1984)

Elle annule et remplace les Normes Internationales ISO 2239-1972, ISO 2241-1972 et ISO 2242-1972, dont elle constitue une révision technique.

# Photographie — Illuminants sensitométriques — Spécifications pour la lumière du jour et la lumière artificielle

## 0 Introduction

Les films noir et blanc et couleur pour la photographie, sont le plus souvent conçus pour être employés avec trois sources de lumière: la lumière du jour, l'éclairage de studio (type B) et les lampes photoflood (type A). La présente Norme internationale spécifie trois illuminants sensitométriques correspondants car on obtient les résultats les plus significatifs lorsque les conditions d'exposition sont identiques aux conditions réelles d'emploi. Deux autres sources de lumière importantes pour la photographie, les flashes électroniques et les lampes flash bleues produisent une lumière dont la couleur est voisine de la lumière du jour, de telle sorte que l'on peut utiliser l'illuminant sensitométrique lumière du jour pour les films utilisés avec ces sources. D'autres aspects de l'exposition et du traitement sensitométrique, sont traités dans d'autres Normes internationales ayant trait plus spécialement à des classes de produits sensibles bien spécifiées.

La présente Norme internationale est une révision de l'ISO 2239-1972, de l'ISO 2241-1972 et de l'ISO 2242-1972.

Elle diffère des précédentes sur les points suivants:

- a) On utilise une nouvelle distribution spectrale d'énergie dénommée «éclairage de studio» pour simuler l'éclairage fourni par des lampes opérant à 3 200 K. Elle est basée sur des mesures spectroradiométriques effectuées dans plusieurs studios de photographie professionnelle. Elle tient compte du fait que le vieillissement de la lampe, les réflecteurs, les diffuseurs et l'environnement du studio réduisent la température de distribution efficace de 3 200 K à environ 3 050 K. Ceci ne signifie pas un changement dans les lampes elle-mêmes où dans l'équilibre chromatique des films couleur type B.
- b) Les valeurs du facteur de transmission de l'objectif moyen ont été modifiées pour coïncider avec celles de l'objectif photographique normalisé ISO (voir ISO 6728). C'est pourquoi, les valeurs du facteur de transmission sont légèrement plus faibles dans les régions bleues et rouges du spectre que celles utilisées auparavant.
- c) Un nouveau critère a été adopté pour juger de l'acceptabilité des illuminants sensitométriques qui sont généralement des combinaisons lampes et filtres. Alors que l'ancien critère accordait un poids identique à toutes les longueurs d'onde, le nouveau critère donne plus de poids aux bandes spectrales pour lesquelles les films couleur classiques sont le plus sensibles. Il en résulte une plus grande souplesse pour définir des combinaisons lampe-filtre qui fournissent la distribution spectrale d'énergie désirée.

Les illuminants décrits dans la présente Norme internationale sont utilisés dans l'ISO 3028 et dans d'autres normes internationales qui décrivent des méthodes pour déterminer la sensibilité de différents types de surfaces exposées dans des appareils photographiques.

## 1 Objet et domaine d'application

La présente Norme internationale spécifie les caractéristiques spectrales des illuminants utilisés en sensitométrie pour évaluer les films noirs et blanc et couleur, aussi bien inversibles que négatifs, employés dans des appareils photographiques pour faire des photographies classiques à la lumière du jour, en éclairage de studio ou à l'aide de lampes type photoflood. Elle décrit aussi une méthode pour l'acceptation des illuminants sensitométriques et spécifie des tolérances.

## 2 Références

ISO 3028, *Photographie — Sources de lumière éclair pour photographie — Détermination de l'indice de distribution spectrale (ISO/SDI)*.

ISO 6728, *Photographie — Objectifs photographiques — Détermination de l'indice ISO de contribution à la couleur des images (ISO/CCI)*.

Publication CIE n° 15 (E-1.3.1), *Colorimétrie, Recommandations officielles de la CIE*.

Publication CIE n° 17 (E-1-1), *Vocabulaire international de l'éclairage*.

## 3 Définitions

Dans le cadre de la présente Norme internationale, les définitions suivantes sont applicables.

**3.1 source:** Émetteur physique d'énergie tel qu'une lampe ou le soleil et le ciel.

**3.2 illuminant:** Lumière ayant une distribution spectrale énergétique bien définie, pas nécessairement fournie directement par une source et pas nécessairement réalisable par une source.

**3.3 distribution spectrale énergétique relative:** Description des caractères spectraux d'une radiation par la distribution spectrale relative d'une quantité radiométrique (flux énergétique, intensité énergétique).

**3.4 température de distribution:** Température thermodynamique du radiateur intégral dont les ordonnées de la courbe de distribution spectrale sont proportionnels, dans le spectre visible, à ceux de la courbe de distribution spectrale de la radiation considérée.

**3.5 lumière du jour photographique:** Distribution spectrale énergétique en valeurs relatives d'une lumière du jour moyenne ayant une température de couleur proximale de 5 500 K. Elle représente la combinaison de la lumière du ciel et de celle du soleil lorsque le soleil est à environ 40° au-dessus de l'horizon avec une atmosphère claire. On la désigne par  $D_{55}$ .

**3.6 indice de distribution spectrale; SDI:** Ensemble de trois nombres qui décrit de combien il est prévu que l'utilisation d'une source de lumière change la teinte générale d'une photographie par rapport à la teinte obtenue avec un illuminant spécifié.

## 4 Illuminants sensitométriques ISO

La couleur d'un illuminant photographique est normalement une description de la distribution spectrale énergétique relative utilisée pour éclairer le sujet à photographier. Elle serait la même que celle atteignant l'objectif photographique si le sujet était un absorbant neutre. La présente Norme internationale concerne la qualité de la lumière atteignant le film (et non l'appareil) après avoir été modifiée par l'objectif photographique normalisé ISO (voir ISO 6728). Il est représentatif des objectifs équipant les appareils photographiques de prix moyens à élevés, utilisés avec les films inversibles couleur, qui sont les plus critiques vis-à-vis des conditions spectrales.

Les distributions spectrales énergétiques relatives des trois illuminants sensitométriques ISO décrits dans la présente Norme internationale sont normalement obtenues en faisant fonctionner une lampe dans des conditions spécifiées et en modifiant le flux à l'aide de filtres absorbant sélectivement et ayant une courbe de transmission spectrale adéquate. Il faut bien faire remarquer que la présente Norme internationale spécifie la distribution spectrale de l'énergie atteignant le plan d'exposition, tous les 10 nm, c'est-à-dire l'énergie spectrale émise par une source et modifiée par tous les éléments du sensitomètre qui influent sur la qualité spectrale comme par exemple les filtres, les miroirs, les coins à plage.

### 4.1 Illuminant sensitométrique «lumière du jour» ISO

Cet illuminant est prévu pour la sensitométrie des films couleur «lumière du jour» mais il est aussi normalement utilisé pour les films photographiques noir et blanc. Ces films sont conçus

pour être exposés à la lumière du jour photographique (voir 3.5), ou avec un flash. La distribution spectrale énergétique représentant la lumière du jour photographique est extraite des mesures de Judd *et al.*<sup>1)</sup> qui donnent l'éclairage énergétique spectral représentant cinq conditions différentes de lumière du jour (ciel et soleil plus ciel). On a choisi les valeurs correspondantes à une température de couleur proximale de 5 500 K comme les plus appropriées pour la photographie et on leur a donné la désignation  $D_{55}$ . C'est la condition la plus souvent réalisée dans les zones tempérées pendant les heures du jour recommandées pour la photographie en couleur.

L'illuminant sensitométrique «lumière du jour» ISO, est défini comme le produit de la distribution spectrale énergétique de la lumière du jour photographique ( $D_{55}$ ) et du facteur spectral de transmission de l'objectif photographique normalisé ISO  $\bar{\tau}(\lambda)$ . Les valeurs idéales,  $S_{\lambda}$ , de la distribution spectrale énergétique relative pour cet illuminant sont données dans le tableau 1. Un illuminant conforme à ces valeurs et dans les limites des tolérances spécifiées dans le chapitre 6 peut être appelé «illuminant sensitométrique lumière du jour ISO».

### 4.2 Illuminant sensitométrique «éclairage de studio» ISO

Cet illuminant est prévu pour la sensitométrie des films couleur type B qui sont normalement exposés avec des lampes dénommées 3 200 K. Cependant l'influence du vieillissement de la lampe, des réflecteurs, des diffuseurs, réduit la température de distribution efficace à environ 3 050 K. La distribution spectrale énergétique utilisée pour simuler l'éclairage de studio a été obtenue par des mesures radiométriques faites dans plusieurs studios photographiques.

Les valeurs idéales,  $S_{\lambda}$ , de la distribution spectrale énergétique relative de cette source après modification par l'objectif photographique normalisé ISO, sont données dans le tableau 2. Un illuminant conforme à ces valeurs et dans les limites des tolérances spécifiées dans le chapitre 6 peut être appelé «illuminant sensitométrique éclairage de studio ISO».

### 4.3 Illuminant sensitométrique «photoflood» ISO

Cet illuminant est prévu pour la sensitométrie des films couleur type A. La distribution spectrale énergétique utilisée pour simuler la lumière type photoflood est celle d'un corps noir à 3 400 K.

Les valeurs idéales,  $S_{\lambda}$ , de la distribution spectrale énergétique relative de cette source après modification par l'objectif photographique normalisé ISO sont données dans le tableau 3. Un illuminant conforme à ces valeurs, et dans les limites des tolérances spécifiées dans le chapitre 6 peut être appelé «illuminant sensitométrique photoflood ISO».

1) JUDD, D.B., MACADAM, D.L., WYSZECKI, G. Spectral distribution of typical daylight as a function of correlated color temperature. *Journal of the Optical Society of America*. 54 (8) 1964: 1031-1040.

### 5 Indice de distribution spectrale (ISO/SDI)

L'indice de distribution spectrale est un ensemble de trois nombres qui décrit le degré d'équivalence entre un illuminant et une distribution énergétique spectrale spécifiée, en termes de réponse photographique globale des trois émulsions composant un film couleur moyen. Dans la présente Norme internationale on considère trois distributions spectrales. Se référer à l'ISO 3028 pour une description plus complète de l'indice de distribution spectrale.

#### 5.1 Valeurs pondérées des sensibilités spectrales

Les valeurs pondérées des sensibilités spectrales à utiliser pour évaluer si une source est acceptable, sont données dans les tableaux 1, 2 et 3. Ces valeurs ont été pondérées de telle façon que si l'on utilise les meilleures valeurs de l'énergie spectrale, en valeurs relatives, de l'illuminant ISO du même tableau, on trouve une valeur de 0/0/0 pour l'indice de distribution spectrale ISO.

#### 5.2 Calcul de l'indice de distribution spectrale ISO (ISO/SDI)

L'énergie spectrale, en valeurs relatives, d'un illuminant à évaluer doit être déterminée par intervalles de 10 nm. Ces valeurs,  $S_\lambda$ , sont multipliées par les valeurs pondérées des sensibilités spectrales bleues, vertes et rouges appropriées,  $W(\lambda)$ . Par exemple, pour déterminer si l'illuminant reproduit une lumière du jour sensitométrique, il faut utiliser les valeurs pondérées des sensibilités spectrales du tableau 1.

Les réponses photographiques totales  $R_B, R_G, R_R$  sont obtenues par sommation  $R = \sum W(\lambda) S_\lambda$ . On détermine les logarithmes de base 10 de ces réponses photographiques totales, avec deux décimales. Le plus petit de ces trois nombres est rendu égal à zéro en le soustrayant des trois valeurs de  $\log_{10}$ . Les décimales sont éliminées en multipliant tout par 100. Les trois nombres résultant forment l'indice de distribution spectrale ISO de la source en essai. Les calculs ci-dessus sont illustrés dans le tableau 4 de l'annexe A pour une source prétendant au titre d'illuminant sensitométrique lumière du jour ISO.

### 6 Tolérances

Pour satisfaire aux conditions de la présente Norme internationale l'indice rouge ne doit pas différer de l'indice vert de plus de  $\pm 3$  et l'indice bleu ne doit pas différer de l'indice vert de plus de  $\pm 4$ . Ces tolérances sont représentées par les chiffres entre parenthèses dans la figure.

Pour déterminer si un illuminant est conforme à ces tolérances, il est recommandé de porter les valeurs des indices de distribution spectrales bleu, vert et rouge, sur un diagramme tridirectionnel dans les directions indiquées sur la figure. Ceci visualise la balance de couleur d'une image photographique obtenue avec l'illuminant en essai par rapport à celle obtenue avec l'illuminant normalisé de référence.

Les calculs pour un équipement sensitométrique qui est conforme au critère d'acceptation, sont détaillés dans le tableau 4. L'indice de distribution spectrale ISO qui en résulte 4/1/0 est porté sur la figure.

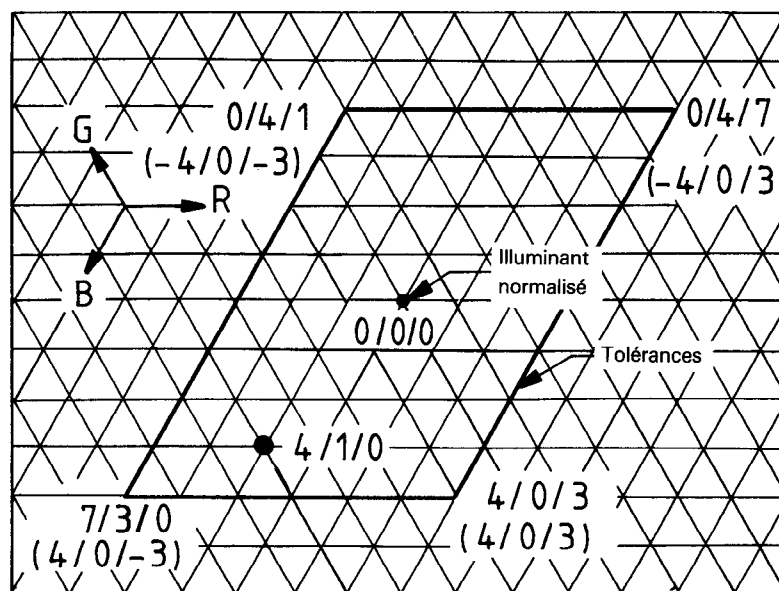


Figure – Diagramme tridirectionnel

ISO 7589:1984  
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/8cab6a8b-18b5-46c5-accf-b593720a496f/iso-7589-1984>

Tableau 1 — Distribution spectrale énergétique relative,  $S_\lambda$ , de l'illuminant sensitométrique «lumière du jour» ISO

Longueur d'onde, $\lambda$ nm	Énergie relative lumière du jour photographique $D_{55}^{1)}$	Facteur spectral de transmission, en valeurs relatives, de l'objectif normalisé ISO $\bar{\tau}(\lambda)$	Illuminant sensitométrique «lumière du jour» ISO (lumière du jour transmise par l'objectif), $S_\lambda = D_{55}\bar{\tau}(\lambda)$	Sensibilités spectrales pondérées pour le calcul de l'indice de distribution spectrale de l'illuminant «lumière du jour»		
				Bleu	Vert	Rouge
				$W_B(\lambda)$	$W_G(\lambda)$	$W_R(\lambda)$
350	28	0,00	0			
360	31	0,07	2	1		
370	34	0,23	8	2		
380	33	0,42	14	5		
390	38	0,60	23	9		
400	61	0,74	45	14		
410	69	0,83	57	17		
420	72	0,88	63	19		
430	68	0,91	62	19		
440	86	0,94	81	17		
450	98	0,95	93	15		
460	100	0,97	97	13		
470	100	0,98	98	9	1	
480	103	0,98	101	5	1	
490	98	0,99	97	2	1	
500	101	0,99	100	1	2	
510	101	1,00	101		3	
520	100	1,00	100		5	
530	104	1,00	104		8	
540	102	1,00	102		15	
550	103	1,00	103		24	1
560	100	1,00	100		12	1
570	97	1,00	97		13	1
580	98	1,00	98		10	2
590	91	0,99	90		3	3
600	94	0,99	93		1	5
610	95	0,99	94			7
620	94	0,98	92			9
630	90	0,98	88			14
640	92	0,97	89			21
650	89	0,97	86			26
660	90	0,96	86			18
670	94	0,95	89			4
680	90	0,94	85			1
690	80	0,94	75			

1) Valeur de la lumière du jour  $D_{55}$  extraite de la Publication CIE n° 15 (E-1.3.1), tableau 1.1.4.

Tableau 2 — Distribution spectrale énergétique relative,  $S_\lambda$ , de l'illuminant sensitométrique «éclairage de studio» ISO

Longueur d'onde, $\lambda$ nm	Énergie relative éclairage de studio	Facteur spectral de transmission, en valeurs relatives, de l'objectif normalisé ISO $\bar{\tau}(\lambda)$	Illuminant sensitométrique «éclairage de studio» ISO (éclairage de studio transmis par l'objectif), $S_\lambda$	Sensibilités spectrales pondérées pour le calcul de l'indice de distribution spectrale de l'illuminant «éclairage de studio»		
				Bleu	Vert	Rouge
				$W_B(\lambda)$	$W_G(\lambda)$	$W_R(\lambda)$
350	1	0,00	0	1		
360	3	0,07	0	2		
370	5	0,23	1	5		
380	8	0,42	3	12		
390	12	0,60	7	22		
400	16	0,74	12	32		
410	20	0,83	17	40		
420	24	0,88	21	44		
430	29	0,91	26	45		
440	34	0,94	32	40		
450	38	0,95	36	36		
460	43	0,97	42	31		
470	48	0,98	47	21	1	
480	53	0,98	52	11	1	
490	59	0,99	58	5	1	
500	64	0,99	63	2	2	
510	70	1,00	70	1	3	
520	76	1,00	76		5	
530	81	1,00	81		8	
540	88	1,00	88		15	
550	94	1,00	94		24	1
560	100	1,00	100		12	1
570	105	1,00	105		13	1
580	111	1,00	111		10	1
590	116	0,99	115		3	2
600	122	0,99	121		1	3
610	127	0,99	126			4
620	132	0,98	129			5
630	138	0,98	135			8
640	143	0,97	139			13
650	148	0,97	144			15
660	153	0,96	147			11
670	157	0,95	149			3
680	162	0,94	152			0
690	167	0,94	157			

Tableau 3 – Distribution spectrale énergétique relative,  $S_\lambda$ , de l'illuminant sensitométrique «photoflood» ISO

Longueur d'onde, $\lambda$ nm	Énergie relative lumière photoflood <sup>1)</sup>	Facteur spectral de transmission, en valeurs relatives, de l'objectif normalisé ISO $\bar{\tau}(\lambda)$	Illuminant sensitométrique «photoflood» ISO (lumière photoflood transmise par l'objectif), $S_\lambda$	Sensibilités spectrales pondérées pour le calcul de l'indice de distribution spectrale de l'illuminant «lumière photoflood»		
				Bleu	Vert	Rouge
				$W_B(\lambda)$	$W_G(\lambda)$	$W_R(\lambda)$
350	11	0,00				
360	14	0,07	1	2		
370	16	0,23	4	4		
380	19	0,42	8	9		
390	23	0,60	14	17		
400	26	0,74	19	25		
410	30	0,83	25	31		
420	34	0,88	30	34		
430	38	0,91	35	35		
440	42	0,94	39	31		
450	47	0,95	45	28		
460	52	0,97	50	24		
470	56	0,98	55	17	1	
480	61	0,98	60	9	1	
490	66	0,99	65	4	1	
500	71	0,99	70	1	2	
510	76	1,00	76	1	3	
520	81	1,00	81		5	
530	86	1,00	86		8	
540	91	1,00	91		15	
550	95	1,00	95		24	1
560	100	1,00	100		12	1
570	104	1,00	104		13	1
580	109	1,00	109		10	1
590	113	0,99	112		3	2
600	117	0,99	116		1	3
610	121	0,99	120			4
620	125	0,98	123			5
630	129	0,98	126			9
640	132	0,97	128			14
650	135	0,97	131			17
660	138	0,96	132			12
670	141	0,95	134			3
680	144	0,94	135			1
690	146	0,94	137			

1) Calculé à partir de l'équation de Planck avec  $T = 3\,400\text{ K}$  et  $c_2 = 1,438\,8 \times 10^{-2}\text{ m}\cdot\text{K}$ , valeur recommandée dans la Publication CIE n° 15 (E-1.3.1).



## Annexe A

### Exemples de sources

(Cette annexe ne fait pas partie intégrante de la norme.)

**ATTENTION** — Les fabricants de filtres colorés mettent en garde contre d'inévitables petites variations dans les propriétés spectrales. Il est donc nécessaire de procéder à des mesures de facteur spectral de transmission sur chaque filtre utilisé. Les filtres devraient être contrôlés par spectrophotométrie, à intervalles réguliers.

#### A.0 Introduction

Des combinaisons réelles de lampes et de filtres qui satisfont au critère d'acceptation sont données ci-dessous. Il faut noter que les illuminants normalisés sont ceux dont les distributions spectrales,  $S_{\lambda}$ , sont données dans les tableaux 1 à 3; les illuminants en exemples ne sont donnés que pour faciliter le travail des utilisateurs de la présente Norme internationale. Ces exemples ne représentent pas les seules combinaisons conformes au critère ni nécessairement les meilleures.

#### A.1 Source «lumière du jour»

Lampe au tungstène opérant à une température de distribution de 2 856 K plus un filtre en verre Corning type 5 900 ou équivalent, d'épaisseur adéquate, un miroir et une lame de verre sur laquelle est montée un coin à plages neutre. Le tableau 4 montre comment on détermine la distribution spectrale énergétique relative et comment on calcule l'indice de distribution spectrale, SDI, pour savoir s'il est conforme aux spécifications de la lumière du jour sensitométrique ISO.

#### A.2 Source «éclairage de studio»

Lampe au tungstène opérant à une température de distribution de 2 856 K plus des filtres en verre, Corning type 5 900 et Hoya 39 (ou équivalent) d'épaisseur adéquate.

#### A.3 Source «photoflood»

Lampe au tungstène opérant à une température de distribution de 2 856 K plus un filtre Kodak Wratten n° 82C (ou équivalent).