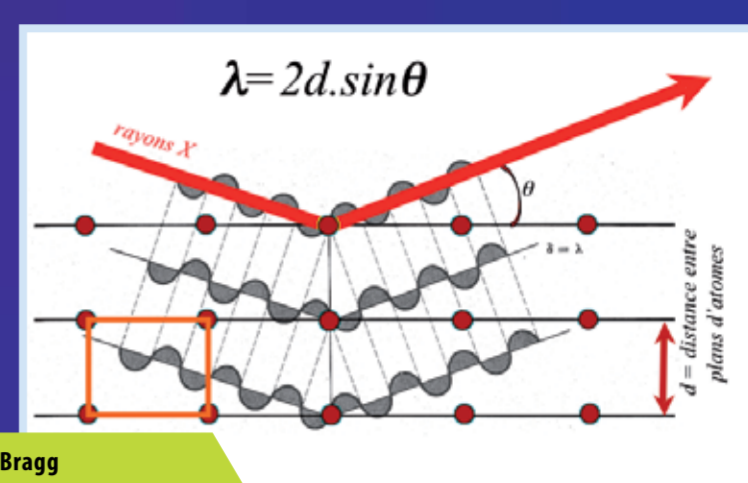


# Les rayons X explorent la structure des cristaux

Après l'expérience de Laue qui montre que les cristaux, périodiques, donnent des figures de diffraction des rayons X, les Bragg, William Lawrence et son père William Henry, développent la radiocristallographie. Celle-ci permet de déterminer la structure atomique des cristaux.



**Loi de Bragg**  
William Henry Bragg, professeur de physique, est persuadé que les rayons X sont des particules identiques aux électrons, mais ne portant pas de charge électrique. Avec les résultats de Laue, il comprend que cette expérience conforte l'interprétation des rayons X comme étant une lumière (ou une onde). Son fils, alors âgé de 22 ans, est un supporter inconditionnel de la conception défendue par son père et c'est en voulant le prouver qu'il formule la loi de Bragg  $\lambda = 2d \sin \theta$  qui relie la déviation des faisceaux à la distance entre les plans formés par les atomes.

## $\lambda = 2d \sin \theta$

En 1912, Les Bragg père et fils analysent de façon détaillée les résultats de Laue. Le fils, William Lawrence, âgé de 22 ans, formule une loi qui permet de calculer la position des atomes dans un cristal en utilisant la façon dont les plans réguliers de ce réseau cristallin diffractent les rayons X : la loi de Bragg  $\lambda = 2d \sin \theta$ .

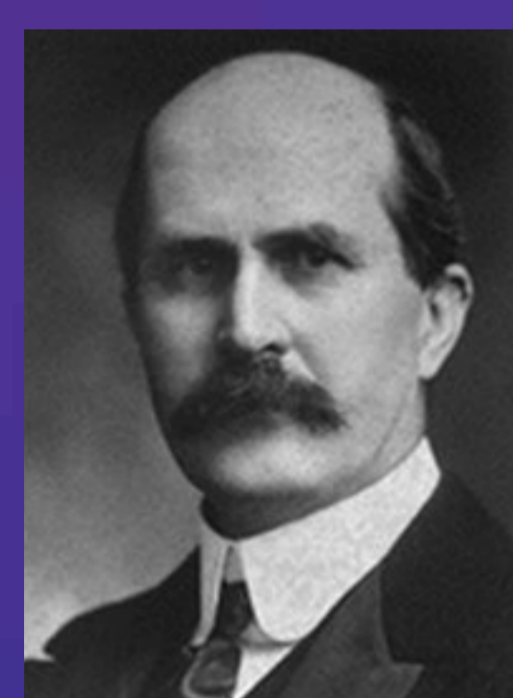
## Les rayons X pour voyager à l'intérieur du cristal

Dès 1912, les Bragg imaginent et construisent un nouvel appareil : un diffractomètre à rayons X. Ils réalisent de nombreuses mesures avec leur diffractomètre et déterminent la structure atomique de nombreux cristaux. Les Bragg obtiennent le prix Nobel de physique en 1915.



William Lawrence Bragg (fils)

La diffraction des rayons X passe alors du statut de phénomène physique à celui d'outil d'exploration de l'organisation des atomes au sein des cristaux.



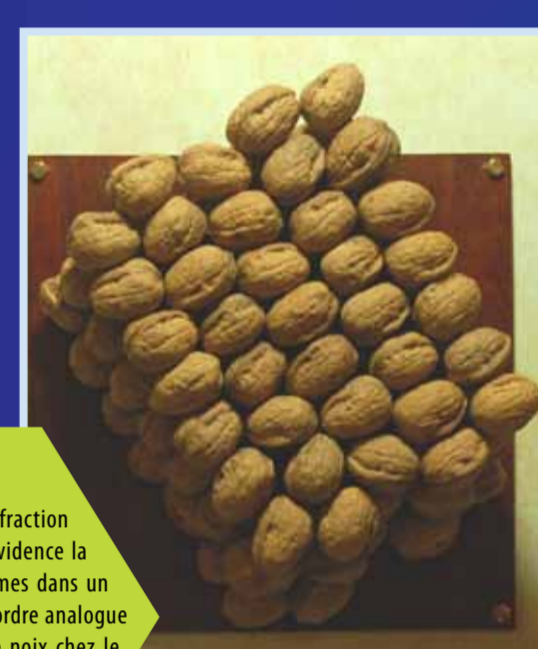
William Henry Bragg (père)



### Le diffractomètre de Bragg

Ce diffractomètre comporte une source qui irradie selon un angle connu la surface d'un cristal clivé et un détecteur orienté selon un angle égal à l'angle d'incidence qui enregistre l'intensité des faisceaux diffractés. Ce diffractomètre équipé d'un détecteur à gaz permet une mesure directe de l'intensité diffractée en fonction de l'angle de diffraction.

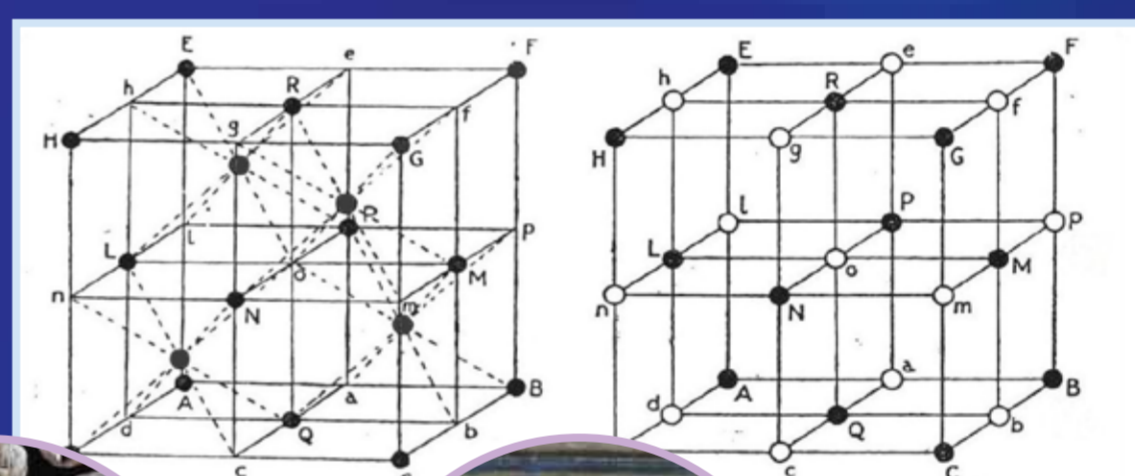
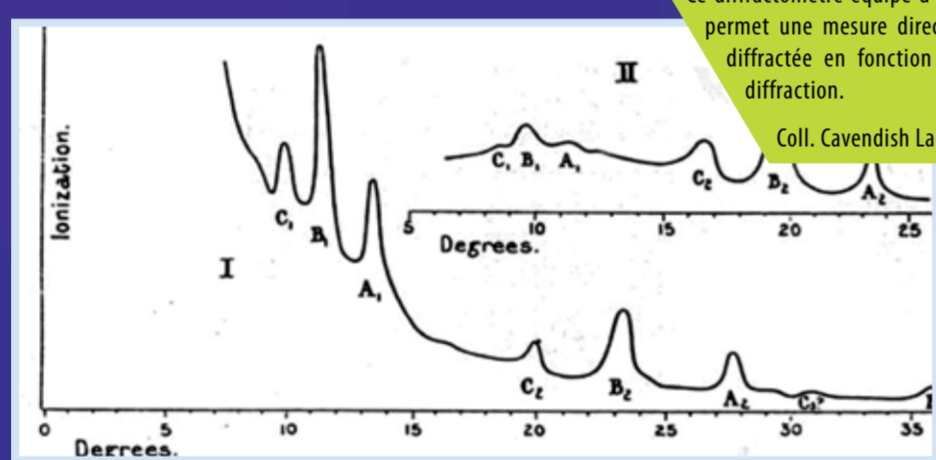
Coll. Cavendish Laboratory



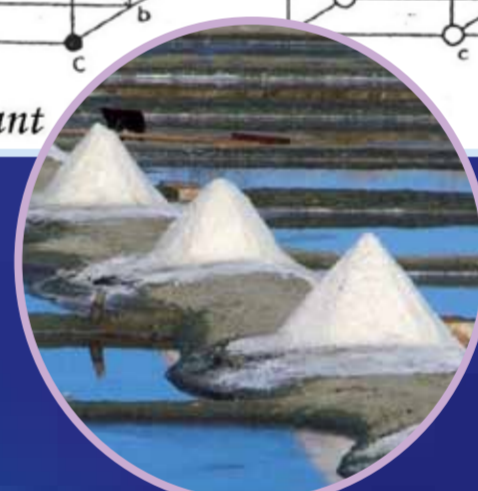
### Cristal « de noix » ...

Les expériences de diffraction des rayons X mettent en évidence la régularité de l'ordre des atomes dans un cristal: sa périodicité. C'est un ordre analogue à celui obtenu dans un tas de noix chez le marchand des quatre saisons, à savoir un empiement régulier périodique.

Coll. Institut Néel



Diamant



Sel NaCl

### «Voir» l'architecture du sel et du diamant

William Henry et William Lawrence Bragg réalisent de nombreuses mesures avec leur diffractomètre et déterminent la structure atomique de nombreux cristaux comme celles du sel NaCl et du diamant faite des seuls atomes de carbone.