

---

---

**Photographie — Microfilms de prise de  
vues — Détermination de la sensibilité ISO  
et du contraste moyen ISO**

iTeh STANDARD PREVIEW

*(standards.iteh.ai)*  
*Photography — Source document microfilms — Determination of ISO  
speed and ISO average gradient*

ISO 9848:1993

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/289d0913-38b0-4970-978d-6040737d6bac/iso-9848-1993>



## 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 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.

La Norme internationale ISO 9848 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 42, *Photographie*.

Les annexes A et B de la présente Norme internationale sont données uniquement à titre d'information.

ITEH STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

[ISO 9848:1993](#)

[http://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/13-38b0-4970-978d-6040737d6bac/iso-9848-1993](#)

© ISO 1993

Droits de reproduction réservés. 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'éditeur.

Organisation internationale de normalisation  
Case Postale 56 • CH-1211 Genève 20 • Suisse

Imprimé en Suisse

## Introduction

La présente Norme internationale décrit la méthode pour déterminer la sensibilité ISO et le contraste moyen ISO des microfilms négatifs de prise de vues, exposés à l'aide d'une source à filament de tungstène, avec une température de couleur de  $2\,650\text{ K} \pm 100\text{ K}$  (pour simuler une lampe «photoflood sous-voltée»).

La sensibilité ISO et le contraste moyen ISO qui sont déterminés en appliquant la présente Norme internationale sont valables pour les systèmes film/traitement et non pas pour un film isolé. Les caractéristiques sensitométriques d'un microfilm dépendent des conditions de traitement (révélateur, durée, température, agitation, etc.), et certains films ne donnent des résultats satisfaisants que dans des traitements bien spécifiques. C'est pourquoi les conditions de traitement ne sont pas prescrites dans la présente Norme internationale. Il convient de les prescrire lorsque les valeurs sensitométriques sont indiquées dans les publications des fabricants, afin de permettre une bonne interprétation.

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/289d0913-38b0-4970-70d91071-70648516-943-1979>

En raison des écarts à la loi de réciprocité, il est souhaitable de prescrire le temps de pose, lorsque la sensibilité ISO et le contraste moyen ISO sont indiqués, pour que ces valeurs soient bien interprétées. Les appareils pour microfilms de prise de vues n'ont pas de temps de pose standard. Il convient que le temps de pose retenu pour évaluer les caractéristiques sensitométriques d'un film soit égal au temps de pose correspondant à l'application pour laquelle le film est destiné. L'alternative qui consisterait à utiliser un temps de pose unique dans la présente Norme internationale pourrait conduire à des erreurs, avec un film n'ayant de bonnes performances qu'au temps de pose pour lequel il est destiné. Si un film est utilisé dans des applications variées, les valeurs de sensibilité et de contraste correspondant à une série de temps de pose différents peuvent être intéressantes pour l'utilisateur. Les sources lumineuses caractéristiques des microfilms comprennent les lampes au tungstène, les lampes au xénon et les lampes fluorescentes. Comme ces deux dernières sources ne sont pas encore normalisées, elles ne sont pas prises en compte dans la présente Norme internationale, mais elles le seront lorsqu'elles seront normalisées. En raison des différences d'émission spectrale, les valeurs ISO déterminées avec une exposition sensitométrique au tungstène ne peuvent être utilisées dans les applications où sont utilisées les lampes fluorescentes ou les lampes au xénon.

La densité réelle des images sur film dépend de la géométrie du système optique qui les exploite. De nombreux microfilms de prise de vues sont utilisés comme originaux, pour en faire des copies par contact, ce qui demande par conséquent des mesurages de densité en lumière diffuse. Lorsque le film est examiné sur un lecteur de microfilm, la densitométrie par projection convient mieux. Comme l'utilisation la plus critique est celle qui a été citée en premier, la présente Norme internationale prescrit les densités en lumière diffuse.

Les conditions spectrales dans lesquelles les mesurages de densité sont effectués doivent aussi être prescrites. Les densités des tirages dépendent de la sensibilité spectrale du film de tirage retenu mais aussi de la répartition spectrale de l'énergie de la source lumineuse de tirage. Ces paramètres sont fixés par les conditions d'utilisation du système. Puisqu'aucune des conditions standard de tirage n'a été approuvée ni définie dans ce document, l'emploi des densités de tirage est exclu et par conséquent le mesurage des densités visuelles sera retenu à titre de compromis.

Le point de sensibilité (1,20 au-dessus de la densité du support plus voile) a été choisi après accord sur les valeurs des densités propres au fond de l'image. Puisque les microfilms ont des contrastes moyens ou élevés, la latitude de pose est vraiment réduite. C'est pourquoi la valeur de la sensibilité doit être considérée comme approximative et n'être employée que comme guide pour un premier essai. Pour des travaux critiques, il convient de déterminer le temps de pose définitif en essayant des séries d'exposition et en choisissant la meilleure. Le contraste moyen donne une mesure du contraste. Il établit une relation entre la densité du trait et celle du fond, ce qui correspond à l'apparence visuelle de l'image et devrait aider l'utilisateur à choisir le meilleur film pour l'application qui l'intéresse. La présente Norme internationale concerne d'abord l'évaluation de quelques caractéristiques des microfilms originaux particulièrement importantes pour l'utilisation du produit. C'est pourquoi la méthode d'essai, les critères sensitométriques et les procédures d'échantillonnage peuvent ne pas convenir au contrôle de qualité dans la fabrication du film. Comme la sensibilité et le contraste dépendent beaucoup du temps de pose, de la qualité de l'illuminant et des conditions de traitement, il importe que l'utilisateur consulte le fabricant à propos du film et des caractéristiques sensitométriques convenant à son application.

ISO 9848:1993

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/289d0913-38b0-4970-978d-6040737d6bac/iso-9848-1993>

# Photographie — Microfilms de prise de vues — Détermination de la sensibilité ISO et du contraste moyen ISO

## 1 Domaine d'application

La présente Norme internationale prescrit une méthode destinée à déterminer la sensibilité ISO et le contraste moyen ISO de films photographiques négatifs noir et blanc employés pour la première génération de prise de vues sur microfilm, avec un temps de pose caractéristique des sources à filament de tungstène. Elle est applicable à tous les documents manuscrits ou imprimés, avec des caractères alphanumériques et des clichés-traités, tels que les livres, les périodiques, la correspondance d'affaires et les dessins techniques. Le système d'évaluation décrit dans la présente Norme internationale n'est utile qu'au consommateur qui utilise une source lumineuse à filament de tungstène, comme indiqué en 5.3.3. Elle n'est pas applicable aux reproductions d'images ou de ton continu, aux microfilms pour sortie d'ordinateur (COM), aux films inversibles ou aux positifs directs ou à tout autre film exposé à l'aide d'une source sans filament de tungstène, comme un laser ou un tube à rayon cathodique.

Les valeurs de sensibilité ISO et de contraste moyen ISO d'exposition obtenues en appliquant la présente Norme internationale sont destinées à une utilisation pratique, pour comparer les combinaisons film/traitement et pour calculer les temps d'exposition.

## 2 Références normatives

Les normes suivantes contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui en est faite, constituent des dispositions valables pour la présente Norme internationale. Au moment de la publication, les éditions indiquées étaient en vigueur. Toute norme est sujette à révision et les parties prenantes des accords fondés sur la présente Norme internationale sont invitées à rechercher la possibilité d'appli-

quer les éditions les plus récentes des normes indiquées ci-après. Les membres de la CEI et de l'ISO possèdent le registre des Normes internationales en vigueur à un moment donné.

ISO 5-1:1984, *Photographie — Mesurage des densités — Partie 1: Termes, symboles et notations.*

ISO 5-2:1991, *Photographie — Mesurage des densités — Partie 2: Conditions géométriques pour la densité instrumentale par transmission.*

ISO 5-3:1984, *Photographie — Mesurage des densités — Partie 3: Conditions spectrales.*

ISO 554:1976, *Atmosphères normales de conditionnement et/ou d'essai — Spécifications.*

ISO 2720:1974, *Photographie — Posemètres photographiques pour usage général (type photoélectrique) — Base de spécification.*

ISO 6728:1983, *Photographie — Objectifs photographiques — Détermination de l'indice ISO de contribution à la couleur des images (ISO/CCI).*

## 3 Définitions

Pour les besoins de la présente Norme internationale, les définitions suivantes s'appliquent.

**3.1 sensibilité:** Mesure quantitative de la réponse d'un produit photographique à l'énergie rayonnante, dans des conditions prescrites d'exposition, de traitement, de mesure de densité et d'analyse.

**3.2 lamination,  $H^{\circ}$ :** Intégrale de l'éclairement en fonction du temps mesuré dans le plan du film, exprimée en lux seconde. La lamination est souvent exprimée sous forme de son logarithme décimal.

1) Dans le *Vocabulaire international de l'éclairage* ce terme est défini comme l'exposition lumineuse,  $H$ . Dans la présente Norme internationale, il est défini simplement comme la lamination.

**3.3 contraste moyen:** Pente de la droite joignant deux points spécifiques sur la courbe sensitométrique.

**3.4 densité du support plus voile,  $D_{\min}$ :** Valeur de la densité minimale obtenue avec un échantillon du même produit non exposé et traité en même temps que l'échantillon qui a été exposé pour obtenir la courbe sensitométrique.

## 4 Échantillonnage et conservation

Lors de l'évaluation de la sensibilité ISO et du contraste moyen ISO d'un produit, il importe que les échantillons évalués fournissent les résultats moyens obtenus par les utilisateurs. Ceci demande l'évaluation de plusieurs lots différents pendant une période donnée, dans les conditions prescrites dans la présente Norme internationale. Avant évaluation, ces échantillons doivent être conservés conformément aux recommandations du fabricant, pendant une du-

rée simulant l'âge moyen du produit lorsqu'il est utilisé. Plusieurs évaluations indépendantes doivent être effectuées afin d'assurer un étalonnage satisfaisant du matériel et des traitements. L'objectif fondamental de la sélection et la conservation des échantillons telles que décrites précédemment, est de garantir que les caractéristiques du film sont bien représentatives de celles que le photographe obtient au moment de l'utilisation.

## 5 Méthodes d'essai

### 5.1 Principe

Les échantillons sont exposés et traités comme prescrit en 5.3 et 5.4 respectivement. Les mesurages de densité sont obtenus à partir des images destinées à tracer une courbe sensitométrique à partir de laquelle des valeurs sont extraites pour déterminer la sensibilité ISO et le contraste moyen ISO. (Voir figure 1.)

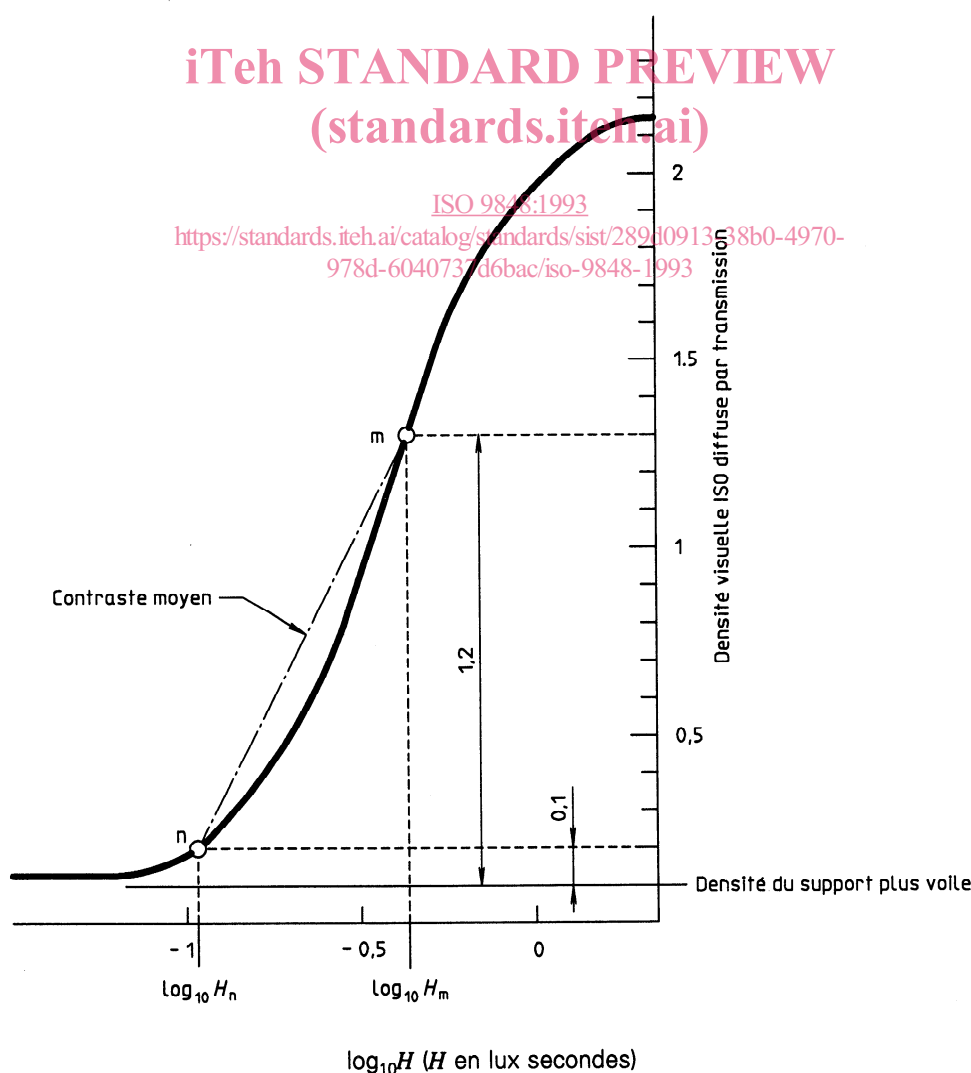


Figure 1 — Courbe sensitométrique

## 5.2 Éclairage de sécurité

Pour éliminer toute possibilité d'éclairement par l'éclairage de sécurité, ce qui affecterait les résultats sensitométriques, tous les films doivent être manipulés dans le noir absolu durant l'exposition sensitométrique et le traitement.

## 5.3 Exposition

### 5.3.1 Conditionnement des échantillons

Durant l'exposition les échantillons doivent être maintenus à une température de  $23\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$  et à une humidité relative de  $(50 \pm 5)\%$ . (Voir ISO 554.)

### 5.3.2 Type de sensitomètre

Le sensitomètre doit être de type non intermittent et à éclairage variable.

### 5.3.3 Qualité de l'énergie radiante

La sensibilité ISO doit être déterminée en utilisant une source incandescente à filament de tungstène, avec une distribution spectrale de température de couleur de  $2\,650\text{ K} \pm 100\text{ K}$  (pour simuler une lampe «photoflood sous-voltée») modulée par la transmission spectrale d'une optique de prise de vues standard, telle que décrit dans l'ISO 6728. La sensibilité et le contraste moyen, déterminés avec d'autres illuminants, sont différents.

La sensibilité ISO doit être prescrite pour un usage sans filtre devant l'objectif de prise de vues. Si le film est employé avec un filtre coloré devant l'objectif, un indice de sensibilité «équivalent» peut être utilisé pour calculer le temps de pose du film avec ce filtre. La sensibilité ISO ne s'applique pas lorsqu'un filtre est utilisé.

### 5.3.4 Modulation

La variation totale de la densité spectrale diffuse par transmission au plan du film, pour chaque plage du modulateur de lumière, dans l'intervalle de longueur d'onde allant de 400 nm à 700 nm, ne doit pas excéder 5 % de la densité moyenne obtenue dans le même intervalle ou une densité de 0,03, quelle que soit la plus grande des deux valeurs. Dans l'intervalle allant de 360 nm à 400 nm, une variation de 10 % de la même densité moyenne ou une variation de densité de 0,06 est acceptable, quelle que soit la plus grande des deux valeurs.

Si des modulateurs à plages sont utilisés, le logarithme décimal de l'incrément de lamination ne doit pas dépasser 0,15. La longueur et la largeur de chaque plage doivent être suffisantes pour obtenir une densité uniforme dans le champ de lecture pres-

crit pour la densitométrie. Dans le cas d'une modulation continue, la variation de lamination le long de l'échantillon doit être constante et non supérieure à  $0,02 \log_{10} H$  par millimètre.

### 5.3.5 Temps de pose

Le temps de pose doit correspondre à l'utilisation pratique de chaque film soumis à l'essai. Comme la sensibilité peut dépendre du temps de pose, en raison des écarts à la loi de réciprocité, le temps de pose retenu pour déterminer la sensibilité ISO doit être prescrit.

## 5.4 Traitement

### 5.4.1 Conditionnement des échantillons

Pendant la période comprise entre l'exposition et le traitement, les échantillons doivent être conservés à  $23\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$  et à une humidité relative de  $(50 \pm 5)\%$ . Le traitement doit être accompli au moins 3 h et au plus 4 h après l'exposition.

### 5.4.2 Prescriptions de traitement

Aucune prescription de traitement n'est indiquée dans la présente Norme internationale, car il est reconnu que la gamme des produits chimiques et des équipements utilisés est très étendue. La sensibilité ISO indiquée par les fabricants s'applique en général au film traité selon leurs recommandations, afin d'obtenir les caractéristiques photographiques prescrites pour ce traitement. Des informations sur le traitement doivent être disponibles auprès des fabricants de films ou de ceux qui se réfèrent à la sensibilité ISO. Ils doivent prescrire, pour chaque étape de traitement, les produits chimiques, la durée, la température, le système d'agitation et la procédure qui sont utilisés ainsi que toute information complémentaire permettant d'obtenir les résultats sensitométriques annoncés. Selon les différentes procédures de traitement utilisées, les valeurs de la sensibilité peuvent varier d'une façon significative. Bien que, pour un film donné, des sensibilités différentes puissent être obtenues en modifiant le traitement, il convient de signaler à l'utilisateur que d'autres modifications de nature sensitométrique ou physique peuvent aussi accompagner les variations de sensibilité.

## 5.5 Densitométrie

La densité visuelle ISO diffuse par transmission de l'image développée doit être mesurée avec un densitomètre conforme aux conditions géométriques prescrites dans l'ISO 5-2 et aux conditions spectrales prescrites dans l'ISO 5-3. Les lectures doivent être effectuées au minimum à 1 mm des bords des zones exposées.

## 5.6 Évaluation

### 5.6.1 Courbe sensitométrique

Les valeurs de densité visuelle ISO diffuse par transmission sont reportées en fonction du logarithme décimal de la lamination correspondante,  $H$ , exprimée en lux secondes, pour obtenir une courbe sensitométrique analogue à celle de la figure 1.

### 5.6.2 Densité minimale

La densité minimale doit être déterminée à partir d'un échantillon de film non exposé, qui est traité en même temps que l'échantillon qui a été exposé afin d'obtenir la courbe sensitométrique.

### 5.6.3 Détermination de la sensibilité ISO et du contraste moyen ISO

La méthode pour déterminer la sensibilité ISO et le contraste moyen ISO est illustrée à la figure 1. La sensibilité ISO est déterminée en un point m situé sur la courbe à une densité de 1,20 au-dessus de la densité du support plus voile. Le contraste moyen ISO est la pente de la droite qui joint le point m au point n de la courbe à une densité de 0,10 au-dessus de la densité du support plus voile. Les luminations destinées à produire les densités des points m et n sont appelées  $H_m$  et  $H_n$  respectivement.

## 6 Classification du produit

### 6.1 Sensibilité ISO

#### 6.1.1 Échelle de sensibilité ISO

L'échelle de sensibilité ISO du tableau 1 a été réalisée pour y reporter les valeurs obtenues avec des échantillons de produit caractéristiques, dont la sensibilité brute est calculée par la formule suivante:

$$S = \frac{45}{H_m}$$

où

$S$  est la sensibilité arithmétique brute;

$H_m$  est la lamination nécessaire pour produire une densité de 1,20 au-dessus de la densité du support plus voile.

#### 6.1.2 Sensibilité ISO d'un échantillon

La sensibilité ISO doit être obtenue directement à partir de  $\log_{10} H_m$  et à l'aide du tableau 1, en arrondissant la valeur de la sensibilité brute. Les valeurs de sensibilité ISO doivent être précédées de la lettre majuscule M, pour indiquer que la sensibilité a été déterminée à l'aide de la présente Norme internatio-

nale et non pas à l'aide de toute autre norme de sensibilité.

Pour l'utilisation dans un appareil de prise de vues équipé d'une commande automatique d'exposition avec obturateur à vitesse variable, c'est-à-dire un appareil AE, il convient de diviser par 5 les valeurs de sensibilité obtenues avec la formule ci-dessus et de les arrondir à l'aide du tableau 1. Voir la discussion dans l'annexe A.

### 6.1.3 Sensibilité ISO d'un produit

La sensibilité ISO d'un produit (qu'il faut distinguer de celle d'un échantillon spécifique) doit être basée sur la moyenne arithmétique des logarithmes des luminations  $\log_{10} H_m$ , obtenue à partir de différents lots de produits choisis, conservés et essayés comme prescrit dans la présente Norme internationale.

La sensibilité ISO d'un produit (arrondie correctement) est ensuite déterminée à partir de cette moyenne à l'aide du tableau 1.

Tableau 1 — Échelle de sensibilité ISO

$\log_{10} H_m$		Sensibilité ISO (arithmétique)
de	à	
-1,90	-1,81	M 3 200
-1,80	-1,71	M 2 500
-1,70	-1,61	M 2 000
-1,60	-1,51	M 1 600
-1,50	-1,41	M 1 250
-1,40	-1,31	M 1 000
-1,30	-1,21	M 800
-1,20	-1,11	M 640
-1,10	-1,01	M 500
-1,00	-0,91	M 400
-0,90	-0,81	M 320
-0,80	-0,71	M 250
-0,70	-0,61	M 200
-0,60	-0,51	M 160
-0,50	-0,41	M 125
-0,40	-0,31	M 100
-0,30	-0,21	M 80
-0,20	-0,11	M 64
-0,10	-0,01	M 50
0,00	0,09	M 40
0,10	0,19	M 32
0,20	0,29	M 25
0,30	0,39	M 20
0,40	0,49	M 16
0,50	0,59	M 12
0,60	0,69	M 10
0,70	0,79	M 8
0,80	0,89	M 6



## 6.2 Contraste moyen ISO

### 6.2.1 Échelle de contraste moyen ISO

L'échelle de contraste moyen ISO du tableau 2 a été réalisée pour y reporter les valeurs obtenues avec un produit dont le contraste moyen a été calculé à partir de la formule suivante:

$$\bar{G} = \frac{1,20 - 0,10}{\log_{10}H_m - \log_{10}H_n} = \frac{1,10}{\log_{10}H_m - \log_{10}H_n}$$

où

$\bar{G}$  est le contraste moyen brut d'un échantillon;

$H_m$  est la lamination nécessaire à produire une densité de 1,20 au-dessus de la densité du support plus voile;

$H_n$  est la lamination nécessaire à produire une densité de 0,10 au-dessus de la densité du support plus voile.

Tableau 2 — Contraste moyen ISO

$\log_{10}H_m - \log_{10}H_n$		Contraste moyen ISO
de	à	
1,25	1,55	G 0,8
1,00	1,24	G 1,0
0,85	0,99	G 1,2
0,73	0,84	G 1,4
0,64	0,72	G 1,6
0,58	0,63	G 1,8
0,51	0,57	G 2,0
0,44	0,50	G 2,4
0,38	0,43	G 2,8
0,33	0,37	G 3,2
0,30	0,32	G 3,6
0,27	0,29	G 4,0
0,24	0,26	G 4,5
0,20	0,23	G 5,0

### 6.2.2 Contraste moyen ISO d'un échantillon

Le contraste moyen ISO (arrondi correctement) doit être obtenu directement à partir de la valeur de  $(\log_{10}H_m - \log_{10}H_n)$  pour l'échantillon, à l'aide du tableau 2. Les valeurs de contraste moyen ISO doivent être précédées de la lettre G (par exemple G 1,6).

### 6.2.3 Contraste moyen ISO d'un produit

Le contraste moyen d'un produit (par opposition à celui d'un échantillon donné) doit être déterminé à l'aide de la moyenne arithmétique de  $(\log_{10}H_m - \log_{10}H_n)$  de différents lots du produit qui ont été sélectionnés, stockés et essayés comme prescrit dans la présente Norme internationale.

Le contraste moyen ISO d'un produit (arrondi correctement) est ensuite déterminé à l'aide du tableau 2.

## 6.3 Précision

L'étalonnage du matériel et du traitement, impliqués dans la détermination de la sensibilité du film, doit garantir une incertitude sur  $\log_{10}H_m$  inférieure à 0,05; pour le contraste moyen, l'incertitude doit être inférieure à 5 %.

## 7 Marquage et étiquetage du produit

### 7.1 Sensibilité

La sensibilité d'un produit déterminée par la méthode décrite dans la présente Norme internationale et formulée selon l'échelle du tableau 1, peut être appelée sensibilité ISO et notée sous la forme «M 400».

### 7.2 Contraste moyen

Le contraste moyen d'un produit déterminé à l'aide de la méthode décrite dans la présente Norme internationale et formulé selon l'échelle du tableau 2, peut être appelé contraste moyen ISO et noté sous la forme «G 1,6».

### 7.3 Généralités

Comme la sensibilité et le contraste moyen ne dépendent pas seulement du produit, mais aussi du temps de pose et du traitement qui est utilisé pour former l'image, ces renseignements complémentaires doivent être fournis, lorsque les valeurs de la sensibilité et du contraste moyen sont citées.