

Conditions d'utilisation des contenus du Conservatoire numérique

1- Le Conservatoire numérique communément appelé le Cnum constitue une base de données, produite par le Conservatoire national des arts et métiers et protégée au sens des articles L341-1 et suivants du code de la propriété intellectuelle. La conception graphique du présent site a été réalisée par Eclydre (www.eclydre.fr).

2- Les contenus accessibles sur le site du Cnum sont majoritairement des reproductions numériques d'œuvres tombées dans le domaine public, provenant des collections patrimoniales imprimées du Cnam.

Leur réutilisation s'inscrit dans le cadre de la loi n° 78-753 du 17 juillet 1978 :

- la réutilisation non commerciale de ces contenus est libre et gratuite dans le respect de la législation en vigueur ; la mention de source doit être maintenue ([Cnum - Conservatoire numérique des Arts et Métiers - https://cnum.cnam.fr](https://cnum.cnam.fr))
- la réutilisation commerciale de ces contenus doit faire l'objet d'une licence. Est entendue par réutilisation commerciale la revente de contenus sous forme de produits élaborés ou de fourniture de service.

3- Certains documents sont soumis à un régime de réutilisation particulier :

- les reproductions de documents protégés par le droit d'auteur, uniquement consultables dans l'enceinte de la bibliothèque centrale du Cnam. Ces reproductions ne peuvent être réutilisées, sauf dans le cadre de la copie privée, sans l'autorisation préalable du titulaire des droits.

4- Pour obtenir la reproduction numérique d'un document du Cnum en haute définition, contacter [cnum\(at\)cnam.fr](mailto:cnum(at)cnam.fr)

5- L'utilisateur s'engage à respecter les présentes conditions d'utilisation ainsi que la législation en vigueur. En cas de non respect de ces dispositions, il est notamment possible d'une amende prévue par la loi du 17 juillet 1978.

6- Les présentes conditions d'utilisation des contenus du Cnum sont régies par la loi française. En cas de réutilisation prévue dans un autre pays, il appartient à chaque utilisateur de vérifier la conformité de son projet avec le droit de ce pays.

NOTICE BIBLIOGRAPHIQUE

NOTICE DE LA REVUE	
Auteur(s) ou collectivité(s)	Laboratoire d'essais mécaniques physiques chimiques et de machines du Conservatoire national des Arts et Métiers
Auteur(s)	Laboratoire d'essais mécaniques physiques chimiques et de machines du Conservatoire national des Arts et Métiers
Titre	Publication : Laboratoire d'essais
Adresse	Paris : Conservatoire national des arts et métiers, 193.-195.
Nombre de volumes	125
Cote	CNAM-BIB P 1329-B et P 1329-C
Sujet(s)	Conservatoire national des arts et métiers (France) Génie industriel -- 20e siècle
Note	La collection comporte des lacunes : n°24; n°58; n°63; n°67; n°76-n°77
Notice complète	https://www.sudoc.abes.fr/cbs//DB=2.1/SET=17/TTL=3/REL ?PPN=261820893&RELTYP=NT
Permalien	https://cnum.cnam.fr/redir?P1329-B_P1329-C
LISTE DES VOLUMES	
	N°25 (1936)
	N°26 (1937)
	N°27 (1937)
	N°28 (1937)
	N°29 (1938)
	N°30 (1939)
	N°31 (1936)
	N°32 (1938)
	N°33 (1938)
	N°34 (1938)
	N°35 (1938)
	N°36 (1938)
	N°37 (1938)
	N°38 (1938)
	N°39 (1938)
	N°40 (1939)
	N°41 (1939)
	N°42 (1939)
	N°43 (1939)
	N°44 (1939)
	N°45 (1938)
	N°46 (1940)
	N°47 (1940)
	N°48 (1940)
	N°49 (1940)
	N°50 (1940)
	N°51 (1941)
	N°52 (1941)
	N°53 (1941)
	N°54 (1941)
	N°55 (1942)
	N°56 (1942)
	N°57 (1942)
	N°59 (1942)

	N°60 (1941)
	N°61 (1942)
	N°62 (1943)
	N°64 (1943)
	N°65 (1943)
	N°66 (1943)
	N°68 (1943)
	N°69 (1943)
	N°70 (1943)
	N°71 (1943)
	N°72 (1944)
	N°73 (1943)
	N°74 (1944)
VOLUME TÉLÉCHARGÉ	N°75 (1944)
	N°78 (1944)
	N°79 (1944)
	N°80 (1944)
	N°81 (1944)
	N°82 (1944)
	N°83 (1944)
	N°84 (1944)
	N°85 (1944)
	N°86 (1945)
	N°87 (1945)
	N°88 (1945)
	N°89 (1945)
	N°90 (1945)
	N°91 (1945)
	N°92 (1945)
	N°93 (1945)
	N°94 (1945)
	N°95 (1946)
	N°96 (1946)
	N°97 (1946)
	N°98 (1944)
	N°99 (1945)
	N°100 (1945)
	N°101 (1946)
	N°102 (1946)
	N°103 (1946)
	N°104 (1946)
	N°105 (1946)
	N°106 (1946)
	N°107 (1947)
	N°108 (1947)
	N°109 (1947)
	N°110 et 111 (1947)
	N° 112 (1947)
	N° 113 (1947)
	N° 114 (1947)
	N° 115 (1947)
	N° 116 (1947)
	N° 117 (1947)
	N° 118 (1948)
	N° 119 (1948)
	N° 120 (1948)
	N° 121 (1948)
	N° 122 (1947)

	N° 123 (1948)
	N° 124 (1948)
	N° 125 (1948)
	N° 126 (1948)
	N° 127 (1948)
	N° 128 (1948)
	N° 129 (1948)
	N° 130 (1949)
	N° 131 (1949)
	N° 132 (1949)
	N° 133 (1948)
	N° 134 (1949)
	N° 135 (1948)
	N° 136 (1949)
	N° 137 (1950)
	N° 138 (1950)
	N° 139 (1950)
	N° 140 (1950)
	N° 141 (1950)
	N° 142 (1948)
	N° 143 (1950)
	N° 144 (1950)
	N° 145 (1951)
	N° 146 (1951)
	N° 147 (1951)
	N° 148 (1951)
	N° 149 (1951)
	N° 150 (1951)
	N° 151 (1951)
	N° 152 (1951)
	N° 153 (1952)
	N° 154 (1952)
	N° 155 (1952)

NOTICE DU VOLUME TÉLÉCHARGÉ	
Auteur(s) volume	Laboratoire d'essais mécaniques physiques chimiques et de machines du Conservatoire national des Arts et Métiers
Titre	Publication : Laboratoire d'essais
Volume	N°75 (1944)
Adresse	Paris : Conservatoire national des arts et métiers, 1944
Collation	1 vol. (3 p.) ; 25 cm
Nombre de vues	8
Cote	CNAM-BIB P 1329-B (48)
Sujet(s)	Conservatoire national des arts et métiers (France) Génie industriel -- 20e siècle
Thématique(s)	Histoire du Cnam
Typologie	Revue
Langue	Anglais Français
Date de mise en ligne	10/04/2025
Date de génération du PDF	07/02/2026
Recherche plein texte	Disponible
Notice complète	https://www.sudoc.fr/039014541
Permalien	https://cnum.cnam.fr/redir?P1329-B.48

Note de présentation du

...

P.1329

82 Rm. 107 (51)

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
LABORATOIRE D'ESSAIS



SUR LA CLARTÉ
DES INSTRUMENTS OCULAIRES
par G. A. Boutry, A. Maréchal et J. Terrien

PUBLICATION N° 75

(*Extrait des Comptes Rendus
de l'Académie des Sciences
T. 218 - P. 150-152 - 24 janvier 1944*)



OPTIQUE GÉOMÉTRIQUE. — *Sur la clarté des instruments oculaires.*

Note de MM. **GEORGES-ALBERT BOUTRY, ANDRÉ MARÉCHAL et JEAN TERRIEN.**

L'étude de la clarté d'un instrument oculaire présente quelques difficultés théoriques. On se contente d'ordinaire de définir et de calculer la clarté en direction de l'axe optique, sans s'occuper de ses variations possibles avec l'inclinaison moyenne des faisceaux. Encore, dans le calcul, fait-on intervenir les pupilles d'entrée et de sortie, que l'on traite comme conjuguées en négligeant le rôle des aberrations pupillaires. Les résultats que l'on obtient ne concernent donc que des instruments parfaits au sens de Maxwell, mais ne s'appliquent pas aux instruments réels. En particulier le rôle de la distorsion passe inaperçu.

Nous avons repris l'étude de cette question en tâchant d'éviter l'introduction dans le calcul d'hypothèses étrangères à la réalité. Les résultats que nous avons obtenus sont valables pour des instruments entachés d'aberrations géométriques quelconques; on ne supposera pas l'aplanétisme, et seule la distorsion interviendra dans le calcul. La marche du raisonnement, qui exige une discussion assez longue, sera exposée dans une autre publication. Voici les résultats obtenus :

Nous désignons par ω l'inclinaison du rayon moyen émanant d'un point de l'objet, par ω' celle du rayon moyen émanant du point conjugué de l'image. La *clarté* est définie comme le rapport des éclairements rétiniens dans l'observation d'un objet à travers l'instrument et à l'œil nu. On suppose que l'œil tourne dans son orbite pour examiner l'image donnée par l'instrument.

PREMIER CAS. — La pupille de l'observateur est nettement plus grande que l'anneau oculaire de l'instrument. On devra supposer que la pupille d'entrée de celui-ci est réelle. Le rapport de son rayon ρ au rayon a de la pupille de l'œil définit le grossissement normal G_n . On admet que les objets lumineux étendus considérés rayonnent conformément à la loi de Lambert.

a. L'instrument vise assez loin pour que les rayons entrant dans la pupille en provenance d'un point de l'objet puissent être considérés comme d'inclinaison invariable. La valeur de la clarté est alors

$$C = T_\omega G_n^2 \frac{\cos \omega \sin \omega}{\sin \omega'} \frac{d\omega}{d\omega'}.$$

Dans cette formule T_w est le coefficient de transmission de l'instrument pour la direction de visée w . On voit que la *distorsion* est la seule aberration qui ait une influence sur la clarté. Si l'on suppose l'orthoscopie réalisée, la relation précédente se réduit à

$$C_0 = T_w \left[\frac{G_n}{G} \right]^2 \frac{\cos^4 w}{\cos^3 w'},$$

où G est le grossissement utilisé; pour les instruments courants w' est très supérieur à w ; la clarté croît du centre au bord du champ. Cette conclusion paradoxale a été vérifiée pour une lunette à grand champ : l'étude préliminaire de la distorsion faisait prévoir une augmentation de $8,5 \% \pm 1 \%$ de la clarté du centre au bord du champ ($w' = 29^\circ$); l'augmentation trouvée a été de $10 \% \pm 1 \%$.

Remarques. — 1° On voit que la précision des mesures courantes de distorsion n'est pas supérieure à celle des mesures de clarté; on pourrait envisager de déterminer la distorsion par des mesures photométriques de clarté.

2° Dans le cas d'une image réelle, l'éclairement d'un point d'un plan normal à l'axe optique situé à la distance x' de la pupille de sortie est, en appelant B la brillance du point-objet,

$$E = B \frac{\pi \rho^2}{x'^2} T_w \cos w \cos^3 w' \frac{\sin w \, dw}{\sin w' \, dw'},$$

dans le cas général, et, si $w = w'$,

$$E = T_w \frac{B \pi \rho^2}{x'^2} \cos^4 w,$$

résultat enseigné dans l'étude classique de l'objectif photographique, où il n'est d'ailleurs pas valable puisque la pupille d'entrée est généralement virtuelle.

b. L'ouverture des faisceaux est importante et le champ-objet petit : c'est le cas du microscope. La valeur de la clarté est alors, en désignant par $n \sin U$ l'ouverture numérique de l'instrument et par y l'ordonnée du point-objet dans le plan de mise au point,

$$C = T_w \left(\frac{n \sin U}{a} \right)^2 \frac{y \, dy}{\sin w' \, dw'}.$$

L'orthoscopie n'est pratiquement jamais réalisée; elle entraînerait

$$C_0 = T_w \left(\frac{n \sin U}{a} \right)^2 f'^2 \cos^{-3} w' \quad (f', \text{ distance focale image})$$

et, en admettant l'aplanétisme,

$$C_0 = T_w \left(\frac{P_n}{P} \right)^2 \cos^{-3} w'.$$

DEUXIÈME CAS. — L'anneau oculaire de l'instrument est plus grand que la pupille de l'observateur : la pupille d'entrée de l'ensemble instrument-œil est en général aberrante. Ce cas, jamais réalisé dans le microscope, est celui de la lunette de Galilée et des jumelles de nuit. L'application de la relation de Clausius montre que la clarté est *en toutes directions* égale au coefficient de transmission de l'instrument, qu'il y ait ou non distorsion. En aucun cas on ne peut appliquer la relation de Lagrange, qui conduirait à des formules erronées. Cette relation ne pourrait s'appliquer qu'à un instrument parfait, et Maxwell a montré que l'existence d'un tel instrument était impossible.

(Extrait des *Comptes rendus des séances de l'Académie des Sciences*,
t. 218, pp. 150-152, séance du 24 janvier 1944.)

Dépôt légal d'éditeur. — 1944. — N° d'ordre 25.
Dépôt légal d'imprimeur. — 1944. — N° d'ordre 42.

GAUTHIER-VILLARS, IMPRIMEUR-LIBRAIRE DES COMPTES RENDUS DES SÉANCES DE L'ACADEMIE DES SCIENCES
120420-44 Paris. — Quai des Grands-Augustins, 55.







