

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)
	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)
VOLUME TÉLÉCHARGÉ	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° 147 (1951)
Adresse	Paris : Conservatoire national des arts et métiers, 1951
Collation	1 vol. (3 p.) : ill. ; 25 cm
Nombre de vues	8
Cote	CNAM-BIB P 1329-B (88)
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.88

...

P1329-B

807 Kutoy (84)

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
LABORATOIRE D'ESSAIS



ANALYSE THERMOÉLASTIQUE DES
TRANSFORMATIONS DES BRONZES

par M.M. R. Cabarat, P. Gence, L. Guillet et A. Portevin.

PUBLICATION N° 147

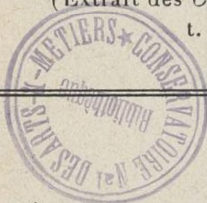
(Extrait des Comptes Rendus de l'Académie des Sciences,
T. 232 P. 1041-1042. - Séance du 12 Mars 1951)



INSTITUT DE FRANCE.

ACADÉMIE DES SCIENCES.

(Extrait des *Comptes rendus des séances de l'Académie des Sciences*,
t. 232, p. 1041-1042, séance du 12 mars 1951.)



MÉTALLOGRAPHIE. — *Analyse thermoélastique des transformations des bronzes.* Note (*) de MM. **ROBERT CABARAT**, **PIERRE GENCE**, **LÉON GUILLET** et **ALBERT PORTEVIN**.

A l'aide de l'appareil précédemment décrit ⁽¹⁾, qui permet de déterminer le module d'élasticité E et le décrement logarithmique δ des alliages métalliques, ainsi que leurs variations en fonction de la température Θ , nous avons étudié les transformations à l'état solide que peuvent subir les alliages de cuivre et d'étain dont la teneur en étain est comprise entre 20 et 32 %.

Un alliage titrant 24,9 % d'étain (très voisin de l'eutectoïde) refroidi à la vitesse de 1° par minute contient deux phases : α (cubique à faces centrées titrant 7 % d'étain) et δ (maille cubique géante titrant 32 % d'étain) ⁽²⁾. Il subit quand on le chauffe une transformation isotherme et au-dessus de 520° il est formé d'une solution solide cubique centrée. La disparition de la phase δ très rigide dont le module est égal à 14 000 kg/mm² à 20° entraîne une diminution très importante du module d'élasticité. Le décrement prend des valeurs notables dès 400° et passe par un maximum relatif pendant la transformation (*fig. 1*).

(*) Séance du 5 mars 1951.

⁽¹⁾ R. CABARAT, *Comptes rendus*, 217, 1943, p. 229.

⁽²⁾ La phase δ n'est pas stable au-dessous de 350°, mais sa décomposition est extrêmement lente et on ne la constate pratiquement pas.

Des phénomènes analogues se retrouvent dans le cas d'un alliage hypoeutectoïde titrant 20,2 % d'étain; à l'état recuit celui-ci contient les mêmes

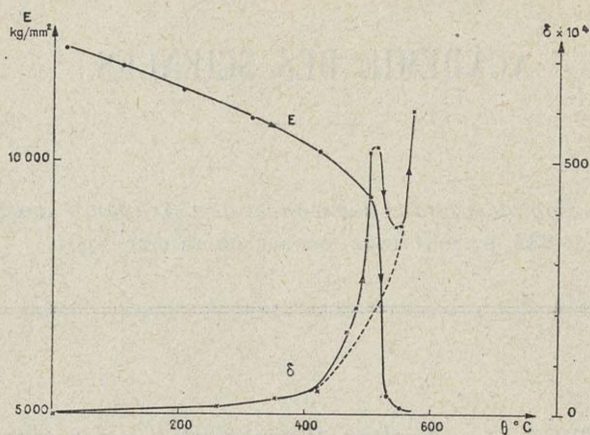


Fig. 1.

phases que l'alliage précédent mais à 20° la phase α est en excès. Les anomalies des propriétés au voisinage de la température de transformation sont moins marquées car au-dessus de 520° cet alliage contient encore une proportion notable (38 %) de phase α , moins riche en étain que la phase β cubique centrée, donc plus rigide.

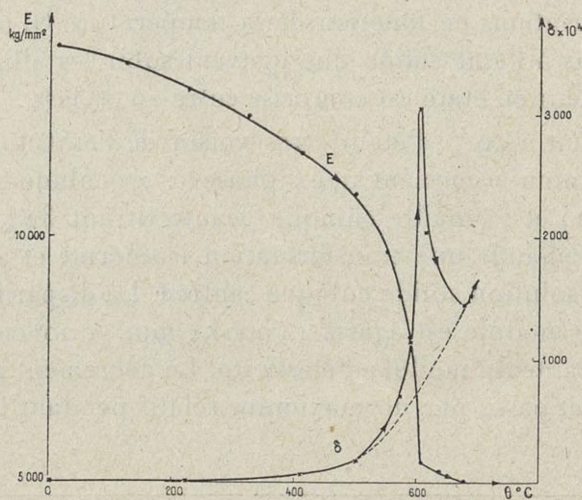


Fig. 2.

Un alliage contenant 32 % d'étain correspond à la phase δ ($\text{Cu}_{31}\text{Sn}_8$). Celle-ci se décompose à 590° en un mélange de deux phases dont les mailles

sont hexagonales (contenant 26 atomes) et cubique centrée. Les variations des propriétés sont analogues à celles des alliages précédents et il est intéressant de noter que, bien avant la température de transformation, le décrément prend des valeurs considérables (*fig. 2*).

