

NORME
INTERNATIONALE

ISO
9378

Première édition
1993-09-15

**Photographie — Microfilm vésiculaire —
Détermination de la sensibilité ISO et de
l'étendue ISO**

iTeh STANDARD PREVIEW

*Photography — Vesicular microfilm — Determination of ISO speed and
ISO range*

ISO 9378:1993

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/3a0af0b5-bded-4a63-a89b-27cc4e6b4171/iso-9378-1993>

INTERNATIONAL

ISO



Numéro de référence
ISO 9378:1993(F)

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 9378 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 42, *Photographie*.

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

ITeH STANDARD PREVIEW

(standards.iteh.ai)

[ISO 9378:1993](#)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/3a0af2b5-bded-4a63-a89b-27cc4e6b4171/iso-9378-1993>

Introduction

La présente Norme internationale décrit une méthode pour déterminer la sensibilité ISO et l'étendue ISO des microfilms vésiculaires qui sont employés pour le tirage des microformes. La méthode décrite a pour but de normaliser la manière dont les fabricants mesurent les caractéristiques de ces films, ce qui peut aider les utilisateurs dans le choix du meilleur produit pour l'application qui les concerne.

Des tirages tout à fait acceptables sont généralement obtenus quand le logarithme de l'étendue de l'illumination (LER) d'un film vésiculaire est égal à l'intervalle de densité du négatif ou du positif original. C'est pourquoi l'étendue ISO, qui est directement liée au LER, constitue un guide utile pour le choix du produit adapté à un intervalle de densité donné et pour la comparaison de produits provenant de différents fabricants.

iTeh STANDARD PREVIEW
(Standards from the)

La photographie vésiculaire est basée sur la sensibilité d'un sel d'aryl diazonium aux radiations qui sont situées entre 350 nm et 450 nm. Le film vésiculaire est composé d'une couche de polymère dans laquelle sont dispersés un sel de diazonium et un colorant intensificateur d'image. Cette couche photosensible est couchée sur un support en polyester. La composition du sel de diazonium par une radiation du proche ultraviolet, ou de la partie violette du spectre électromagnétique, produit de l'azote et des produits photolytiques incolores. Après exposition, l'azote reste temporairement enfermé dans la maille du polymère, pour constituer l'image latente. L'image latente est développée à chaud, le polymère est ramolli et l'azote peut se dilater pour former des vésicules microscopiques. Ces vésicules, qui deviennent stables et rigides lorsque le film se refroidit, forment une image par diffusion de la lumière. Après développement, l'image est fixée par une nouvelle exposition du film, qui décompose le sel de diazonium restant dans les zones non exposées. L'azote formé pendant la réexposition diffuse lentement hors de la couche photosensible sans affecter l'image.

Comme la densité d'un film vésiculaire résulte plus de la diffusion que de l'absorption de la lumière incidente, la quantité de lumière transmise par le film et atteignant le plan d'examen dépend de l'ouverture de l'optique de projection. La pratique courante de la densitométrie a montré qu'il convient que le système optique ait une ouverture effective de $f/4,5$.

Le film vésiculaire est utilisé pour la copie de microfilms en sortie d'ordinateur (COM) et, à un moindre degré, pour la duplication des microformes documentaires et pour la microédition.

Page blanche

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 9378:1993

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/3a0af0b5-bded-4a63-a89b-27cc4e6b4171/iso-9378-1993>

Photographie — Microfilm vésiculaire — Détermination de la sensibilité ISO et de l'étendue ISO

1 Domaine d'application

La présente Norme internationale prescrit une méthode d'évaluation de la sensibilité ISO et de l'étendue ISO des microfilms vésiculaires qui ont leur sensibilité spectrale principalement située entre 350 nm et 450 nm et qui sont utilisés pour produire des images d'aspect négatif à partir d'originaux positifs ainsi que des images positives à partir d'originaux négatifs.

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'appliquer 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 8374:1986, *Photographie — Détermination de l'éclairage inactinique ISO.*

3 Définitions

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

3.1 lamination, H : Intégrale, en fonction du temps, de l'éclairement énergétique sur le film dans un intervalle de longueur d'onde prescrit mesuré en joules par mètre carré.

NOTE 1 La lamination est exprimée en $\log_{10} H$. (Voir dans l'annexe B la méthode de calcul.)

3.2 sensibilité, S : Mesure quantitative de la réponse d'un produit photographique à l'énergie rayonnante dans des conditions prescrites de lamination, de traitement et de mesurage de l'image.

3.3 logarithme de l'étendue de lamination, LER: Intervalle logarithmique de la lamination utilisée normalement pour produire une image finale. C'est la différence entre les valeurs de logarithme de lamination nécessaires pour former deux densités prescrites sur le film.

4 Échantillonnage et conservation

Lors de l'évaluation de la sensibilité ISO et de l'étendue ISO d'un produit, il importe que les échantillons évalués fournissent des résultats moyens obtenus par les utilisateurs. Ceci nécessite l'évaluation de plusieurs lots différents pendant une période donnée. Avant l'évaluation, ces échantillons doivent être conservés selon les recommandations du fabricant, pendant une durée simulant l'âge moyen du produit lorsqu'il est utilisé. Pour s'assurer que toutes les composantes de variance font partie du plan d'échantillonnage, il est recommandé d'utiliser des procédures analogues à celles qui sont décrites dans l'ISO Standards Handbook 3. D'autres références figurent dans l'annexe C.

5 Méthodes d'essai

5.1 Principe

Les échantillons sont exposés et traités comme indiqué ci-après. Les mesurages des densités proviennent des images qui fournissent une courbe sensitométrique dont sont extraites des valeurs permettant d'évaluer la sensibilité ISO et l'étendue ISO.

5.2 Éclairage inactinique

Un film vésiculaire peut être manipulé en toute sécurité, pendant une période de temps limitée, sous l'éclairage normal d'un bureau. Cependant, des précautions doivent être prises pour que l'éclairage ambiant n'affecte pas les résultats sensitométriques, en utilisant les procédures décrites dans l'ISO 8374.

5.3 Exposition

5.3.1 État des échantillons

Au moment de l'exposition, les échantillons doivent être à une température de $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$ et une humidité relative de $(50 \pm 5)\%$, comme indiqué dans l'ISO 554.

5.3.2 Type de sensitométrie

Le sensitomètre doit être du type non intermittent et à l'éclairement variable.

5.3.3 Qualité de l'énergie radiante

La distribution spectrale de l'énergie radiante modulée sur l'échantillon doit être à l'intérieur des tolérances prescrites dans le tableau 1. Cette distribution peut être obtenue avec une lampe à arc au mercure dopé à l'iodure de gallium, dont l'ampoule est en quartz.

5.3.4 Modulation

La variation de densité diffuse par transmission de chaque plage du modulateur d'énergie, au niveau du plan du film, ne doit pas dépasser 10 % de la densité moyenne ou 0,06 unité de densité, la valeur la plus élevée étant déterminante, tout au long de l'intervalle de longueur d'onde situé entre 350 nm et 450 nm¹⁾.

Si un modulateur discontinu est utilisé, le logarithme de base 10 de l'incrément de l'illumination ne doit pas dépasser 0,20. La longueur et la largeur de chaque plage doivent être telles qu'une densité uniforme soit obtenue sur la plage de lecture utilisée en densitométrie. Si un modulateur à variation continue est employé, le logarithme de base 10 de la variation

Tableau 1 — Tolérances d'énergie relative

Longueur d'onde nm	Énergie relative
350 à 360	$1,5 \pm 1,0$
361 à 372	$10,0 \pm 3,0$
373 à 400	$5,0 \pm 3,0$
401 à 413	$30,0 \pm 3,0$
414 à 430	$41,0 \pm 3,0$
431 à 445	$11,0 \pm 2,0$
446 à 450	$1,5 \pm 2,0$
supérieure à 451	inférieure à 0,5

de la densité le long de l'échantillon ne doit pas dépasser 0,04 par millimètre.

5.3.5 Durée d'exposition

La durée d'exposition doit correspondre à la pratique, tout en étant inférieure à 5 s. L'échantillon doit être séparé de son support immédiatement après exposition. Comme la sensibilité dépend de la durée d'exposition, en raison des écarts à la loi de réciprocité, il est recommandé de spécifier ce temps de pose sur la notice d'utilisation. Une zone de film doit rester vierge pour fournir la densité minimale.

5.4 Traitement

5.4.1 Temps d'attente

Le temps qui sépare l'exposition du traitement doit être inférieur à 5 s, pour réduire les effets sur l'image latente. Pour des applications critiques, l'instabilité de l'image latente peut être un facteur important pour contrôler la qualité d'image du film vésiculaire. Dans de tels cas, il est important de connaître les caractéristiques de l'image latente du film en fonction du procédé de duplication qui est utilisé.

5.4.2 Développement

Le traitement doit être effectué selon les recommandations du fabricant de film. La combinaison exposition-développement doit être suffisante pour produire la densité maximale. Le développement doit être poursuivi jusqu'à ce que le film exposé atteigne la température recommandée. Quand un intervalle de température de développement est indiqué, la température moyenne de cet intervalle doit être utilisée. Un échantillon de film non exposé doit être traité en même temps.

1) Ceci interdit l'emploi de modulateurs de radiations normalisés en argent, mais n'exclut pas les modulateurs de radiations en carbone ou en autres produits (inconel, par exemple).

5.4.3 Fixage

5.4.3.1 But de fixage

Après développement par la chaleur, le film doit pouvoir se rééquilibrer à la température ambiante pendant au moins une minute. Il doit ensuite être exposé à une dose suffisante d'ultraviolet pour que le sensibilisateur résiduel soit décomposé.

5.4.3.2 Essai de fixage (essai de sel de diazonium résiduel)

Le fixage doit être considéré comme complet lorsque la densité ISO visuelle par transmission par projection, de type $f/4,5$ de la D_{\min} , n'augmente pas de plus de 0,03 après une exposition supplémentaire identique à celle qui a été utilisée pour produire la courbe sensitométrique de la figure 1. Il est recommandé d'attendre une heure pour permettre au fixage d'être complet avant de faire cet essai.

5.5 Densitométrie

La densité ISO visuelle par transmission par projection, de type $f/4,5$ des images du film traité, doit être mesurée à l'aide d'un densitomètre conforme aux conditions géométriques prescrites dans l'ISO 5-2 et aux conditions spectrales prescrites dans l'ISO 5-3. Ces conditions sont notées D_T ($6,4^\circ$; S_H : $6,4^\circ$; V_T). Les lectures de densité doivent être faites au moins à 1 mm des bords des zones exposées.

5.6 Évaluation

5.6.1 Courbe sensitométrique

Les densités ISO visuelles par transmission par projection de type $f/4,5$ doivent être tracées en fonction du logarithme de base 10 des luminations H correspondantes, afin d'obtenir une courbe sensitométrique analogue à celle de la figure 1.

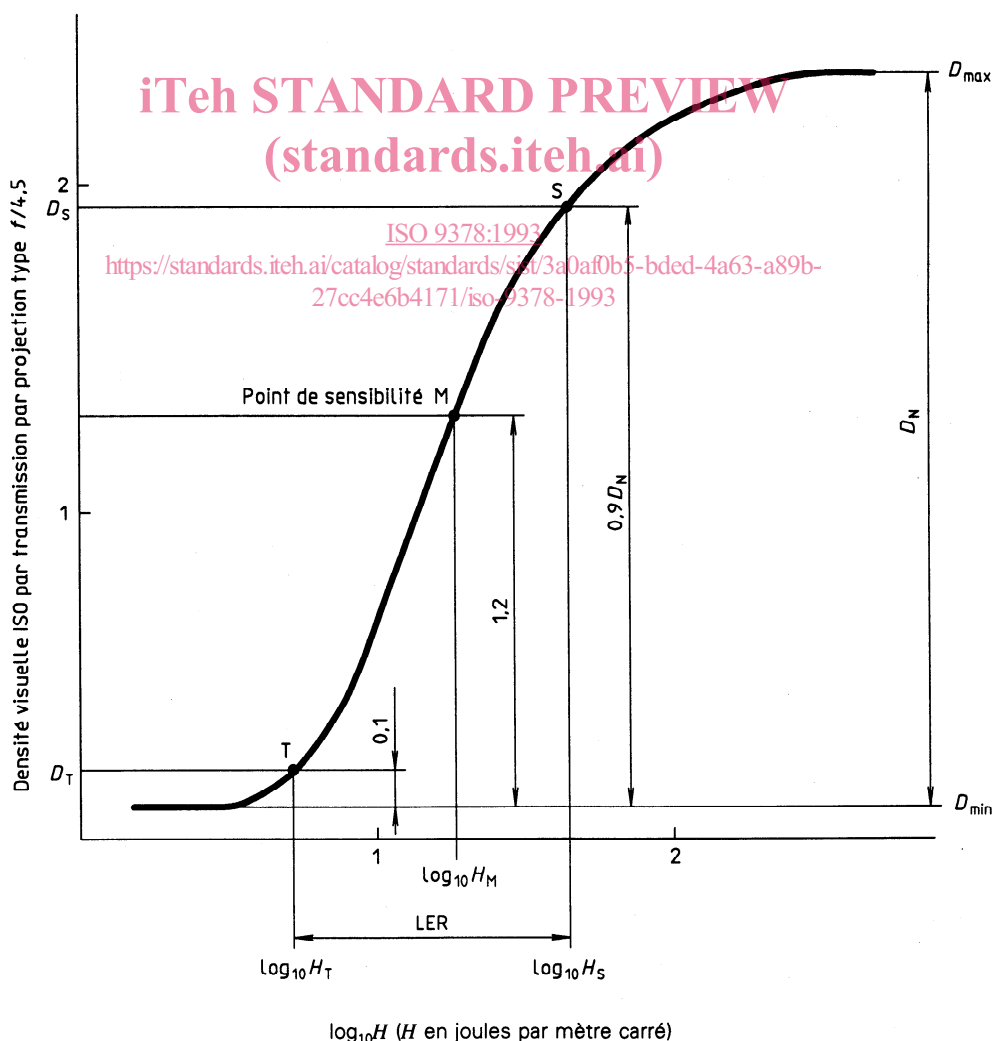


Figure 1 — Courbe sensitométrique

5.6.2 Densité minimale, D_{min}

La densité minimale est la somme de la densité du support et du voile, et elle doit être obtenue à partir d'un échantillon, non exposé, du même film traité en même temps que l'échantillon servant à obtenir la courbe sensitométrique.

5.6.3 Densité maximale, D_{max}

La valeur de D_{max} est la densité de l'échantillon qui cesse de croître lorsque la lamination continue d'augmenter.

5.6.4 Densité maximale nette, D_N

La valeur de D_N est la densité maximale du prélèvement, corrigée à partir de D_{min} . Cette valeur est appelée densité maximale nette (voir figure 1) et elle est liée au contraste maximal qu'il est possible d'obtenir. Elle est obtenue par la formule

$$D_N = D_{max} - D_{min}$$

6 Classification du produit

La valeur d'une caractéristique sensitométrique d'un produit (qui doit être distinguée de celle d'un échantillon spécifique) doit être basée sur la moyenne arithmétique des valeurs obtenues avec différents lots de ce produit qui ont été échantillonnés, conservés et essayés comme prescrit aux articles 4 et 5.

6.1 Calcul de la sensibilité

Les valeurs de la sensibilité brute sont calculées à partir de la formule:

$$S = \frac{1\ 000}{H_M}$$

où

S est la valeur de la sensibilité brute;

H_M est la lamination nécessaire pour produire une densité de 1,20 au-dessus de D_{min} .

6.1.1 Sensibilité ISO

La sensibilité ISO doit être obtenue directement, à partir de $\log_{10}H_M$, en utilisant le tableau 2 qui la traduit en l'une des sensibilités qui figurent sur l'échelle de sensibilité ISO. La méthode consiste à déterminer en premier $\log_{10}H_M$, comme indiqué à figure 1. Sélectionner ensuite dans les deux colonnes de gauche du tableau 2 l'intervalle approprié de $\log_{10}H_M$. La sensibilité ISO correspondante est alors déterminée dans la colonne de droite du tableau 2.

Tableau 2 — Échelle de sensibilité ISO

$\log_{10}H_M$		Sensibilité ISO
de	à	
- 0,15	- 0,06	1 250
- 0,05	0,04	1 000
0,05	0,14	800
0,15	0,24	640
0,25	0,34	500
0,35	0,44	400
0,45	0,54	320
0,55	0,64	250
0,65	0,74	200
0,75	0,84	160
0,85	0,94	125
0,95	1,04	100
1,05	1,14	80
1,15	1,24	64
1,25	1,34	50
1,35	1,44	40
1,45	1,54	32
1,55	1,64	25
1,65	1,74	20
1,75	1,84	16
1,85	1,94	12
1,95	2,04	10
2,05	2,14	8
2,15	2,24	6
2,25	2,34	5
2,35	2,44	4

6.1.2 Sensibilité ISO d'un produit

La sensibilité ISO d'un produit (qui doit être distinguée de celle d'un échantillon spécifique) doit être basée sur la moyenne arithmétique des logarithmes de base dix des luminations, $\log_{10}H_M$, établie sur un échantillonnage statistique du produit. Les échantillons doivent être choisis de manière que toutes les composantes de la variance soient prises en compte, et ils doivent être conservés et essayés comme indiqué précédemment (voir articles 4 et 5). La sensibilité ISO d'un produit, correctement arrondie, est ensuite calculée à partir de la valeur moyenne de $\log_{10}H_M$, en utilisant le tableau 2.

6.2 Calcul de l'étendue

Les valeurs brutes du logarithme de l'étendue de lamination, LER, sont calculées à partir de la formule suivante:

$$LER = \log_{10}H_S - \log_{10}H_T$$

où

H_S est la lamination nécessaire pour produire une densité de $0,90D_N$ au-dessus de D_{min} , et

H_T est la lamination nécessaire pour produire une densité de 0,10 au-dessus de D_{\min} .

En général, les points S et T correspondent à la plus grande et la plus petite lamination fournissant un bon tirage.

6.2.1 Étendue ISO

L'étendue ISO peut être directement tirée de $(\log_{10}H_S - \log_{10}H_T)$ à l'aide du tableau 3 qui multiplie effectivement la valeur brute de l'étendue par cent puis permet d'arrondir cette valeur à l'une des valeurs d'étendue ISO indiquées dans l'échelle d'étendue ISO.

6.2.2 Étendue ISO d'un produit

L'étendue ISO d'un produit (qui doit être distinguée de celle d'un échantillon spécifique) doit être basée sur la moyenne arithmétique des valeurs de la différence $(\log_{10}H_S - \log_{10}H_T)$ sur un échantillonnage statistique du produit. Les échantillons doivent être choisis de manière que toutes les composantes de la variance soient prises en compte, ils doivent aussi

être conservés et essayés comme prescrit précédemment (voir articles 4 et 5). L'étendue ISO d'un produit, arrondie de manière appropriée, est ensuite calculée à partir de la valeur moyenne du LER à l'aide du tableau 3.

6.3 Précision

Le calibrage de l'équipement et du traitement nécessaires à l'évaluation de la sensibilité ISO et de l'étendue ISO doit être tel qu'il garantisse une valeur absolue de l'erreur sur $\log_{10}H_M$, ou sur LER, inférieure à 0,05.

7 Désignation de la sensibilité ISO et de l'étendue ISO

Comme la sensibilité ISO et l'étendue ISO ne dépendent pas seulement du film, mais aussi du traitement qui est utilisé pour développer l'image, les prescriptions de traitement doivent être mentionnées lorsque les valeurs de sensibilité ISO et d'étendue ISO sont citées.

Tableau 3 — Échelle d'étendue ISO

$\log_{10}H_S$ de	$\log_{10}H_T$ à	Étendue ISO
0,15	0,24	20
0,25	0,34	30
0,35	0,44	40
0,45	0,54	50
0,55	0,64	60
0,65	0,74	70
0,75	0,84	80
0,85	0,94	90
0,95	1,04	100
1,05	1,14	110
1,15	1,24	120
1,25	1,34	130
1,35	1,44	140
1,45	1,54	150
1,55	1,64	160
1,65	1,74	170
1,75	1,84	180
1,85	1,94	190
1,95	2,04	200