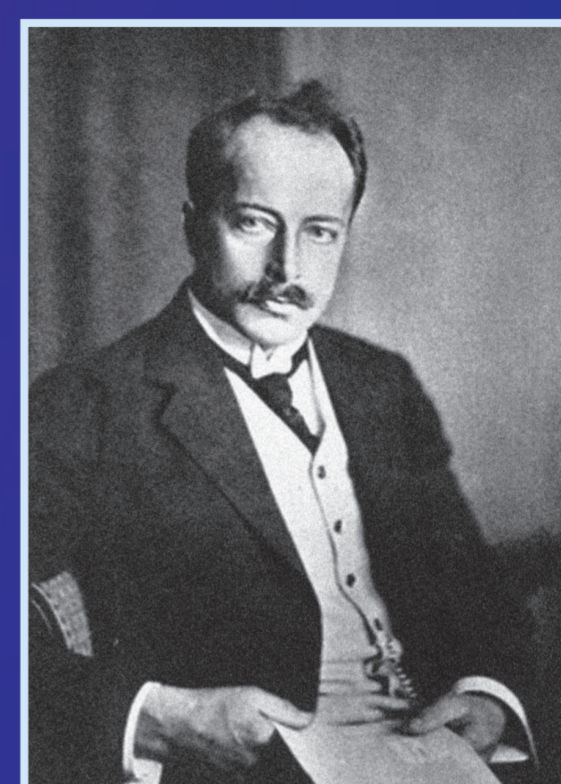


La première expérience de diffraction des rayons x

En 1912, Laue irradie un cristal avec des rayons X. Cette expérience confirme que les rayons X ont de très petites longueurs d'onde et démontre la périodicité des cristaux.



Max von Laue

Utiliser le cristal pour comprendre les rayons X

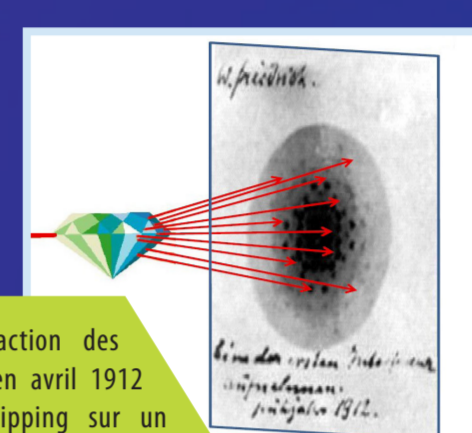
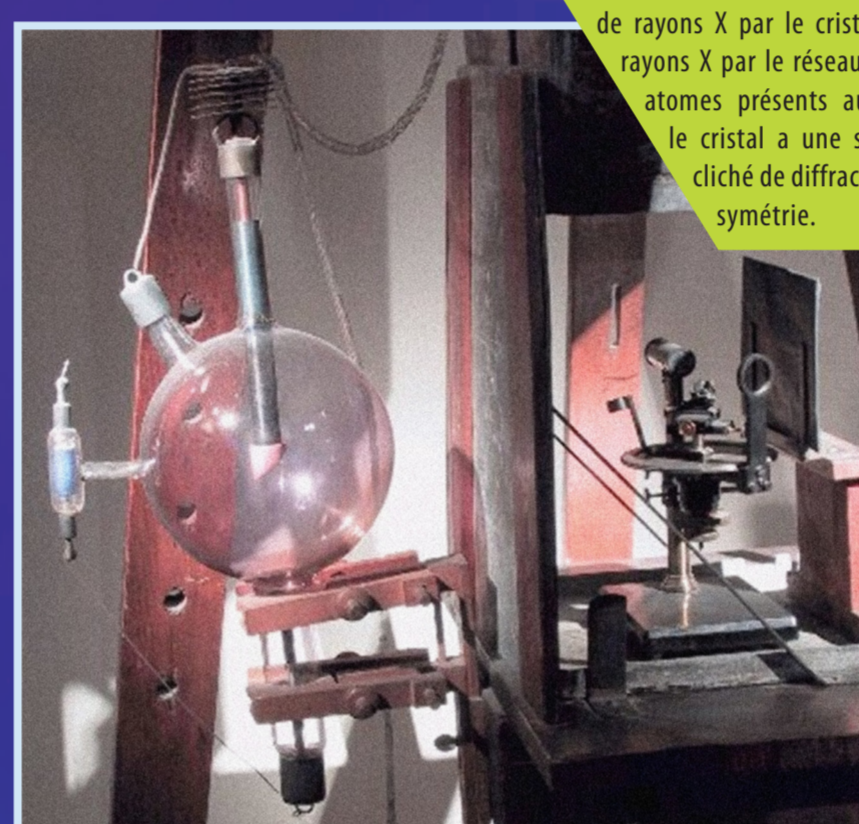
En discutant avec Ewald, alors étudiant, Laue a une intuition lumineuse. Il suppose que l'irradiation d'un cristal par des rayons X peut donner lieu à un phénomène optique de déviation et de séparation des faisceaux de lumière appelé interférence.

Diffraction des rayons X par les cristaux

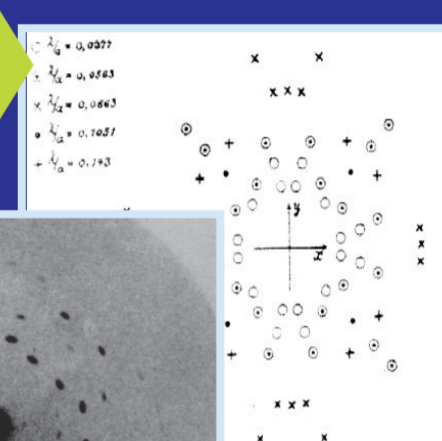
Suivant l'idée de Laue, en avril 1912, Friedrich et Knipping irradient avec les rayons X un cristal et observent quelques taches sur la plaque photographique placée derrière celui-ci. Laue interprète ces taches comme étant dues à des interférences : c'est la diffraction des rayons X par le réseau régulier périodique des atomes présents au sein du cristal. Laue obtient en 1914 le prix Nobel de physique pour cette découverte qui démontre que les rayons X sont des ondes, comme la lumière, mais avec une longueur d'onde mille fois plus petite (de l'ordre des distances entre atomes).

Utiliser les rayons X pour comprendre le cristal

Cette expérience menée pour montrer la nature de la lumière X a aussi établi la régularité de l'ordre dans les cristaux (la périodicité) et ouvert la possibilité extraordinaire de déterminer leur organisation atomique.



Cliché de diffraction des rayons X obtenu en avril 1912 par Friedrich & Knipping sur un appareil de leur construction, avec un cristal de sphalérite ZnS. Ces taches sont dues à une déviation et une division du faisceau de rayons X par le cristal (c'est la diffraction des rayons X par le réseau régulier périodique des atomes présents au sein du cristal). Si le cristal a une symétrie donnée, le cliché de diffraction aura la même symétrie.



Visualisation très claire de la symétrie d'ordre 4 dans un cristal de ZnS
Source : W. Friedrich, P. Knipping, M. Laue. Annalen der Physik 1913.

De l'importance des échanges...

Munich est une ville clef pour la physique au début du XX^e siècle avec trois laboratoires situés très proches les uns des autres...
- Institut physique théorique, dirigé par A. Sommerfeld
- Institut de physique expérimentale, dirigé par W.C. Röntgen
- Institut de minéralogie et cristallographie, dirigé par P. Groth
... avec le Café Lutz Hofgarten, lieu privilégié de discussions informelles.
Suite à une discussion avec un thésard de Sommerfeld, Ewald, le théoricien Laue imagine une expérience d'interférence des rayons X avec un cristal. Malgré des réticences de Sommerfeld, Laue convainc les expérimentateurs Friedrich et Knipping de faire l'expérience.



Discussion scientifique au café autour de quelques bières ; sur cette photo, M. Laue est le premier à gauche, W. Friedrich au bout de la table avec une veste foncée et P. Ewald le dernier à droite. Source : Deutsches Museum, Munich.