

42

Revised

ISO

ORGANISATION INTERNATIONALE DE NORMALISATION

**RECOMMANDATION ISO
R6****MÉTHODE POUR LA DÉTERMINATION
DE LA SENSIBILITÉ PHOTOGRAPHIQUE
ET DE L'INDICE DE POSE**1^{ère} ÉDITION

Octobre 1955

REPRODUCTION INTERDITE

Le droit de reproduction des Recommandations ISO et des Normes ISO est la propriété des Comités Membres de l'ISO. En conséquence, dans chaque pays, la reproduction de ces documents ne peut être autorisée que par l'organisation nationale de normalisation de ce pays, membre de l'ISO.

Seules les normes nationales sont valables dans leurs pays respectifs.

Imprimé en Suisse

Ce document est également édité en anglais et en russe. Il peut être obtenu auprès des organisations nationales de normalisation.

HISTORIQUE

La Recommandation ISO/R 6 a été élaborée par le Comité Technique ISO/TC 42 — Photographie, dont le Secrétariat est assumé par l'American Standards Association, Inc. (ASA).

En avril 1948, le Secrétariat demanda au Secrétariat Général que la norme américaine Z 38.2.1 - 1947, relative à la méthode pour la détermination de la sensibilité photographique et de l'indice de pose, soit soumise à l'examen du Comité Technique, à titre d'avant-projet. L'avant-projet fut distribué le 12 mai 1948 à tous les Membres du Comité Technique. Ces derniers n'ayant présenté aucune observation, le Secrétariat considéra que cet avant-projet avait été adopté par le Comité Technique comme Projet de Recommandation ISO.

En janvier 1951, ce Projet de Recommandation ISO fut soumis par le Secrétariat Général à tous les Comités Membres de l'ISO. Il fut approuvé par les Comités Membres suivants, au nombre de 15 sur 29: -

Australie	Mexique	Suède
Autriche	Nouvelle-Zélande	Tchécoslovaquie
Belgique	Pays-Bas	Union Sud-Africaine
Finlande	Portugal	U.S.A.
Italie	Royaume-Uni	Yougoslavie

Un Comité Membre déclara qu'il n'avait pas d'objection à formuler contre l'approbation du Projet:

Danemark

Tenant compte des observations présentées par divers Comités Membres, le Secrétariat ISO/TC 42 revisa le Projet en lui apportant quelques amendements.

Le texte révisé du Projet fut soumis par correspondance aux Membres du Conseil de l'ISO qui décida, en mai 1954, de l'accepter comme une RECOMMANDATION ISO.

MÉTHODE POUR LA DÉTERMINATION DE LA SENSIBILITÉ PHOTOGRAPHIQUE ET DE L'INDICE DE POSE

TABLE DES MATIÈRES

	Page
Introduction	4
Mode ISO recommandé pour les déterminations de la sensibilité photographique et de l'indice de pose	5
1. Objet.	5
2. Discussion du problème et explication des termes	5
2.1 Concept de sensibilité pour les couches photographiques comprises dans la présente recommandation	5
2.2 Critère sensitométrique de la sensibilité	5
2.3 Indice de pose	6
3. Détermination de la sensibilité ISO recommandée et de l'indice de pose ISO recommandé d'un échantillon isolé	7
3.1 Détermination de la sensibilité.	7
3.2 Détermination de l'indice de pose	7
3.3 Technique de l'essai	7
4. Détermination de la sensibilité ISO recommandée et des indices de pose ISO recommandés d'un type de couche sensible	10
4.1 Sensibilité d'un lot de fabrication	10
4.2 Echantillonnage	10
4.3 Conservation des échantillons	10
4.4 Essais	10

INTRODUCTION

La présente recommandation décrit une technique sensitométrique pour la détermination et l'expression de la sensibilité photographique des pellicules en bobine, film-packs, films pour chambres miniatures, pellicules en formats et plaques. On considère que cette technique représente un perfectionnement sur les autres techniques sensitométriques communément employées, car elle satisfait pleinement les deux exigences fondamentales d'un système destiné à être d'un usage international :

1) la méthode doit donner des résultats directement applicables et significatifs à la pratique de la prise de vue ;

2) la méthode doit être d'une mise en œuvre simple et conduire à des résultats sans équivoque.

La recommandation s'applique aux échantillons isolés et à l'ensemble d'une fabrication. Le critère sensitométrique sur lequel la méthode est basée a été d'abord suggéré par des recherches expérimentales décrites dans diverses revues techniques*.

Un nombre, dit « indice de pose », est spécifié dans la présente recommandation. C'est, pour une plaque ou une pellicule, une évaluation à employer, en liaison avec les tables ou calculateurs du temps de pose, les posemètres et autres dispositifs analogues, pour obtenir des négatifs correctement posés. L'expression « indice de pose » a été choisie pour éviter toute confusion avec la sensibilité. Les indices de pose peuvent être exprimés suivant une échelle arithmétique ou suivant une échelle logarithmique ; dans le premier cas, ils forment une progression géométrique de raison égale à la racine cubique de 2. Les valeurs arithmétiques peuvent être employées directement sur la plupart des posemètres et calculateurs de pose de fabrication américaine ; les valeurs logarithmiques peuvent être employées directement sur la plupart des posemètres et calculateurs de pose de fabrication européenne.

* Loyd A. Jones: The evaluation of negative film speeds in terms of print quality. *Journal of the Franklin Institute*, p. 227, 297 & 497 (1939).

Loyd A. Jones & C. N. Nelson: A study of various sensitometric criteria of negative film speeds. *Journal of the Optical Society of America*, p. 30, 93 (1940).

Mode ISO recommandé pour les déterminations de la sensibilité photographique et de l'indice de pose

1. Objet

1.1 Ce mode de détermination de la sensibilité et de l'indice de pose s'applique aux pellicules en bobines, aux films-packs, aux films pour chambres en formats miniature *, aux pellicules en formats et aux plaques destinés à l'obtention de photographies picturales monochromes à modelé continu, à l'exclusion de la photographie par l'infrarouge. Les plaques ou pellicules à très grand contraste pour les arts graphiques, les pellicules pour radiographie, les plaques et pellicules pour photographie aérienne sont exclus.

2. Discussion du problème et explication des termes

2.1 Concept de sensibilité pour les couches photographiques comprises dans la présente recommandation. La sensibilité photographique des plaques et pellicules négatives mentionnées en 1.1 est considérée comme inversement proportionnelle à la lumination minimum que doit recevoir l'émulsion en provenance de l'élément du sujet de la plus petite brillance dans lequel des détails sont visibles, pour que l'on puisse obtenir à partir du négatif résultant une épreuve de qualité équivalente à celles que l'on pourrait obtenir de négatifs résultant d'un accroissement de l'exposition de la même surface sensible négative. Il est entendu que le mot « visible » dans la phrase précédente implique la visibilité des détails depuis la position de la chambre photographique par un observateur doué d'une acuité visuelle normale et d'une sensibilité normale aux contrastes de brillances. Il doit être entendu aussi que ce concept de la sensibilité photographique suppose un sujet dont le contraste de brillances soit approximativement normal **.

Dans le domaine des couches sensibles pour photographie monochrome par l'intermédiaire d'un négatif, ce concept implique que la sen-

sibilité puisse être mesurée en tirant la meilleure épreuve possible de chacun des négatifs du même sujet (ne différant que par leurs luminations) et choisissant le négatif de lumination minimum qui conduise à une épreuve de qualité équivalente à celle de toute autre épreuve obtenue au moyen de la série de négatifs.

La sensibilité déterminée par cette technique physique est dite « sensibilité absolue ». Pratiquement, il serait difficile d'obtenir des valeurs précises de sensibilité absolue puisqu'il serait nécessaire de produire des négatifs appropriés, d'en tirer de nombreuses épreuves, et de les faire juger par un très grand nombre d'observateurs.

Un moyen pratique pour la mesure de la sensibilité a été trouvé dans le domaine de la sensitométrie. Ce moyen est raisonnablement simple et rapide et il donne des résultats reproductibles en accord étroit avec ceux obtenus par la technique fastidieuse de production de négatifs et d'épreuves.

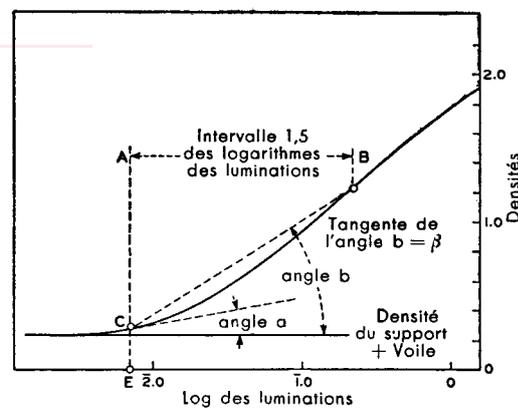


FIG. 1

2.2 Critère sensitométrique de la sensibilité.

Le mode opératoire est illustré par la figure 1. Il consiste essentiellement à tracer la courbe de noircissement (densités en fonction du logarithme décimal de la lumination) de la couche sensible, exposée et traitée dans des conditions bien déterminées. Un intervalle des logarithmes des luminations égal à 1,5, représenté sur la figure par la distance AB, est déplacé de gauche à droite suivant l'axe horizontal jusqu'à ce que la pente de la courbe au point le plus bas de cet intervalle soit égal au produit par 0,30 de

* Les films pour chambres en formats miniature, destinés à l'obtention de négatifs en noir et blanc, sont considérés comme des films de largeur au plus égale à 35 mm, à employer dans des chambres photographiques (non cinématographiques), les négatifs obtenus étant normalement copiés par agrandissement.

** Un tel sujet peut être caractérisé, avec une précision suffisante pour l'objet envisagé, comme un sujet où le rapport des brillances extrêmes est égal à 128. Dans l'emploi d'une chambre photographique des types employés par les amateurs, ceci conduit à un rapport des éclaircissements extrêmes de l'émulsion égal à 32. Lorsque l'on emploie des objectifs traités, ce rapport peut être quelque peu supérieur.

la pente moyenne dans l'ensemble de l'intervalle considéré. Quand la pente au point C (tangente de l'angle α) est égale au produit de 0,30 par β (tangente de l'angle β), le point C, à l'extrémité inférieure de l'intervalle considéré, représente la valeur E de la lamination d'après laquelle sera calculée la sensibilité de la couche sensible expérimentée. Un appareil approprié * simplifie l'opération de localisation du point C.

La sensibilité est calculée par l'équation :

$$\text{Sensibilité} = 1/E.$$

L'adoption de ce critère sensitométrique pour la détermination de la sensibilité constitue le principe fondamental de la présente recommandation.

Plusieurs systèmes pour la détermination de la sensibilité étant déjà largement employés dans le monde, la sensibilité basée sur le critère sensitométrique ISO recommandé doit être clairement caractérisée pour éviter des confusions. Ce résultat est obtenu en faisant précéder d'un zéro le nombre exprimant la sensibilité. Si, par exemple, $1/E = 200$, la sensibilité sera exprimée par 0200.

Si l'on n'emploie pas seulement le critère sensitométrique ISO recommandé pour calculer la sensibilité, mais si l'on emploie aussi la technique d'essai ISO recommandée (exposition à la lumière, traitements, etc.) décrite dans la présente recommandation, la sensibilité sera dite « sensibilité ISO recommandée ». Par exemple, un échantillon de pellicule, exposé, traité et évalué en parfaite conformité aux spécifications ci-après, donnerait pour la sensibilité une valeur qui serait dite « sensibilité ISO recommandée 0200 ». Si, pour la présentation de cette donnée, on ne disposait pas de l'espace nécessaire pour écrire complètement « sensibilité ISO recommandée », par exemple dans un tableau de valeurs numériques, sur les prospectus ou les factures, les initiales « ISO » pourraient être substituées à la désignation complète. La valeur de la sensibilité s'écrirait donc « sensibilité ISO 0200 ».

En cas de modification à l'une quelconque des conditions opératoires de l'essai (c'est-à-dire dans les conditions d'obtention de la courbe de noircissement), on ne pourrait employer ni l'expression « ISO recommandée », ni les initiales « ISO ». Mais si, comme indiqué, on a employé le critère sensitométrique, la sensibilité peut encore être précédée du zéro, par exemple 0160.

* L. D. Clark: Gradient meter for use in photographic sensitometry. *PSA Journal, Photographic Science and Technique*, p. 87, 17B (1951).

2.3 Indice de pose. Un indice de pose est une évaluation de la sensibilité d'une plaque ou d'une pellicule destinée à être employée avec les tables de temps de pose, les calculateurs de pose ou les posemètres. La pratique a enseigné que, si l'on divise par 4 la sensibilité ISO recommandée, les nombres obtenus correspondent à ceux couramment utilisés dans les tables de temps de pose, calculateurs de pose et posemètres à graduations arithmétiques ; les nombres ainsi obtenus sont dits « indices de pose arithmétiques ».

On doit se rappeler que la sensibilité, déterminée conformément à la présente recommandation, correspond au temps de pose minimum qui conduise à une épreuve de qualité équivalente à celle de toute autre épreuve obtenue au moyen de la série de négatifs. Dans les travaux photographiques habituels, il est d'usage de recommander un temps de pose un peu plus grand pour tenir compte des incertitudes sur l'évaluation de la lumière, le réglage de la chambre, et les conditions du traitement. Les tables, calculateurs et posemètres utilisant les indices de pose sont établis de façon à tenir compte de cet accroissement du temps de pose.

Les valeurs des indices de pose arithmétiques sont écrites sans le zéro initial et sont donc faciles à distinguer des valeurs de la sensibilité.

Quand les plaques ou pellicules sont employées avec des posemètres ou des calculateurs à échelles logarithmiques, il peut être utile d'exprimer l'indice de pose en unités logarithmiques ; en ce cas, les indices de pose logarithmiques indiqués dans le tableau 1 sont employés au lieu et place des indices de pose arithmétiques. La formule de conversion est indiquée au paragraphe 3.2.1. Les indices logarithmiques sont exprimés en degrés pour les distinguer des indices arithmétiques.

Si un indice de pose a été obtenu conformément à toutes les prescriptions de l'une des trois méthodes, il peut être désigné soit comme « indice de pose arithmétique ISO recommandé », soit comme « indice de pose logarithmique ISO recommandé » ; sa valeur serait exprimée, par exemple, par « indice de pose arithmétique ISO recommandé 50 » ou par « indice de pose logarithmique ISO recommandé 28° ». En l'absence de place suffisante pour l'écriture de la désignation complète « ISO recommandé », par exemple dans des tableaux de valeurs numériques, prospectus ou factures, la désignation complète peut être remplacée par les initiales « ISO ». La valeur de l'indice de pose s'écrirait ainsi « indice de pose ISO 50 » ou « indice de pose ISO 28° ».

3. Détermination de la sensibilité ISO recommandée et de l'indice de pose ISO recommandé d'un échantillon isolé

3.1 Détermination de la sensibilité

3.1.1 La sensibilité est calculée par l'équation :

$$\text{Sensibilité} = 1/E$$

où E est la lamination (exprimée en lux secondes) correspondant au point de la courbe de noircissement où la pente est le produit par 0,3 de la pente moyenne dans un intervalle 1,50 des logarithmes des luminations dont la plus faible est E .

3.1.2 **Echelle des sensibilités.** Les valeurs arithmétiques de la sensibilité sont exprimées par les termes d'une progression géométrique de base 1 et de raison égale à la racine cubique de 2; elles sont calculées comme indiqué ci-dessus et arrondies au nombre le plus proche indiqué par le tableau 1.

3.1.3 Le nombre exprimant la sensibilité doit être précédé d'un zéro.

3.1.4 Les sensibilités ainsi déterminées ne sont pas destinées à l'emploi des posemètres usuels ou des calculateurs de pose.

3.2 Détermination de l'indice de pose

3.2.1 Les indices de pose des types de couches sensibles couverts par la présente recommandation sont calculés par l'une des formules suivantes :

$$\text{Indice de pose arithmétique} = 1/4E = \text{Sensibilité}/4 *$$

$$\text{Indice de pose logarithmique} = 5 - 10 \log E *$$

Les indices de pose logarithmiques s'expriment en degrés.

3.2.2 **Echelle d'indices de pose.** Les indices de pose arithmétiques ou logarithmiques, calculés comme ci-dessus, sont arrondis au terme le plus proche des progressions inscrites au tableau 1.

3.2.3 Les indices de pose ne sont pas précédés d'un zéro.

3.3 Technique de l'essai

3.3.1 **Conditionnement de l'échantillon avant l'essai.** L'échantillon doit être en équilibre avec une atmosphère maintenue à la température de $20 \text{ }^\circ\text{C} \pm 0,5 \text{ }^\circ\text{C}$ et à une humidité relative de $(60 \pm 10)\%$.

3.3.2 Exposition à la lumière

3.3.2.1 **Type de sensitomètre.** Le sensitomètre doit être à éclairage variable non intermittent.

* Pour les pellicules inversibles et les pellicules pour photographie en couleurs, non prévues par la présente recommandation, on pourrait employer un rapport différent entre la sensibilité et l'indice de pose.

3.3.2.2 **Durée de pose ***. La durée de pose doit être comprise entre $1/20$ et $1/80$ seconde.

3.3.2.3 **Modulation.** Le modulateur d'éclairage doit être spectralement non sélectif dans l'intervalle de longueurs d'onde de 350 à 700 μm . L'écart entre la densité optique maximum et la densité optique minimum dans tout cet intervalle de longueurs d'onde doit être inférieur à 0,08.

La valeur de l'éclairage le long de l'échantillon, que la variation soit continue ou discontinue, ne doit pas varier de plus du simple au double sur une longueur de 1 cm.

Dans le cas de variation discontinue, la variation ne doit pas être supérieure à la racine carrée de 2 d'une plage à la suivante.

3.3.2.4 **Source de lumière **.** La qualité de la lumière doit être celle définie par le Congrès International de Photographie en fixant l'unité d'intensité photographique, intensité d'une source d'intensité égale à 1 candéla, produite par un radiateur gris à la température de 2360° Kelvin, associée à un filtre d'absorption sélective constitué comme suit :

Deux solutions étant préparées conformément aux formules ci-dessous, le filtre complet est formé d'une couche de 1 cm de chaque solution, contenue dans une cuve en verre à deux compartiments, formée de trois lames de crown borosilicate (indice $n_D = 1,51$) épaisses de 2,5 mm.

SOLUTION A

Eau distillée pour faire	1000 cm ³
Sulfate de cuivre, SO ₄ Cu,5H ₂ O	3,71 g
Mannite CH ₂ OH (CH OH), CH ₂ OH	3,71 g
Pyridine C ₅ H ₅ N	30 cm ³

SOLUTION B

Eau distillée pour faire	1000 cm ³
Sulfate de cobalt et d'ammonium SO ₄ Co, SO ₄ (NH ₄) ₂ , 6H ₂ O	26,83 g
Sulfate de cuivre SO ₄ Cu, 5H ₂ O	27,18 g
Acide sulfurique pur (densité à 15 °C: 1,835) 10 cm ³	

La transmittance du filtre pour le rayonnement à 2360° K est 13,52%.

On peut employer comme variantes des sources de lumière constituées par une lampe à filament de tungstène alimentée à une température de couleur comprise entre 2360° K et 2848° K associées au filtre de Davis et Gibson convenable. Ce filtre est formé de deux solutions dont les formules sont données dans le tableau 2, le filtre complet comportant une couche de 1 cm de chaque solution, contenues dans une cuve

* L'éclairage nécessaire dépend de la durée de pose et de la sensibilité de l'échantillon. La région obtenue de la courbe de noircissement doit comprendre l'intervalle 1,5 des valeurs de $\log E$ employé à la détermination de la rapidité.

** The unit of photographic intensity. Proceedings of the Seventh International Congress of Photography, Juillet 1928. (W. Heffer & Sons, Ltd, Cambridge, Angleterre).

Raymond Davis & K. S. Gibson: Filters for the reproduction of sunlight and daylight and the determination of color temperature. *Miscellaneous Publication No. 114*, National Bureau of Standards, U.S.A.

Raymond Davis & K. S. Gibson: Artificial sunlight for photographic sensitometry. *Transactions of the Society of Motion Picture Engineers*, 12, 225 (1928).

TABLEAU 1

Pour une valeur de log <i>E</i> comprise entre *	Sensibilité	Indice de pose arithmétique	Indice de pose logarithmique
(6,35 — 10) et (6,45 — 10)	04000	1000	41°
(6,45 — 10) et (6,55 — 10)	03200	800	40°
(6,55 — 10) et (6,65 — 10)	02500	650	39°
(6,65 — 10) et (6,75 — 10)	02000	500	38°
(6,75 — 10) et (6,85 — 10)	01600	400	37°
(6,85 — 10) et (6,95 — 10)	01250	320	36°
(6,95 — 10) et (7,05 — 10)	01000	250	35°
(7,05 — 10) et (7,15 — 10)	0800	200	34°
(7,15 — 10) et (7,25 — 10)	0650	160	33°
(7,25 — 10) et (7,35 — 10)	0500	125	32°
(7,35 — 10) et (7,45 — 10)	0400	100	31°
(7,45 — 10) et (7,55 — 10)	0320	80	30°
(7,55 — 10) et (7,65 — 10)	0250	64	29°
(7,65 — 10) et (7,75 — 10)	0200	50	28°
(7,75 — 10) et (7,85 — 10)	0160	40	27°
(7,85 — 10) et (7,95 — 10)	0125	32	26°
(7,95 — 10) et (8,05 — 10)	0100	25	25°
(8,05 — 10) et (8,15 — 10)	080	20	24°
(8,15 — 10) et (8,25 — 10)	064	16	23°
(8,25 — 10) et (8,35 — 10)	050	12	22°
(8,35 — 10) et (8,45 — 10)	040	10	21°
(8,45 — 10) et (8,55 — 10)	032	8	20°
(8,55 — 10) et (8,65 — 10)	025	6	19°
(8,65 — 10) et (8,75 — 10)	020	5	18°
(8,75 — 10) et (8,85 — 10)	016	4	17°
(8,85 — 10) et (8,95 — 10)	012	3	16°
(8,95 — 10) et (9,05 — 10)	010	2,5	15°
(9,05 — 10) et (9,15 — 10)	08	2,0	14°
(9,15 — 10) et (9,25 — 10)	06	1,6	13°
(9,25 — 10) et (9,35 — 10)	05	1,2	12°
(9,35 — 10) et (9,45 — 10)	04	1,0	11°
(9,45 — 10) et (9,55 — 10)	03	0,8	10°
(9,55 — 10) et (9,65 — 10)	02,5	0,6	9°

* Quand la valeur de log *E* est à la limite commune de deux groupes, employer la plus faible des deux valeurs de la sensibilité.

en verre à deux compartiments, formée de trois lames de crown borosilicate (indice $n_D = 1,51$) épaisses de 2,5 mm.

3.3.2.5 Tolérance sur la lamination. La lamination (qui s'exprime en lux-secondes) doit être connue avec une précision de $\pm 5\%$.

3.3.3 Traitements

3.3.3.1 Conditionnement des échantillons.

Dans l'intervalle entre l'exposition à la lumière et le traitement, les échantillons seront conservés dans des conditions qui ne peuvent avoir d'effet appréciable sur l'image latente. Le traitement doit commencer au moins 1 heure et au plus tard 2 heures après l'exposition à la lumière.

3.3.3.2 Révélateur * et degré du développement

a) Pellicules en bobines et film packs. On emploie le révélateur :

Eau distillée privée d'air pour faire . . .	1000 cm ³
*Sulfate de monométhyl-para-aminophénol . . .	2 g
Sulfite de sodium anhydre	50 g
Hydroquinone	4 g
Carbonate de sodium anhydre	6 g
Bromure de potassium	0,75 g

* Employer des produits dans lesquels les impuretés photographiquement actives soient en proportions assez faibles pour n'avoir aucun effet nuisible, les impuretés inactives étant limitées à des proportions ne réduisant pas sensiblement la concentration des bains.

* Vendu sous divers noms commerciaux tels que Métol, Elon, Rhodol, Pictol, etc.

TABLEAU 2

COMPOSITIONS ET TRANSMISSIONS DES FILTRES
DE DAVIS ET GIBSON

(Les valeurs données dans les colonnes 2, 3 et 4 indiquent le nombre de grammes au litre des composants.)*

Température de couleur en °K	Sulfate de cuivre et mannite	Sulfate de cobalt et d'ammonium	Sulfate de cuivre	Transmittance en %
	Solution A	Solution B	Solution B	
2 400	3,58	25,87	26,48	14,4
2 460	3,41	24,49	25,43	15,8
2 500	3,29	23,59	24,73	16,8
2 560	3,13	22,27	23,69	18,3
2 600	3,02	21,40	23,00	19,3
2 660	2,87	20,14	21,98	20,9
2 700	2,78	19,33	21,30	22,0
2 760	2,64	18,16	20,33	23,6
2 800	2,55	17,40	19,72	24,8
2 848	2,45	16,52	19,02	26,2

La durée du développement doit être de 4 minutes, sous réserve que la pente moyenne (désignée à la figure 1 par la lettre grecque β) dans l'intervalle des valeurs de $\log E$ employé à déterminer la sensibilité ne soit pas inférieure à 0,50; si la valeur de β était inférieure à ce minimum, la durée du développement devrait être prolongée à 4,5 minutes. Si la valeur de β continue à être inférieure à 0,50, on portera la durée du développement à 5,0, 5,5, 6,0, 7,0 ou 8,0 minutes, la valeur adoptée étant la valeur minimum qui conduit à une valeur de β au moins égale à 0,50.

On emploiera un révélateur neuf pour chaque essai.

b) Films pour formats miniature. Employer le révélateur :

Eau distillée privée d'air pour faire . . .	1000 cm ³
** Sulfate de monométhyl-para-aminophénol . . .	2 g
Sulfite de sodium anhydre	80 g
Hydroquinone	4 g
Borax	4 g
Bromure de potassium	0,5 g

La durée du développement doit être de 8 minutes, sous réserve que la pente moyenne (désignée à la figure 1 par la lettre grecque β)

* Les composants suivants se trouvent dans tous les filtres dans les quantités indiquées ci-dessous:

SOLUTION A

Eau distillée pour faire	1000 cm ³
Pyridine	30 cm ³

SOLUTION B

Eau distillée pour faire	1000 cm ³
Acide sulfurique pur (densité à 15 °C: 1,835)	10 cm ³

** Vendu sous divers noms commerciaux tels que Métol, Elon, Rhodol, Pictol, etc.

dans l'intervalle des valeurs de $\log E$ employé à déterminer la sensibilité ne soit pas inférieure à 0,50; si la valeur de β était inférieure à 0,50, on prolongerait la durée du développement à 10 minutes. Si la valeur de β continue d'être inférieure à 0,50, on portera la durée du développement à 12,0, 15,0 18,0 ou 20 minutes, la valeur adoptée étant la valeur minimum qui conduit à une valeur de β au moins égale à 0,50.

On emploiera un révélateur neuf pour chaque essai.

c) Pellicules en formats et plaques. Le révélateur est le même que celui indiqué pour les pellicules en bobines et film-packs.

La durée du développement doit être de 5 minutes, sous réserve que la pente moyenne (désignée à la figure 1 par la lettre grecque β) dans l'intervalle des valeurs de $\log E$ employé à déterminer la sensibilité ne soit pas inférieure à 0,60, ni supérieure à 0,80. Si la valeur de β est inférieure à 0,60, on prolongera le développement jusqu'à obtenir pour β la valeur 0,60, et si la valeur de β est supérieure à 0,80, on réduira la durée du développement jusqu'à obtenir une valeur de β égale à 0,80.

3.3.3.3 Température du révélateur. La température du révélateur doit être 20 °C \pm 0,5 °C.

3.3.3.4 Agitation. Les échantillons peuvent être développés dans tout récipient approprié, pourvu que l'agitation de la solution pendant le développement ait une efficacité équivalente à celle produite par le procédé suivant :

Le révélateur est versé dans une fiole de Dewar, dont la profondeur et le diamètre intérieur seront environ 22 cm et 4 cm, de façon à la remplir aux trois quarts. L'échantillon à essayer est fixé par des bracelets de caoutchouc (exempt de charge sulfurante) à une bande de verre, large d'environ 3,5 cm et longue d'environ 20 cm, maintenue dans un bouchon en matière inerte de telle sorte que la bande de verre soit à l'intérieur de la fiole quand le bouchon est en place. Mettre en place le bouchon portant la lame de verre et les échantillons et procéder au développement à la température recommandée. Pendant le développement, on donne à la fiole un mouvement oscillatoire en la faisant basculer dans un plan vertical d'un angle d'environ 45° au-dessus et au-dessous de l'horizontale, la période de l'oscillation devant être d'environ 1 seconde. En même temps, la fiole est tournée autour de son axe, la durée d'une révolution étant d'environ 5 secondes. Le développement est arrêté en plongeant les échantillons directement dans le bain de fixage.

3.3.3.5 Fixage *. Les échantillons doivent, au sortir du révélateur, être immédiatement plongés dans le bain :

Eau pour faire	1000 cm ³
Thiosulfate (hyposulfite) de sodium	250 g
Sulfite de sodium anhydre	10 g
** Bisulfite de sodium sec	25 g

Le bain de fixage doit être maintenu à 20 °C ± 5 °C et la durée du fixage doit être environ 15 minutes.

3.3.3.6 Lavage. Les échantillons doivent être lavés dans de l'eau à 20 °C ± 5 °C.

3.3.3.7 Séchage. Les échantillons doivent être séchés dans un courant d'air uniformément agité maintenu à la température de 20 °C ± 5 °C et à l'humidité relative (70 ± 10)%.

3.3.4 Densité. La densité employée pour le tracé de la courbe de noircissement de la couche sensible photographique sera la densité*** ISO recommandée en lumière diffuse, telle que définie par la recommandation ISO/R 5 pour la densité par transmission en lumière diffuse, ou la plus récente révision de cette recommandation approuvée par l'Organisation Internationale de Normalisation.

3.3.5 Précision. La précision de la technique d'essai (paragraphe 3.3) doit être telle que l'erreur probable sur la sensibilité ou sur l'indice de pose arithmétique n'excède pas

$$\pm \frac{\sqrt[3]{2}}{2} \text{ soit } \pm 13\%.$$

3.3.6 Désignation. Les valeurs de la sensibilité et des indices de pose déterminées conformément aux prescriptions de la présente recommandation peuvent être caractérisées par les désignations « ISO recommandée », par exemple « sensibilité ISO recommandée 0200 », « indice de pose arithmétique ISO recommandé 50 » et

* Employer des produits dans lesquels les impuretés photographiquement actives soient en proportions assez faibles pour n'avoir aucun effet nuisible.

** On peut aussi employer du pyrosulfite de potassium en quantité égale.

*** La spécification des conditions spectroscopiques de la mesure de la densité pour l'évaluation de la sensibilité ISO recommandée n'est pas nécessaire pour les couches sensibles usuelles couvertes par la présente recommandation, car le révélateur ISO recommandé donne sur ces couches sensibles des dépôts photographiques dont l'absorption est spectralement à très peu près non sélective. Comme indiqué dans la recommandation ISO/R 5 la spécification du type géométrique de densité (densité ISO recommandée en lumière diffuse) est suffisante pour de tels échantillons.

« indice de pose logarithmique ISO recommandé 28 ° » (voir au paragraphe 2.2 l'emploi des désignations abrégées).

4. Détermination de la sensibilité ISO recommandée et des indices de pose ISO recommandés d'un type de couche sensible

4.1 Sensibilité d'un lot de fabrication. La sensibilité ou les indices de pose d'un lot de fabrication (distincts de ceux d'un échantillon isolé) doit être la moyenne des valeurs numériques non arrondies de la sensibilité ou des indices de pose d'au moins 12 échantillons de cette fabrication, ces échantillons ayant été prélevés, conservés et essayés comme indiqué par les paragraphes suivants. La valeur moyenne obtenue doit être arrondie au terme le plus proche des progressions inscrites dans le tableau 1.

4.2 Echantillonnage. On doit essayer au moins trois lots d'échantillons, prélevés à intervalles d'un mois environ. En aucun cas, on ne doit essayer moins de 12 échantillons pour la détermination de la sensibilité d'un lot de fabrication. Les échantillons doivent être prélevés à l'usine du fabricant, ou chez un distributeur accrédité quand ils ne peuvent être obtenus directement du fabricant.

4.3 Conservation des échantillons. Tous les échantillons à employer aux essais doivent être conservés, pendant 3 mois après leur prélèvement, dans une atmosphère à la température de 20 °C ± 5 °C et à une humidité relative de (55 ± 5)%.

4.4 Essais. A la fin de la période de conservation ci-dessus indiquée, chaque échantillon doit être essayé et sa sensibilité et son indice de pose déterminés par la technique spécifiée dans le chapitre 3 de la présente recommandation : « Détermination de la sensibilité et des indices de pose d'un échantillon isolé ».

Dans le cas où l'on se trouverait en présence d'images de sélectivité spectrale suffisante pour que la pente utilisée comme critère de sensibilité soit affectée de façon appréciable par une variation des conditions spectroscopiques de la densité, on emploierait la densité de copie ISO recommandée type P2-b, définie par la recommandation ISO/R 5.

Des conditions spectroscopiques approximativement identiques à celles adoptées dans la détermination de la densité visuelle, type V1, de la densité de copie, type P2, de la densité photoélectrique, type P.E.4, et de la densité photoélectrique, type P.E.10, telles qu'indiquées dans la recommandation ISO/R 5, sont d'emploi courant dans les densitomètres pratiques et toutes ces conditions spectrales conviennent habituellement à la détermination de la sensibilité ISO recommandée. Mais les conditions géométriques de la densitométrie sont importantes et la densité ISO recommandée en lumière diffuse doit être employée pour la détermination de la sensibilité ISO recommandée.