

**Zeitschrift:** Bulletin technique de la Suisse romande  
**Band:** 65 (1939)  
**Heft:** 24

**Artikel:** Grandeurs et unités photométriques  
**Autor:** [s.n.]  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-50023>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 17.11.2024

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

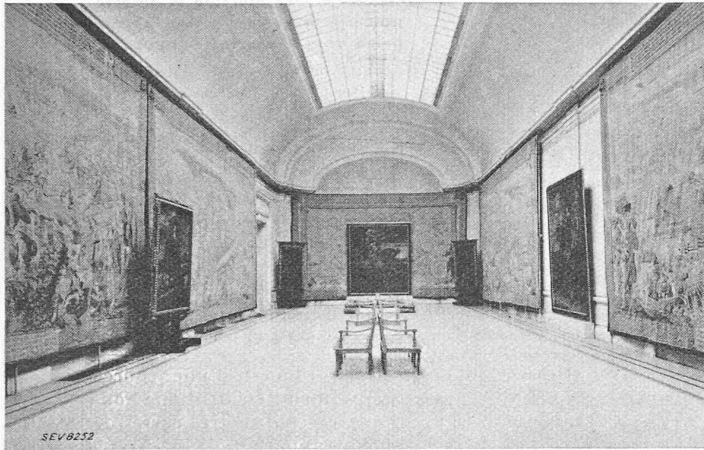


Fig. 3. — Galerie des tapisseries en lumière artificielle.

L'installation comporte au total 280 lampes de 200 W, 260 lampes de 300 W et 110 lampes à mercure « HP 500 », disposées dans 112 réflecteurs. La surface des salles éclairées est d'environ 1750 m<sup>2</sup>. La longueur totale des lignes principales d'alimentation est d'environ 650 m ; enfin les conducteurs « pyrotenax » représentent plus de 1100 m. Toute cette installation a été réalisée dans le délai très court de quatre semaines environ. La puissance absorbée est de 160 kW. L'éclairage horizontal, à 80 cm du sol, varie de 130 à 230 lux ; l'éclairage vertical contre les tableaux varie de 50 à 180 lux ; ces différences, qu'il est pratiquement impossible de faire disparaître complètement, proviennent de l'emplacement des tableaux, de leurs tonalités et de la teinte générale des salons.

De l'avis manifesté spontanément par de nombreux connaisseurs, le résultat obtenu est très satisfaisant. Le rendu des couleurs est presque identique à celui que produit la lumière solaire légèrement tamisée par la brume. La transition au coucher du soleil est en particulier absolument insensible. Enfin, l'éclairage artificiel supprime presque entièrement les reflets gênants que l'on observe dans la journée ; la figure 1, où sont tracés les rayons lumineux critiques, démontre clairement ce phénomène intéressant. Les deux photographies jointes (fig. 2 et 3) donnent une idée assez exacte du résultat obtenu<sup>1</sup>.

## Grandeurs et unités photométriques

Extrait de l'Annexe D 1 aux

Recommandations générales pour l'éclairage électrique en Suisse.<sup>2</sup>

Pour pouvoir s'entendre dans toutes les questions ayant trait à l'éclairage, soit dans les recherches scientifiques, ou les mesures photométriques, ou dans l'établissement des projets, etc., il est indispensable de se servir de termes dont la définition soit parfaitement claire.

La Commission Internationale de l'Eclairage (CIE) a adopté les définitions suivantes des grandeurs photométriques fondamentales. A la demande de la CIE et sur la base de ces définitions, le CSE<sup>3</sup> a mis au point un vocabulaire, qui définit les expressions les plus courantes en français, en allemand, en anglais et en italien.

<sup>1</sup> Que ceux de nos lecteurs qui cette question de l'éclairage des musées et des expositions de peinture ou de sculpture intéressent particulièrement lisent la note remarquable que consacre à ce sujet M. P. Jugel dans le n° 106, oct. 1939, du « Bulletin » de la Société française des électriciens. L'auteur donne la description de l'éclairage d'un grand nombre de musées ; son article est, en outre, complété par une importante notice bibliographique (Réd.).

<sup>2</sup> Ce document peut être obtenu auprès de l'Office d'Eclairagisme, Place de la Gare 9, Zurich.

<sup>3</sup> Comité suisse de l'Eclairage.

### a) Grandeurs photométriques et leur définition.

Grandeur		Définition
Désignation	Symbole	
1. Flux lumineux	$\Phi$	C'est le débit d'énergie rayonnante évalué d'après la sensation lumineuse qu'il produit, en se basant sur les valeurs provisoirement adoptées en 1924 par la CIE pour le facteur de visibilité relative.  Définition simplifiée : <i>Le flux lumineux est la fraction de la puissance rayonnée par un corps lumineux que l'œil perçoit comme lumière.</i>
2. Quantité de lumière	$Q$ <small>en France et en Grande B etagne</small> $L$	C'est le produit du flux lumineux par sa durée.
3. Intensité lumineuse	$I$	L'intensité lumineuse d'une source ponctuelle dans une direction quelconque est le flux lumineux par unité d'angle solide émis par cette source dans cette direction <sup>1</sup> .  (Tout flux émanant d'une source de dimensions négligeables par rapport à la distance à laquelle on l'observe peut être considéré comme provenant d'un point.)
4. Eclairage	$E$	L'éclairage en un point d'une surface est la densité de flux lumineux en ce point, ou le quotient du flux par l'aire de la surface, lorsqu'elle est uniformément éclairée.
5. Brilliance	$B$	La brillance dans une direction donnée d'une surface émettant de la lumière est le quotient de l'intensité lumineuse mesurée dans cette direction par l'aire projetée de cette surface sur un plan perpendiculaire à la direction considérée.
6. Coefficient d'efficacité d'une source	$\eta$ <sup>2</sup>	Rapport du flux lumineux total à la puissance totale consommée.
7. Facteur de réflexion d'un corps	$\rho$	Rapport du flux réfléchi par le corps au flux qu'il reçoit.  On distingue le facteur de réflexion régulière et le facteur de réflexion diffuse dont l'ensemble constitue le facteur total de réflexion <sup>3</sup> .

<sup>1</sup> L'angle solide ( $\omega$ ) est l'espace délimité par une enveloppe quelconque en forme de cône ou de pyramide, dans lequel un flux lumineux partiel est émis par une source lumineuse. On le mesure en supposant que la source lumineuse est entourée d'une sphère de 1 m de rayon et en mesurant l'ouverture à la surface de la sphère. Lorsque cette ouverture est de 1 m<sup>2</sup>, l'enveloppe du flux lumineux partiel délimite l'angle solide 1 ; l'angle solide total est donc de  $4\pi = 12,566$  unités.

<sup>2</sup> Ce symbole ne fait pas l'objet d'une décision de la CIE.

<sup>3</sup> Ces facteurs peuvent varier avec la nature et la direction du faisceau incident.

Grandeur		Définition
Désignation	Symbole	
8. Facteur d'absorption d'un corps	$\alpha$	Rapport du flux absorbé par le corps au flux qu'il reçoit <sup>1</sup> .
9. Facteur de transmission d'un corps	$\tau$	Rapport du flux transmis par le corps au flux qu'il reçoit. On distingue le facteur de transmission régulière et le facteur de transmission diffuse, dont l'ensemble constitue le facteur total de transmission <sup>1</sup> .
10. Radiance	$R$	La radiance en un point d'une surface lumineuse ou diffusante est la densité de flux lumineux émis ou radié en ce point.
11. Facteur d'utilisation d'une installation d'éclairage, pour un plan donné	$\eta_B$ <sup>2</sup>	Quotient du flux lumineux tombant sur ce plan par le flux total émis par les sources de lumière.

**b) Unités photométriques et leur définition.**

Grandeur	Unité		Définition
	Désignation	Symbole	
1. Flux lumineux	lumen	lm	C'est le flux émis dans l'angle solide unité par une source ponctuelle uniforme d'une bougie internationale.
2. Quantité de lum.	lumen-heure	lmh	C'est la quantité de lumière émise pendant 1 heure par un flux de 1 lumen.
3. Intensité lumineuse	bougie internationale	$b^3$	C'est l'unité d'intensité lumineuse, résultant des accords intervenus entre les trois laboratoires nationaux d'étalonnage de France, de Grande-Bretagne et des États-Unis, en 1909. Cette unité a été conservée depuis lors au moyen de lampes électriques à incandescence dans ces laboratoires qui restent chargés de sa conservation.
	bougie Hefner	HK (HK)	L'intensité lumineuse horizontale (la même dans toutes les directions du plan) de la lampe Hefner, lorsque celle-ci brûle dans des conditions déterminées. (Unité d'intensité lumineuse en usage en Allemagne et dans quelques autres pays.)
	bougie nouvelle		<b>A partir du 1<sup>er</sup> janvier 1940, l'unité d'intensité lumineuse sera telle que la brillance du radiateur intégral à la température de solidification du platine soit de 60 unités d'intensité par centimètre carré.</b>

<sup>1</sup> Ces facteurs peuvent varier avec la nature et la direction du faisceau incident.

<sup>2</sup> Ce symbole ne fait pas l'objet d'une décision de la CIE.

<sup>3</sup> Ce symbole n'a pas encore été adopté définitivement par la CIE.

			<b>Cette unité sera appelée la bougie nouvelle avec traduction appropriée dans les autres langues.</b> (Résolution du Comité International des Poids et Mesures, Paris, juin 1937.)
4. Eclairage	lux	lx	C'est l'éclairage d'une surface d'un mètre carré recevant un flux de un lumen uniformément réparti, ou l'éclairage produit sur la surface d'une sphère d'un mètre de rayon par une source ponctuelle uniforme d'une bougie internationale placée à son centre.
5. Brillance	stilb	sb	C'est la brillance d'une source ayant une intensité d'une bougie par centimètre carré de surface apparente. Outre le stilb = 1 Hk/cm <sup>2</sup> , on emploie en Allemagne comme unité de brillance $l'apostilb = \frac{1}{\pi} 10^{-4} Hk/cm^2$
6. Coefficient d'efficacité	lumen par watt	lm/W	Rapport de l'unité du flux lumineux à l'unité de la puissance consommée par la source pour produire le flux lumineux.
7. Radiance	lumen par cm <sup>2</sup>	lm/cm <sup>2</sup>	Rapport de l'unité du flux lumineux à l'unité de la surface lumineuse.

Le rapport  $\frac{b}{HK}$  est pour l'instant, selon entente :

Étalon	Temp. de couleur °K	$\frac{b}{HK}$
Lampe à filament de charbon	2000	1,11
Lampe à vide (au tungstène)	2360	1,145
Lampe à atmosphère gazeuse	2600	1,17

Toutes les unités photométriques étant dérivées de l'unité d'intensité lumineuse, qui s'exprime encore pour l'instant par deux unités, la bougie internationale ou la bougie Hefner, il en résulte que toutes les autres grandeurs photométriques s'expriment aussi par deux unités, par exemple lm et Hlm, lx et Hlx, sb et Hsb.

Les relations entre la bougie nouvelle et chacune des bougies présentement en vigueur n'ont pas encore été publiées.

**c) Relations entre les différentes grandeurs et unités.**

Grandeur	Relations	Unité	Relations
Flux lumineux	$\Phi = I \cdot \omega = E \cdot A$	Lumen	$lm = b \cdot [\omega] = lx \cdot m^2$
Quantité de lumière	$Q = \Phi \cdot t$	Lumen-heure	$lmh = lm \cdot h$
Intensité lumineuse	$I = \frac{\Phi}{\omega}$	Bougie	$b = \frac{lm}{\omega}$
Eclairage	$E = \frac{\Phi}{A} = \frac{I_l}{r^2} \cos i$	Lux	$lx = \frac{lm}{m^2}$
Brillance	$B = \frac{I_\epsilon}{a \cdot \cos \epsilon}$	Stilb	$sb = \frac{b}{cm^2}$
Coefficient d'efficacité	$\eta = \frac{\Phi}{P}$	Lumen par watt	$\frac{lm}{W}$
Radiance	$R = \frac{\Phi}{a}$	Lumen par cm <sup>2</sup>	$\frac{lm}{cm^2}$

où  $[\omega]$  = Angle solide unité ;  $t$  = Durée en heures ;  $A$  = Surface éclairée en m<sup>2</sup> ;  $a$  = Surface éclairante en cm<sup>2</sup> ;  $r$  = Distance en m ;  $I_l$  = Intensité lumineuse dans la direction d'incidence en b ;  $i$  = Angle d'incidence (entre la direction d'incidence et la normale à la surface réfléchissante) ;  $I_\epsilon$  = Intensité lumineuse dans la direction de réflexion en b ;  $\epsilon$  = Angle de réflexion (entre la direction de réflexion et la normale à la surface réfléchissante) ;  $P$  = Puissance électrique fournie en watts.