

“ Voir ” la structure de la matière

Où sont les atomes ?

Deux matériaux différents, avec des propriétés différentes.

Cependant, c'est le même atome (carbone), mais avec des structures cristallines différentes.

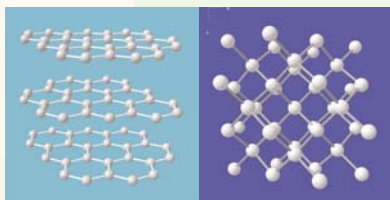


Graphite

<http://en.wikipedia.org/wiki/Image:GraphiteUSGOV.jpg>

Diamant

www.wikipedia.de
Mario Sarto 04.02.2004



Graphite

<http://en.wikipedia.org/wiki/Image:GraphiteUSGOV.jpg>

Diamant

www.wikipedia.de
Mario Sarto 04.02.2004

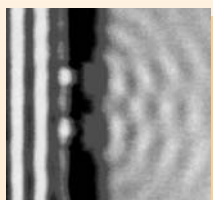
Pour déterminer les structures on utilise la diffraction.

La diffraction, qu'est-ce que c'est ?



I. Klein, M. Klein et H. Klein, Grenoble

Lorsqu'une vague dans l'eau (arrivant de la gauche vers la droite) rencontre une barrière avec un petit trou, elle ne continue pas son chemin de façon rectiligne. Elle remplit tout l'espace derrière la barrière en prenant une forme circulaire.



Expérimentarium de l'Université Libre de Bruxelles

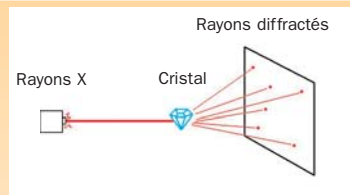
Si la barrière comporte plusieurs trous, une vague circulaire part de chacun des trous. Dans l'espace derrière la barrière, ces vagues se superposent, on dit qu'elles interfèrent.

Il y a des directions où l'intensité de la vague est forte et d'autres où l'intensité est nulle.

La lumière est comme une vague (onde), elle peut aussi être diffractée.

Diffraction par un cristal

Un cristal est constitué d'atomes (ou de molécules) parfaitement ordonnés dans les trois dimensions de l'espace. La lumière peut être diffractée par un cristal, à condition que sa longueur d'onde soit du même ordre de grandeur que les obstacles rencontrés (les atomes) : il faut pour cela utiliser des rayons X.



Deux structures différentes (graphite, diamant) donnent deux figures de diffraction différentes.

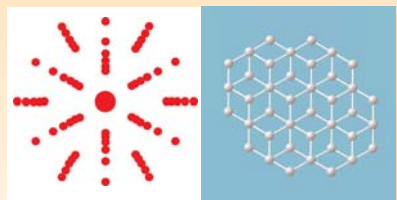


Figure de diffraction du graphite

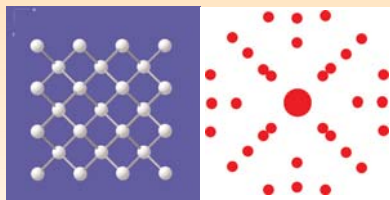


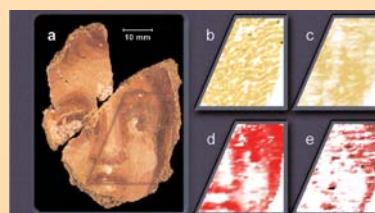
Figure de diffraction du diamant

L'étude des figures de diffraction permet de déterminer la structure des cristaux.

Utilisation de la diffraction

Exemple : étude des pigments utilisés dans une fresque romaine (a)

Un petit faisceau de rayons X balaie la surface de la fresque. A chaque point la figure de diffraction donne l'information de la structure du pigment utilisé à ce point. Ensuite des cartes correspondant à chaque pigment sont reconstituées.



- (b) Calcium (support)
- (c) Calcite
- (d) Hématite
- (e) Goëtite

Laboratoire de Cristallographie, CNRS, Grenoble