

---

# Norme internationale



# 2240

---

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

---

## Photographie — Films de prise de vues inversibles en couleur — Détermination de la sensibilité ISO

*Photography — Colour reversal camera films — Determination of ISO speed*

Deuxième édition — 1982-07-01

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

[ISO 2240:1982](#)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/9c769a9e-44b4-4e47-804a-187e88a1ef55/iso-2240-1982>

---

CDU 771.534.5 : 778.663

Réf. n° : ISO 2240-1982 (F)

Descripteurs : photographie, photographie en couleurs, pellicule photographique, essai, sensibilité photographique.

Prix basé sur 4 pages

## 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 2240 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 42, *Photographie*, et a été soumise aux comités membres en février 1981.

Les comités membres des pays suivants l'ont approuvée :

Afrique du Sud, Rép. d'  
Allemagne, R. F.  
Australie  
Belgique  
Canada  
Égypte, Rép. arabe d'

Espagne  
France  
Italie  
Japon  
Mexique  
Pays-Bas

[ISO 2240:1982](#)

Royaume-Uni  
Suisse

URSS  
USA

Le comité membre du pays suivant l'a désapprouvée pour des raisons techniques :

Tchécoslovaquie

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition (ISO 2240-1972).

# Photographie — Films de prise de vues inversibles en couleur — Détermination de la sensibilité ISO

## 0 Introduction

Les sensibilités ISO fourniront des expositions correctes avec les posemètres conformes à l'ISO 2720 et, lorsqu'ils existent, avec les systèmes de commande automatique de l'exposition des appareils photographiques conformes à l'ISO 2721. L'exposition qui en résulte pour un appareil de prise de vues conduira normalement à l'obtention de diapositives en couleurs ou de films de la meilleure qualité. Pour un sujet moyen et un appareil moyen, l'exposition indiquée par le posemètre sera approximativement la moyenne entre l'exposition la plus faible et l'exposition la plus forte nécessaires pour obtenir des diapositives et des films cinématographiques propres à être examinés visuellement à des niveaux de luminance normaux.

Dans le cadre de la présente Norme internationale, la luminance normale des pupitres d'examen des diapositives est celle décrite dans l'ISO 3664, avec un rapport luminance du pupitre/luminance ambiante d'environ 40 : 1. La luminance normale des écrans de projection des diapositives est supposée être de 137 cd/m<sup>2</sup>\* environ. (Voir ISO 2895.)

La luminance d'un écran pour projection de films cinématographiques 8 mm et 8 mm type S est comprise entre 40 et 62 cd/m<sup>2</sup>. De ce fait, il peut être souhaitable d'augmenter de 25 % l'exposition obtenue en utilisant la sensibilité déduite de la méthode sensitométrique décrite dans cette Norme internationale. De nombreux fabricants d'appareils photographiques conçoivent et étalonnent leurs caméras 8 mm et 8 mm type S de façon à permettre une plus forte exposition pour compenser la faible luminance des écrans dans les conditions habituelles de projection. (Voir ISO 2721.)

## 1 Objet et domaine d'application

La présente Norme internationale spécifie la méthode de détermination de la sensibilité ISO des films de prise de vues inversibles en couleur destinés à être examinés visuellement, par transparence dans des visionneuses ou par projection sous la forme de diapositives. Elle s'applique également aux films 8 mm et 16 mm utilisés en cinéma amateur. Cette Norme internationale ne s'applique pas au cinéma professionnel.

## 2 Références

ISO 5/1, *Photographie — Mesure des densités — Partie 1 : Termes, symboles et notations pour la densité par transmission et par réflexion.*<sup>1)</sup>

ISO 5/2, *Photographie — Mesure des densités — Partie 2 : Conditions géométriques pour la densité par transmission.*<sup>1)</sup>

ISO 5/3, *Photographie — Mesure des densités — Partie 3 : Conditions spectrales.*<sup>1)</sup>

ISO 5/4, *Photographie — Mesure des densités — Partie 4 : Conditions géométriques pour la densité par réflexion.*<sup>1)</sup>

ISO 2239, *Photographie — Sources de lumière destinées à l'exposition sensitométrique — Reproduction de la distribution spectrale de la lumière du jour.*<sup>2)</sup>

ISO 2241, *Photographie — Sources de lumière destinées à l'exposition sensitométrique — Reproduction de la distribution spectrale de l'éclairage au tungstène.*<sup>3)</sup>

ISO 2242, *Photographie — Sources de lumière destinées à l'exposition sensitométrique — Reproduction de la distribution spectrale des lampes survoltées.*<sup>4)</sup>

ISO 2720, *Photographie — Posemètres photographiques pour usage général (type photoélectrique) — Base de spécification.*

ISO 2721, *Photographie — Appareils de prise de vues — Commande automatique de l'exposition.*

ISO 2895, *Cinématographie — Luminance des écrans de projection dans les salles de vision pour films cinématographiques destinés aux salles d'exploitation.*

ISO 3664, *Photographie — Conditions d'éclairage pour l'examen visuel des diapositives en couleurs et de leurs reproductions.*

\* 1 candéla par mètre carré (cd/m<sup>2</sup>) = 0,292 foot lambert (ftL).

1) Actuellement au stade de projet. (Révision de l'ISO 5-1974.)

2) Actuellement au stade de projet. (Révision de l'ISO 2239-1972.)

3) Actuellement au stade de projet. (Révision de l'ISO 2241-1972.)

4) Actuellement au stade de projet. (Révision de l'ISO 2242-1972.)

### 3 Définitions

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

**3.1 lumen, ( $H$ )** : Intégrale de l'éclairement sur le film en fonction du temps, mesurée en lux secondes, et désignée par le symbole  $H$ .

La lumen est souvent exprimée en unités logarithmiques  $\log_{10} H$ .

**3.2 sensibilité** : Mesure quantitative de la réponse d'une surface sensible photographique au rayonnement, dans les conditions spécifiées d'exposition, de traitement et de mesurage.

### 4 Échantillonnage et conservation

#### 4.1 Échantillonnage d'un produit

Pour la détermination de la sensibilité ISO d'un produit, il est important que les échantillons prélevés soient représentatifs de ceux utilisés par les photographes. Douze échantillons au moins doivent provenir directement du fabricant, ou d'un revendeur autorisé s'ils ne peuvent être fournis directement par le fabricant. Dans tous les cas, les échantillons devraient être prélevés sur des films conservés conformément aux recommandations du fabricant et disponibles sur le marché. Chaque échantillon doit, si possible, représenter un lot de fabrication différent. Pas moins de quatre évaluations différentes doivent être effectuées, chacune d'elles portant sur un minimum de trois échantillons.

#### 4.2 Conservation des échantillons

Après prélèvement chez le fabricant ou le revendeur, tous les échantillons d'un produit doivent être conservés dans l'emballage non ouvert pendant 2 à 4 mois, dans les conditions fixées par le fabricant. À défaut de recommandations particulières à cet égard, la conservation doit être effectuée à une température de  $23 \pm 5$  °C et à une humidité relative de  $50 \pm 20$  %. À la fin de cette période de conservation, les échantillons doivent être soumis à l'essai. La sélection et la conservation des échantillons, comme décrit ci-dessus, a pour but d'assurer que les caractéristiques obtenues sont représentatives de celles obtenues par le photographe lors de l'utilisation des films.

### 5 Méthode d'essai

#### 5.1 Principe

Les échantillons sont exposés et traités comme indiqué ci-après. Les densités des images obtenues sont mesurées et reportées sur une courbe sensitométrique dont des valeurs sont extraites pour déterminer la sensibilité ISO.

#### 5.2 Éclairage de sécurité

Un éclairage de sécurité pourrait influencer le résultat des mesurages sensitométriques. Pour parer à cette éventualité,

tous les films doivent être manipulés dans l'obscurité totale durant l'exposition et le traitement.

### 5.3 Exposition

#### 5.3.1 Conditions ambiantes

Durant l'exposition, les échantillons doivent être maintenus à une température de  $23 \pm 5$  °C et à une humidité relative de  $50 \pm 20$  %.

#### 5.3.2 Type de sensitomètre

Le sensitomètre doit être du type à éclairage variable non intermittent.

#### 5.3.3 Qualité de l'énergie de rayonnement

La source de lumière correspondant au type de film exposé doit être conforme à la dernière édition de la Norme internationale correspondante, à savoir l'ISO 2239, l'ISO 2241 ou l'ISO 2242.

#### 5.3.3.1 Filtres

La sensibilité ISO doit être spécifiée pour un appareil utilisé sans filtre devant l'objectif. Si le film est utilisé avec un filtre de couleur devant l'objectif une valeur de sensibilité «équivalente» peut être utilisée pour déterminer l'exposition du film avec filtre. La sensibilité ISO ne s'applique pas aux conditions d'utilisation avec des filtres.

#### 5.3.4 Modulation

La variation totale de la densité de transmission spectrale diffuse au plan du film, de chaque élément du gradateur de lumière, ne doit pas excéder 5 % de la densité moyenne ou une densité de 0,03, suivant laquelle de ces deux valeurs est la plus élevée, dans tout l'intervalle de longueurs d'onde allant de 400 nm à 700 nm. Entre 360 et 400 nm, on peut tolérer une variation de 10 % de la densité moyenne ou une densité de 0,06, suivant laquelle de ces deux valeurs est la plus élevée.

Dans le cas d'une modulation discontinue, le rapport des luminances de deux plages consécutives ne doit pas être supérieur à  $0,15 \log_{10} H$ . La longueur et la largeur de chaque plage doivent être suffisantes pour offrir une zone de densité uniforme dans le champ de lecture spécifié pour la mesure des densités.

La variation de la lumen le long de l'échantillon, pour une modulation continue, ne doit pas être supérieure à  $0,04 \log_{10} H$  par millimètre.

Une zone du film doit être suffisamment exposée pour produire la densité la plus faible possible.

#### 5.3.5 Durée d'exposition

La durée d'exposition doit être comprise entre 5 s et 1/1 000 s suivant le temps de pose habituel pour le film soumis à l'essai. L'exposition maximum doit être telle qu'elle produise la densité minimum possible. Comme la sensibilité du film dépend de la durée d'exposition en raison des effets dus à la loi de réciprocité, la durée d'exposition utilisée pour déterminer la sensibilité ISO devrait être spécifiée dans le mode d'emploi du film.

## 5.4 Traitement

### 5.4.1 Conditionnement des échantillons

Entre l'exposition et le traitement, les échantillons doivent être conservés à une température de  $23 \pm 5$  °C et à une humidité relative de  $50 \pm 20$  %. Le traitement doit être effectué entre 5 et 10 jours après l'exposition pour les films d'usage général et entre 4 h et 7 jours pour les films à usage professionnel.

### 5.4.2 Spécification du traitement

Aucun traitement spécifique n'est décrit dans la présente Norme internationale compte tenu de la grande diversité des produits chimiques et des machines utilisables. La sensibilité ISO indiquée par le fabricant du film s'applique généralement au film traité suivant ses recommandations de manière à obtenir les caractéristiques photographiques spécifiées pour le traitement. Des informations sur le traitement doivent être disponibles auprès du fabricant du film ou de toute autre institution indiquant des valeurs de sensibilité ISO. Ces informations doivent spécifier les produits chimiques, les durées, températures et mode d'agitation, les machines et opérations prévues à chaque étape du traitement, ainsi que toute information complémentaire nécessaire pour obtenir les résultats sensitométriques décrits. Les valeurs de sensibilité obtenues à partir de traite-

ments différents peuvent différer de façon significative. Bien que l'on puisse obtenir des sensibilités différentes pour un même film en modifiant le traitement, l'utilisateur doit être conscient que de telles modifications de la sensibilité s'accompagnent souvent de variations physiques ou sensitométriques.

## 5.5 Mesures de densité

La densité des échantillons traités doit être mesurée avec un densitomètre conforme aux exigences géométriques et spectrales spécifiées dans l'ISO 5. L'ouverture du densitomètre doit avoir un diamètre minimal de 3 mm. Les mesures doivent être effectuées dans une zone située à plus de 1 mm des bords de la surface exposée.

## 5.6 Évaluation

### 5.6.1 Courbe sensitométrique

Les valeurs de densité visuelle ISO en lumière diffuse sont reportées sur un graphique en fonction du logarithme base 10 de la lumination ( $H$ ) exprimé en lux secondes, afin d'obtenir une courbe sensitométrique semblable à celle représentée sur la figure.

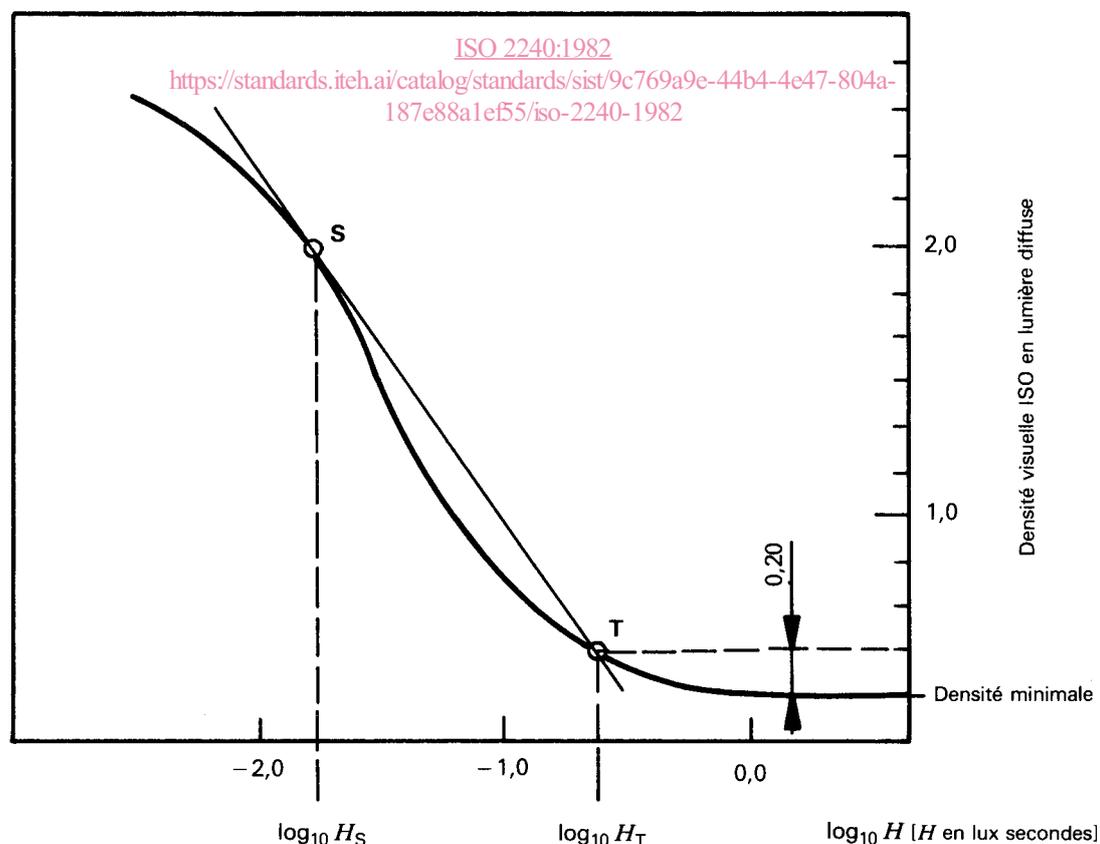


Figure — Détermination de la sensibilité

**5.6.2 Densité minimale**

La densité minimale doit être déterminée à partir d'un échantillon de film exposé de manière à obtenir la plus faible densité possible, et traité simultanément avec l'échantillon exposé pour l'établissement de la courbe sensitométrique.

**5.6.3 Détermination de  $H_m$  ou  $\log_{10} H_m$**

La méthode pour déterminer la sensibilité ISO est illustrée sur la figure. Le point **T** de la courbe correspond à une densité de 0,20 au-dessus de la densité minimale. Du point **T**, on trace une tangente à la courbe. Le point de tangence est désigné par **S** si sa densité est inférieure à la densité minimale augmentée de 2,0. Si la densité qui correspond au point **S** est supérieure à la densité minimale augmentée de 2,0, on prend comme point **S** le point de la courbe où la densité est de 2,0 au-dessus de la densité minimale. Les luminations  $H_T$  et  $H_S$  correspondent aux points **T** et **S**, et sont utilisées pour le calcul de la lumination,  $H_m$ , au moyen des formules suivantes :

$$\log_{10} H_m = \frac{\log_{10} H_S + \log_{10} H_T}{2}$$

ou

$$H_m = \sqrt{H_S \times H_T}$$

La lumination,  $H_m$ , représente la lumination en lux secondes utilisée pour le calcul de la sensibilité ISO.

**6 Classification des produits**

**6.1 Échelle des sensibilités ISO**

Les valeurs de sensibilité données dans le tableau sont obtenues à partir des formules suivantes :

$$S = \frac{10}{H_m}$$

$$S^\circ = 1 + 10 \log_{10} \left( \frac{10}{H_m} \right)$$

$$= 1 + 10 \log_{10} S$$

où

$S$  est la sensibilité arithmétique;

$S^\circ$  est la sensibilité logarithmique.

La sensibilité ISO peut être déduite directement à partir de la valeur de  $\log_{10} H_m$  au moyen du tableau, qui montre la méthode d'arrondissement à utiliser.

**6.2 Sensibilité ISO d'un produit**

La sensibilité ISO d'un produit (qui se distingue de celle d'un échantillon isolé) doit être basée sur la moyenne numérique des logarithmes des luminations,  $\log_{10} H_m$ , obtenues pour au moins douze échantillons du produit, choisis, conservés et

essayés comme spécifié ci-dessus. La sensibilité ISO d'un produit en valeur arrondie est alors déterminée, à partir de la valeur moyenne de  $\log_{10} H_m$ , en utilisant le tableau.

La sensibilité ISO étant régie par les conditions d'exposition et de traitement, celles-ci devraient être indiquées conjointement avec la valeur de sensibilité ISO.

**Tableau — Échelle des sensibilités ISO**

$\log_{10} H_m$		Sensibilité ISO	
de	à	arithmétique	logarithmique
-2,55	-2,46	3 200	36°
-2,45	-2,36	2 500	35°
-2,35	-2,26	2 000	34°
-2,25	-2,16	1 600	33°
-2,15	-2,06	1 250	32°
-2,05	-1,96	1 000	31°
-1,95	-1,86	800	30°
-1,85	-1,76	640	29°
-1,75	-1,66	500	28°
-1,65	-1,56	400	27°
-1,55	-1,46	320	26°
-1,45	-1,36	250	25°
-1,35	-1,26	200	24°
-1,25	-1,16	160	23°
-1,15	-1,06	125	22°
-1,05	-0,96	100	21°
-0,95	-0,86	80	20°
-0,85	-0,76	64	19°
-0,75	-0,66	50	18°
-0,65	-0,56	40	17°
-0,55	-0,46	32	16°
-0,45	-0,36	25	15°
-0,35	-0,26	20	14°
-0,25	-0,16	16	13°
-0,15	-0,06	12	12°
-0,05	0,04	10	11°
0,05	0,14	8	10°
0,15	0,24	6	9°
0,25	0,34	5	8°
0,35	0,44	4	7°

**6.3 Précision**

L'étalonnage de l'équipement et des traitements intervenant dans la détermination de la sensibilité doit être tel que l'erreur sur la valeur de  $\log_{10} H_m$  soit inférieure à 0,05.

**7 Marquage et étiquetage**

La sensibilité d'un produit, déterminée suivant la méthode décrite dans la présente Norme internationale et exprimée suivant les échelles données dans le tableau, peut être désignée comme «sensibilité ISO» et indiquée sous une forme abrégée telle que «ISO 100», «ISO 21°» ou «ISO 100/21°».

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

ISO 2240:1982

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/9c769a9e-44b4-4e47-804a-187e88a1ef55/iso-2240-1982>

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

ISO 2240:1982

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/9c769a9e-44b4-4e47-804a-187e88a1ef55/iso-2240-1982>