

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)
	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)
VOLUME TÉLÉCHARGÉ	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° 121 (1948)
Adresse	Paris : Conservatoire national des arts et métiers, 1948
Collation	1 vol. (3 p.) : ill. ; 25 cm
Nombre de vues	8
Cote	CNAM-BIB P 1329-B (63)
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.63

Note de présentation du

...

8^e Rue de l'École (63)

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
LABORATOIRE D'ESSAIS



P 13998

EMPLOI D'UN MONOCHROMATEUR DOUBLE
POUR L'ÉTUDE DE LA DIFFUSION DES RAYONS X
AUX TRÈS FAIBLES ANGLES

par MM. André Guinier et Gérard Fournet

PUBLICATION N° 121

(*Extrait des Comptes Rendus de l'Académie des Sciences*
T. 226 P. 656-658, séance du 23 Février 1948)



RAYONS X. — *Emploi d'un monochromateur double pour l'étude de la diffusion des rayons X aux très faibles angles.* Note (¹) de MM. ANDRÉ GUINIER et GÉRARD FOURNET, présentée par M. Charles Mauguin.

Pour une interprétation correcte des expériences de diffusion des rayons X aux faibles angles, il est nécessaire que celles-ci soient effectuées avec un rayonnement strictement monochromatique. L'autre condition essentielle à réaliser est l'élimination, jusqu'au voisinage immédiat du faisceau direct, de toute diffusion parasite, provenant d'une autre source que l'échantillon, ou provoquée par une autre radiation que la radiation choisie.

La lame cristalline utilisée comme monochromateur produit des rayons diffusés : ceux-ci ont une intensité très notable, parce que la lame est soumise à l'action de tout le faisceau qui comprend le spectre continu dont l'intensité globale est bien supérieure à celle de la radiation caractéristique utile qui sera isolée après réflexion sur la lame cristalline. On est obligé d'arrêter ces rayons diffusés par une ou plusieurs fentes, situées après le monochromateur, qui devront être d'autant plus étroites que l'on désire faire des mesures à de plus petits angles de diffusion. Ainsi quand on utilise comme monochromateur une lame cristalline courbée, on ne peut pas bénéficier de toute l'intensité du faisceau convergent réfléchi, puisqu'on est obligé de réduire considérablement l'ouverture de celui-ci.

Nous avons pu améliorer de façon très sensible le montage antérieurement utilisé par l'un de nous (²), par l'emploi de deux monochromateurs à cristal courbé placés à la suite l'un de l'autre. On place une fente F_1 au point de focalisation du faisceau réfléchi par la lame A_1 (fig. 1). Le faisceau divergent est reçu sur une seconde lame A_2 dont la position et l'orientation sont telles que l'ensemble des rayons monochromatiques du faisceau puisse se réfléchir sur A_2 et venir converger en F_2 . Avec une lame plane courbée élastiquement, la focalisation n'est pas parfaite en F_1 ; néanmoins, si les lames A_1 et A_2 sont de même courbure et si elles sont en position antiparallèles (fig. 1) la double réflexion est possible pour tous les rayons du faisceau. Avec des lames taillées et courbées suivant la technique de Johannsson (¹), la focalisation est parfaite

(¹) Séance du 9 février 1948.

(²) A. GUINIER, *Annales de Physique*, 12, 1939, p. 161.

et la double réflexion est possible quelles que soient les courbures de A_1 et A_2 pour deux positions, antiparallèle et parallèle (fig. 1 et 2).

Le calcul montre et l'expérience a confirmé que, dans le premier cas, on obtient un faisceau plus intense (le rapport d'intensité en F_1 et F_2 a été trouvé égal à

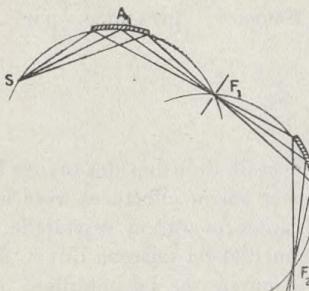


Fig. 1.

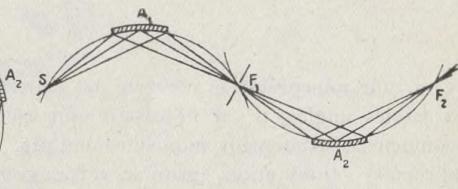


Fig. 2.

25 %), et que dans le second cas, le faisceau est moins intense (l'intensité est réduite à 8 %), mais qu'il a une très faible largeur spectrale : il est en effet possible de séparer $K\alpha_1$ de $K\alpha_2$, sans interposition de fente, par réglage de l'orientation de la lame A_2 .

L'intérêt du dispositif vient de ce que tous les rayons diffusés par A_1 sont arrêtés par l'écran F_1 et qu'après A_2 , la diffusion produite par la lame A_2 , sous l'action du faisceau déjà monochromatisé est si faible qu'il n'est pas besoin de placer de fente après A_2 .

Dans un cliché à blanc, à 0^{mm},5 de F_2 (soit pour un angle de diffusion de 15', si $A_2 F_2 = 140^{\text{mm}}$), si l'appareil est dans le vide, l'intensité diffusée par millimètre carré est environ 1/100000 de l'intensité par millimètre de hauteur du faisceau direct. Aucune fente n'étant nécessaire après A_2 , on peut utiliser un faisceau de plus large ouverture que si l'on n'utilise qu'un seul monochromateur; on regagne ainsi dans les expériences de diffusion centrale ce que l'on perd à cause de la double réflexion.

De plus, l'absence de fente permet de rapprocher l'échantillon du monochromateur : la distance échantillon-film peut atteindre 10^{cm}, ce qui permet de mesurer des distances interréticulaires de 250 Å. En prenant pour lame A_2 une lame à focalisation dissymétrique (*), nous pensons qu'il serait possible de dépasser 600 Å.

Nous avons associé ce double monochromateur à un tube à anticathode tournante (*) auquel avait été adaptée une cathode à focalisation électrostatique.

(*) *Comptes rendus*, 223, 1946, p. 31.

(*) F. FOURNIER, *Bull. Soc. Franç. des Électriciens*, 1939, p. 531.

On dispose ainsi d'une source de 1 mm^2 environ pouvant supporter 60 mA. sous 35 kV (anticathode de cuivre). Une telle intensité est nécessaire pour que les réglages du second monochromateur puissent se faire en s'aidant de l'écran fluorescent.

L'appareil a été utilisé pour la mesure de la taille de la molécule d'hémoglobine en solution aqueuse étendue (⁵); des mesures correctes ont pu être faites jusqu'à une dilution de 5 %. Dans ce cas, le temps de pose n'était que de 40 minutes. Compte tenu de la correction de hauteur de fente (⁶), le rayon de giration a été trouvé égal à 23 Å. Or, Perutz (⁷) a conclu de la structure cristalline de l'hémoglobine que la molécule devait être un cylindre de 57 Å de diamètre et de 34 Å de hauteur; le rayon de giration calculé à partir de ces données est de 23 Å. L'accord excellent entre les deux résultats prouve les services que peut rendre la méthode de diffusion centrale pour la détermination précise des dimensions des grosses molécules en solution.

(⁵) En collaboration avec D. Dervichian.

(⁶) *Nature*, 160, 1947, p. 501.

(⁷) *Proc. Roy. Soc.*, 191, 1947, p. 83.

(Extrait des *Comptes rendus des séances de l'Académie des Sciences*,
t. 226, p. 656-658, séance du 23 février 1948.)



documenti di carattere diabolico in modo che si sia voluto rappresentare con questo
di appartenere alla storia di questo paese. E' stato da questi anni a poco a poco
sviluppato il sentimento di indipendenza di cui si è parlato. E' stato
poi abituato da tutti questi saggi a riconoscere all'umanità
una classe di uomini che hanno compreso il sentimento
di questo sentimento proprio della nostra storia. E' stato
poi abituato a riconoscere questa classe di uomini che hanno
sviluppato questo sentimento di indipendenza di cui si è parlato.

