

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&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)
VOLUME TÉLÉCHARGÉ	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°100 (1945)
Adresse	Paris : Conservatoire national des arts et métiers, 1945
Collation	1 vol. (3 p.) ; 25 cm
Nombre de vues	8
Cote	CNAM-BIB P 1329-B (54)
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.54

Note de présentation du

...

8- Kue lot (55)

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
LABORATOIRE D'ESSAIS



1399-
B

ÉTUDE DE L'ORDRE DANS UNE SOLUTION SOLIDE
MÉTALLIQUE PAR LE DIAGRAMME DE DIFFUSION
DES RAYONS X

par MM. André Guinier & R. Griffoul

PUBLICATION N° 100

(Extrait des Comptes Rendus de l'Académie des Sciences
T. 221 - P. 555-557 - 5 Novembre 1945)



MÉTALLOGRAPHIE. — *Étude de l'ordre dans une solution solide métallique par le diagramme de diffusion des rayons X.* Note de MM. ANDRÉ GUINIER et R. GRIFFOUL.

Un réseau géométriquement parfait, aux nœuds duquel alternent des atomes de deux sortes, de façon plus ou moins irrégulière, n'a pas une périodicité parfaite. Il en résulte qu'un tel cristal diffuse les rayons X en dehors des directions de réflexion sélective (réflexion de Bragg). Nous allons montrer comment, de l'étude expérimentale de ces diffusions, on peut tirer des renseignements sur le mode de répartition des atomes dans la maille, c'est-à-dire le degré d'ordre de l'alliage.

Prenons l'exemple schématique d'un réseau à une dimension garni d'atomes A et B en nombre égal. Le réseau est ordonné lorsque la succession des atomes est AB AB Le degré d'ordre à petite distance peut être défini par la probabilité σ pour un atome d'avoir un voisin de même nature (¹). $\sigma=0$ pour le réseau ordonné, et $\sigma=1/2$ pour le réseau parfaitement désordonné. On peut calculer le diagramme de diffraction en fonction du paramètre σ . Pour $\sigma=0$, on a la succession des raies normales et des raies de surstructure, et aucun fond continu de diffusion. Quand l'ordre n'est pas parfait, σ est différent de zéro mais reste petit; chaque raie de surstructure est remplacée par une zone de diffusion d'intensité de plus en plus faible et de plus en plus large à mesure que le désordre s'accroît. Quand $\sigma=1/2$, le désordre est complet et il existe un fond continu. On retrouve, dans ce cas particulier, pour le fond continu la valeur que Laue avait indiquée dans son calcul général de la diffusion pour une solution solide parfaitement désordonnée (²) : la diffusion est analogue à celle d'un gaz, c'est-à-dire qu'elle présente un maximum d'intensité au centre du diagramme. Donc de la courbe de variation de la diffusion, que l'on peut trouver expérimentalement, on peut déduire une valeur du degré d'ordre σ .

Dans la présente Note nous décrirons seulement les diagrammes faits dans le but d'appliquer cette méthode et les premiers résultats qualitatifs qu'on en tire.

(¹) NIX et SHOCKLEY, *Review of Modern Physics*, 10, 1, janv. 1938.

(²) LAUE, *Ann. der Phys.*, 56, 1918, p. 497.

1. *Alliage or-argent équatomique Au-Ag.* — Cette solution solide ne présente pas de surstructure : on admettait donc qu'elle était parfaitement désordonnée. Si cela était, comme nous venons de le rappeler, la diffusion serait maximum vers les petits angles. Nous avons fait le diagramme de diffusion d'un échantillon microcristallin avec le rayonnement monochromatisé Cu $K\alpha$. Quelques heures de pose font apparaître un très faible anneau diffus à la place de la raie 100, c'est-à-dire à la place d'une raie possible de structure. Les atomes d'argent et d'or ont donc, même dans cet alliage, un ordre partiel : un atome tend à s'entourer d'atomes de l'autre sorte.

2. *Alliage or-cuivre Au-Cu₃.* — Il se présente à l'état désordonné au-dessus de 388°, et ordonné au-dessous.

Un échantillon monocristallin, trempé à partir d'une température supérieure à 400°, donne un diagramme de diffusion avec un anneau à la place de la raie 100. Mais on peut s'imaginer que l'alliage a pu s'ordonner au cours de la trempe insuffisamment rapide, pour conserver intact l'état du métal à haute température. Aussi avons-nous dû faire des diagrammes de diffusion à haute température, ce qui présente de nombreuses difficultés expérimentales (nécessité d'avoir un très bon vide ou une atmosphère d'hydrogène). Les diagrammes de diffraction présentent encore un anneau : celui-ci est plus intense à 400°, c'est-à-dire juste au-dessus de la température critique, qu'à 550°. Ceci est une vérification directe de la théorie de Bethe ; l'ordre à petite distance existe même dans l'alliage désordonné, et le degré d'ordre décroît quand la température s'élève.

Sur des échantillons trempés et soumis à des revenus progressifs, nous avons suivi la formation des raies de surstructure (notamment des raies 100 et 110). L'anneau primitif se renforce pour devenir la raie 100. Le maximum de diffusion aux environs de la raie 110 n'apparaît pas aux premiers stades de la transformation vers l'ordre. Quand il se manifeste, il est dédoublé, les deux composantes deviennent progressivement plus intenses et plus rapprochées et se fondent en la raie unique 110. Nous n'avons pas encore interprété ce phénomène ; il laisse supposer que le mécanisme de la formation de la surstructure est plus complexe qu'on ne pouvait l'imaginer.

3. Nous avons aussi étudié les diagrammes de diffusion d'un monocristal de l'alliage Au-Cu₃ trempé et revenu, c'est-à-dire en état d'ordre partiel. On y trouve, comme les résultats précédents permettaient de le prévoir, des zones de diffusion à la place des taches de surstructure. Mais il en est d'autres qui entourent les taches de diffraction *normales* du réseau désordonné. Celles-ci, d'après les calculs, ne peuvent pas être produites par un arrangement particulier d'atomes aux nœuds d'un réseau cubique

parfait. On doit supposer qu'en même temps que l'alliage s'ordonne, le réseau cristallin subit des déformations.

Nous poursuivons l'étude de ces différents diagrammes pour en tirer des conclusions quantitatives sur l'état réel du réseau.

(Extrait des *Comptes rendus des séances de l'Académie des Sciences*,
t. 221, pp. 555-557, séance du 5 novembre 1945.)

Dépôt légal d'éditeur. — 1946. — N° d'ordre 64.
Dépôt légal d'imprimeur. — 1946. — N° d'ordre 144.

GAUTHIER-VILLARS, IMPRIMEUR-LIBRAIRE DES COMPTES RENDUS DES SÉANCES DE L'ACADEMIE DES SCIENCES.
123748-46 Paris. — Quai des Grands-Augustins, 55.





