

ISO

ORGANISATION INTERNATIONALE DE NORMALISATION

RECOMMANDATION ISO
R 782

MICROCOPIE

MESURE DE LA LUMINANCE DES ÉCRANS D'APPAREILS DE LECTURE

1^{ère} ÉDITION

Juillet 1968

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 782, *Microcopie – Mesure de la luminance des écrans d'appareils de lecture*, a été élaborée par le Comité Technique ISO/TC 46, *Documentation*, dont le Secrétariat est assuré par le Deutscher Normenausschuss (DNA).

Les travaux relatifs à cette question furent entrepris par le Comité Technique en 1954 et aboutirent, en 1967, à l'adoption d'un Projet de Recommandation ISO.

En mars 1967, ce Projet de Recommandation ISO (N° 1056) fut soumis à l'enquête de tous les Comités Membres de l'ISO. Il fut approuvé, sous réserve de quelques modifications d'ordre rédactionnel, par les Comités Membres suivants :

Allemagne	Hongrie	Portugal
Belgique	Inde	R.A.U.
Brésil	Irlande	Roumanie
Canada	Israël	Royaume-Uni
Chili	Italie	Suède
Danemark	Japon	Suisse
Espagne	Norvège	Tchécoslovaquie
France	Pays-Bas	U.S.A.
Grèce	Pologne	

Aucun Comité Membre ne se déclara opposé à l'approbation du Projet.

Le Projet de Recommandation ISO fut alors soumis par correspondance au Conseil de l'ISO qui décida, en juillet 1968, de l'accepter comme RECOMMANDATION ISO.

MICROCOPIE

MESURE DE LA LUMINANCE DES ÉCRANS D'APPAREILS DE LECTURE

INTRODUCTION

La luminance de l'écran d'un appareil de lecture de microcopies constitue un élément essentiel du confort de l'oeil. Toutefois, s'il est possible de définir physiologiquement certaines exigences essentielles de l'oeil humain en matière de luminance, il est plus difficile de caractériser simplement un écran de lecture de microcopies par une ou plusieurs valeurs de luminance correspondant à ces exigences physiologiques.

Les experts ont notamment hésité entre deux méthodes très différentes de mesure de la luminance d'un écran : une première méthode pourrait consister à effectuer perpendiculairement à cet écran, et en tous points de sa surface, des mesures de luminance; une seconde méthode pourrait consister à bloquer l'appareil de mesure en face du centre de l'écran, et à effectuer les mesures de luminance par pivotement de cet appareil.

Dans la pratique, ces deux méthodes donnent, surtout avec les écrans translucides, des résultats fondamentalement différents. De plus, la construction de l'appareil ne permet pas toujours d'appliquer la première méthode.

Pour se rapprocher autant que possible des conditions d'utilisation réelle des appareils, il a paru nécessaire de combiner les deux méthodes, en explorant, plage par plage, la surface de l'écran, selon des modalités définies avec précision.

La largeur de 21 cm donnée à ces plages n'a pas été fixée au hasard; elle représente, physiologiquement, une étendue normale du balayage effectué par l'oeil d'un lecteur parcourant un texte écrit, marges comprises*.

La distance de 33 cm entre l'écran et l'appareil de mesure correspond à une distance normale de lecture d'un texte de la largeur définie ci-dessus.

Enfin, il n'a pas été jugé indispensable de rétablir les conditions exactes de la lecture binoculaire, du fait que la méthode adoptée comporte des mesures obliques; cette particularité permet d'analyser indirectement, au prix d'une complication infiniment moindre, les différences de perception lumineuse qui peuvent être ressenties par les deux yeux observant un même point sous des angles différents.

La méthode de mesure proposée ne saurait résoudre à elle seule le problème de l'adaptation de la luminance des écrans d'appareils de lecture de microcopies aux exigences physiologiques de l'oeil. Dans un stade ultérieur, il conviendra de déterminer des valeurs minimales de luminance, ainsi que des valeurs maximales des différences logarithmiques de luminance (voir paragraphe 4.2.1) sur un même écran.

Les résultats obtenus avec les appareils à écran translucide ou ceux à écran opaque sont comparables à l'intérieur de chaque catégorie, mais à un moindre degré d'une catégorie à l'autre.

La méthode permettra cependant des comparaisons entre les caractéristiques de fonctionnement des appareils mis sur le marché; de ce fait, elle sera sans doute génératrice de progrès.

* Voir Recommandation ISO/R 216, *Formats finis des papiers d'écriture et de certaines catégories d'imprimés*, qui normalise une largeur de 210 mm pour les papiers d'écriture et certaines catégories d'imprimés.

1. OBJET

La présente Recommandation ISO décrit une méthode de mesure qui permet d'associer à divers points d'un écran d'appareil de lecture de microcopies

- a) des chiffres représentant des valeurs de luminance et caractérisant l'impression de luminance ressentie par un observateur placé devant cet écran;
- b) des chiffres représentant des différences logarithmiques de luminance et caractérisant l'impression d'uniformité de luminance ressentie par un observateur placé devant cet écran.

2. DOMAINE D'APPLICATION

- 2.1 La présente Recommandation ISO s'applique aux appareils de lecture de microcopies possédant un écran translucide ou un écran opaque. Elle ne s'applique pas aux appareils de lecture donnant des images virtuelles, ni à ceux dont la construction empêcherait de respecter les conditions de mesure spécifiées aux paragraphes 3.4 et 3.5. Elle ne s'applique pas non plus aux appareils de lecture de microfiches opaques.
- 2.2 Si l'écran n'est pas incorporé à l'appareil, les mesures décrites dans cette Recommandation ISO ne doivent être faites que sur un écran dont la nature et la position sont conformes aux conditions normales d'emploi spécifiées par le constructeur.
- 2.3 En particulier, les appareils de lecture, dits *de table*, dans lesquels l'image se forme sur une feuille de papier blanc posée sur une table, peuvent être, soit assimilés à des appareils de lecture à écran opaque incorporé, soit étudiés en mesurant l'éclairage qu'ils peuvent fournir dans des conditions convenues entre les parties intéressées. Si l'on assimile un appareil de lecture de table à un appareil à écran opaque incorporé, il appartient au fabricant de fournir, à l'appui des caractéristiques de fonctionnement annoncées, les feuilles de papier qui en permettent la vérification.

3. MÉTHODE DE MESURE

3.1 Instrument de mesure

Qu'il s'agisse d'écran opaque ou d'écran translucide, les mesures doivent être faites à l'aide d'un luminancemètre. L'angle d'acceptance β du luminancemètre est l'angle des droites EF et EG, E étant le point de l'écran situé dans l'axe du luminancemètre, F et G deux points de la pupille d'entrée du luminancemètre (voir Fig. 1).

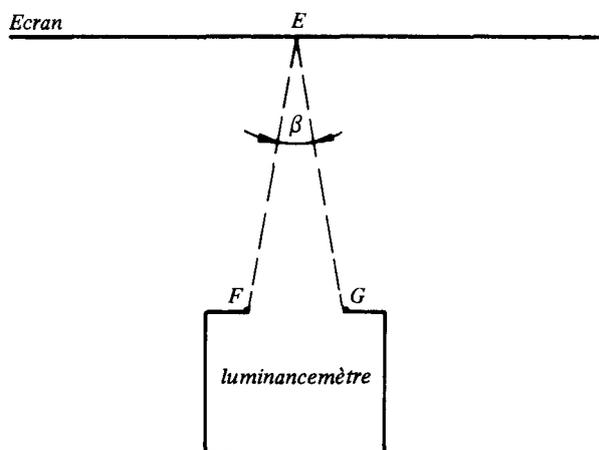


FIG. 1 - Schéma de définition de l'angle d'acceptance

3.1.1 L'angle d'acceptance du luminancemètre doit être de préférence de $2^{\circ} 45'$. Si l'on emploie un luminancemètre ayant un angle d'acceptance plus élevé, susceptible d'atteindre $6^{\circ} 45'$ au maximum, on admettra l'existence possible d'un écart de 5 % sur les mesures faites.

3.1.2 Le luminancemètre devra être gradué et étalonné de telle sorte que les résultats des mesures puissent être exprimés en candelas par mètre carré ou nits*.

3.2 Ambiance

Les mesures doivent être faites dans l'obscurité complète.

3.3 Division de l'écran en carrés

3.3.1 Pour les besoins des mesures de luminance, on distingue sur l'écran cinq zones (voir Fig. 2) :

- a) un carré central de 21 cm de côté, de centre O et dans lequel seront repérés sur les diagonales, près des sommets et à 2,5 cm des côtés, quatre points O_2, O_3, O_4, O_5 ;
- b) quatre carrés de 21 cm de côté, et de centre A, B, C, D , disposés de telle façon que l'un des coins de chaque carré soit au point de rencontre des diagonales du rectangle circonscrit à l'écran (qui peut avoir des coins arrondis ou coupés) avec le contour réel de l'écran. Dans chacun de ces carrés sera repéré en outre un point situé à 2,5 cm de deux côtés, près du sommet placé sur le contour de l'écran. Ces quatre points sont désignés par A_2, B_3, C_4, D_5 , par analogie avec les positions des quatre points homologues du carré central.

3.3.2 Dans le cas d'un très grand écran prévu spécialement pour être examiné à une distance plus grande, pour une projection murale, par exemple, on peut accepter des carrés de côté plus grand que 21 cm, tout en tenant compte des dispositions du paragraphe 3.4.1.1.

3.3.2.1 D'autres carrés de 21 cm peuvent être ajoutés dans les espaces qui ne seraient pas suffisamment recouverts par les carrés mentionnés ci-dessus.

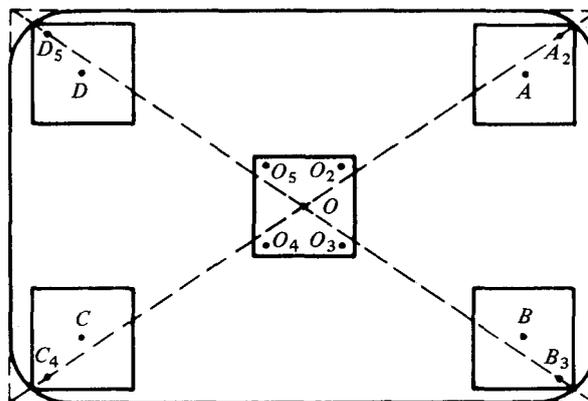


FIG. 2 - Points de l'écran où la luminance est mesurée

LÉGENDE

- O est le centre du carré central de 21 cm de côté (ou plus).
- A, B, C, D sont les centres des carrés de 21 cm de côté (ou plus) placés dans les angles de l'écran.
- $O_2, O_3, O_4, O_5,$ sont les points situés chacun près d'un sommet d'un carré à 2,5 cm (ou plus) des deux côtés correspondants.
- A_2, B_3, C_4, D_5

* La candela par mètre carré est l'unité de la luminance recommandée par la Commission internationale de l'éclairage (C.I.E.). Un nitomètre est un luminancemètre calibré directement en candelas par mètre carré ou nits.

3.4 Emplacement du luminancemètre pour les mesures

3.4.1 Le luminancemètre doit être placé à 33 cm de l'écran, successivement sur la perpendiculaire à l'écran au centre de chaque carré.

3.4.1.1 Si l'écran est très grand, on peut convenir d'une distance du luminancemètre supérieure à 33 cm, en appliquant en même temps les dispositions du paragraphe 3.3.2 et en conservant inchangé le rapport de proportionnalité entre, d'une part, la distance du luminancemètre à l'écran et, d'autre part, les côtés des carrés et les distances des points tels que O_2 , A_2 aux côtés voisins.

3.5 Points de l'écran où la luminance est mesurée

On mesure successivement les luminances des points ou zones suivantes de l'écran (voir Fig. 2).

- a) Le centre O du carré central, la mesure étant faite perpendiculairement à l'écran.
- b) Les quatre coins du carré central (voir paragraphe 3.3.1); pour cette mesure le luminancemètre, pivotant autour du même point de la perpendiculaire à l'écran passant par O , est dirigé vers les points O_2 , O_3 , O_4 , O_5 du carré central.
- c) Les quatre coins de l'écran, le luminancemètre étant dirigé perpendiculairement à l'écran successivement vers les quatre centres A , B , C , D des carrés (voir paragraphe 3.3.1).
- d) Les quatre extrémités des diagonales de l'écran; pour la première de ces mesures le luminancemètre, pivotant autour d'un point de la perpendiculaire à l'écran passant par le centre A du premier carré (voir paragraphe 3.3.1), est dirigé vers le point A_2 du même carré. La même mesure est répétée en plaçant le luminancemètre successivement à l'aplomb des trois autres centres B , C , D et en le dirigeant vers les points B_3 , C_4 , D_5 respectivement.

4. EXPRESSION DES RÉSULTATS

4.1 Les luminances mesurées comme il est indiqué au paragraphe 3.5 doivent être exprimées en candelas par mètre carré ou nits et notées par le symbole du point correspondant O , A_2 , etc.

4.1.1 Calculer également les logarithmes décimaux des valeurs de luminance notées par le symbole du point correspondant placé entre parenthèses (O), (A_2), etc.

4.2 Calculer les différences des logarithmes décimaux des valeurs de luminance pour les couples indiqués ci-après :

- a) Donner les différences logarithmiques correspondant aux couples de points suivants du carré central :

$$(O) - (O_2)$$

$$(O) - (O_3)$$

$$(O) - (O_4)$$

$$(O) - (O_5)$$

- b) Donner de même les différences logarithmiques suivantes correspondant aux couples de points des autres carrés :

$$(A) - (A_2)$$

$$(B) - (B_3)$$

$$(C) - (C_4)$$

$$(D) - (D_5)$$

c) Donner aussi les différences logarithmiques entre les valeurs des mesures effectuées perpendiculairement et correspondant aux couples de points suivants :

$$\begin{aligned}(O) &- (A) \\(O) &- (B) \\(O) &- (C) \\(O) &- (D)\end{aligned}$$

4.2.1 Il sera noté que, en ajoutant les différences telles que

$$[(O) - (A)] + [(A) - (A_2)]$$

et les trois autres expressions analogues provenant du paragraphe 4.2, les quatre valeurs suivantes sont obtenues :

$$\begin{aligned}(O) &- (A_2) \\(O) &- (B_3) \\(O) &- (C_4) \\(O) &- (D_5)\end{aligned}$$

qui ont aussi leur importance.

4.3 Les propriétés de l'écran au point de vue de la luminance sont ainsi caractérisées par

- a) la luminance du centre O du carré central, en candelas par mètre carré ou nits (voir paragraphe 4.1);
- b) les quatre différences logarithmiques mentionnées au paragraphe 4.2 a) et les quatre différences logarithmiques mentionnées au paragraphe 4.2 b) correspondent sensiblement aux différences de sensation physiologique pour l'oeil regardant, sans déplacement de la tête, le centre et un coin d'un des carrés définis au paragraphe 3.3.1;
- c) les quatre différences logarithmiques mentionnées au paragraphe 4.2 c) correspondant aux différences des sensations physiologiques pour l'oeil regardant d'abord perpendiculairement le centre de l'écran et ensuite obliquement vers l'un des points extérieurs A_2, B_3, C_4, D_5 , à partir des positions A, B, C, D ;
- d) les quatre différences logarithmiques mentionnées au paragraphe 4.2.1 correspondant aux différences des sensations physiologiques pour l'oeil regardant d'abord perpendiculairement le centre de l'écran et ensuite obliquement vers l'un des coins extérieurs A_2, B_3, C_4, D_5 , à partir des positions A, B, C, D .

5. PROCÈS-VERBAL D'ESSAI

Le procès-verbal d'essai doit mentionner

- a) le type d'appareil essayé, à écran opaque ou translucide; si l'écran est opaque, indiquer s'il fait partie de l'appareil;
- b) l'échelle d'agrandissement de l'appareil essayé;
- c) la répartition sur l'écran des carrés de 21 cm de centres A, B, C, D et des autres points où ont été faites les mesures, sur un croquis coté employant les lettres et chiffres repères conformes aux indications de la Figure 2;
- d) la luminance au centre de l'écran (voir paragraphe 4.1); les trois séries des quatre différences logarithmiques (voir paragraphe 4.2);
- e) toutes observations utiles sur les conditions de mesure ou sur certaines particularités de l'appareil.