

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](#))
- 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 passible 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&RELTYPE=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)
	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)
VOLUME TÉLÉCHARGÉ	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° 132 (1949)
Adresse	Paris : Conservatoire national des arts et métiers, 1949
Collation	1 vol. (2 p.) : ill. ; 25 cm
Nombre de vues	8
Cote	CNAM-BIB P 1329-B (73)
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.73

...

P1339

8. Ru. 107 (69)

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
LABORATOIRE D'ESSAIS



FROTTEMENT INTERNE ET
ANISOTROPIE ELASTIQUE
DES MÉTAUX ET ALLIAGES

par MM. R. Cabarat, L. Guillet et R. Le Roux

PUBLICATION N° 132

(Extrait des Comptes Rendus de l'Académie des Sciences
T. 228 P. 570-71, séance du 7 Février 1949)





MÉTALLOGRAPHIE. — *Frottement interne et anisotropie élastique des métaux et alliages.* Note (*) de MM. **ROBERT CABARAT**, **LÉON GUILLET** et **RENÉ LE ROUX**, présentée par M. Albert Portevin.

Pour mesurer correctement le frottement interne des métaux, il faut respecter certaines conditions expérimentales, en particulier :

1° Éviter toute déperdition d'énergie soit par le support de l'éprouvette, soit par l'air environnant;

2° Ne soumettre la matière qu'à des sollicitations de très faible amplitude;

3° Utiliser des métaux aussi purs que possible.

Lorsque ces conditions sont réalisées, il est cependant difficile de connaître de façon très précise le frottement interne d'un métal car cette grandeur semble dépendre de toute l'histoire thermique ou mécanique du métal. On ne peut donc que fixer ses limites supérieure et inférieure.

Nous avons déterminé avec l'appareil Cabarat, sous pression réduite (0^{mm},02 de mercure) le décrément logarithmique δ de quelques métaux très purs soigneusement recuits. L'appareil Cabarat soumet une éprouvette cylindrique (diamètre 8^{mm}, longueur 140^{mm}) à des vibrations longitudinales forcées de haute fréquence engendrées par un procédé électrostatique.

La tension microphonique proportionnelle à l'amplitude des vibrations de l'éprouvette est, après amplification, enregistrée à l'aide d'un hypsographe. Cet appareil comporte un amplificateur linéaire et un dispositif mécanique permettant l'enregistrement logarithmique des tensions en fonction du temps.

La courbe enveloppe des amplitudes des vibrations de l'éprouvette en fonction du temps, étant de la forme

$$Y = \pm Y_0 e^{-\alpha t},$$

il s'ensuit que l'appareil enregistre une droite dont la pente permet de calculer le décrément logarithmique des oscillations qui caractérise le frottement interne.

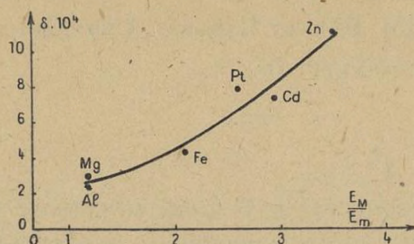
On a $\delta = \alpha T$, T étant la période de la vibration.

L'enregistrement se fait sur papier paraffiné à l'aide d'une pointe de saphir; on obtient ainsi une image propre et exacte.

Pour les éprouvettes étudiées, la courbe enregistrée est bien linéaire, ce qui

(*) Séance du 7 février 1949.

semble prouver que le décrément logarithmique est constant pour de faibles amplitudes. Cette grandeur caractérisant le frottement interne peut donc être considérée comme étant une constante physique du métal étudié.



Nous avons remarqué que le décrément est d'autant plus élevé que l'anisotropie élastique du grain était plus importante, fait à rapprocher de la théorie de Zener ⁽¹⁾. Cette anisotropie a été déterminée expérimentalement sur cristal unique par divers auteurs ⁽²⁾ et peut être caractérisée par le rapport des modules maximum et minimum. Les résultats obtenus sont résumés dans la figure.

Cette remarque semble s'étendre aux alliages. C'est ainsi que les phases intermédiaires type CuZn de structure ordonnée et qui présentent de ce fait une forte anisotropie élastique ⁽³⁾, ont un frottement interne nettement plus élevé ($\delta = 7 \cdot 10^{-4}$) que celui des phases à maille géante telle que $\text{Cu}_{31}\text{Sn}_8$ ($\delta = 0,56 \cdot 10^{-4}$) de structure désordonnée sans anisotropie sensible.

⁽¹⁾ *Proc. Roy. Soc.*, 52, 1940, p. 152.

⁽²⁾ SCHMID et BOAS, *Kristallplastizität mit besonderer Berücksichtigung der Metalle*, Berlin, 1935.

⁽³⁾ W. WEBB, *Phys. Rev.*, 55, 1939, p. 297; W. A. GOOD, *Phys. Rev.*, 60, 1941, p. 605; RINEHART, *Phys. Rev.*, 58, 1940, p. 368, et 59, 1941, p. 308; C. ZENER, *Phys. Rev.*, 71, 1947, p. 846.

(Extrait des *Comptes rendus des séances de l'Académie des Sciences*, t. 228, p. 570-572, séance du 14 février 1949).

