



Dorothy Crowfoot, femme de sciences

Dorothy Crowfoot (1910 – 1994), chimiste britannique, est la troisième femme à recevoir le prix Nobel de Chimie en 1964. Elle fut récompensée pour avoir déterminé la structure en trois dimensions de molécules complexes comme l'insuline. La compréhension de la géométrie de l'insuline a permis de grandes avancées dans le traitement du diabète. Ses travaux ont approfondi ceux de William Lawrence Bragg qui utilisa le premier les rayons X pour déterminer l'arrangement d'atomes ou d'ions au sein de certains cristaux.

Elle utilise les rayons X pour comprendre comment s'ordonnent les molécules au sein de cristaux d'insuline.

La figure 2 représente une coupe de plans passant par les centres des molécules (représentées par des disques noirs) qui constituent le cristal, espacées d'une distance L . Les rayons X arrivent parallèles entre eux et sont réfléchis par les molécules. Les ondes réfléchies interfèrent alors entre elles. L'angle θ détermine l'incidence d'un faisceau parallèle de rayons X sur ces plans.

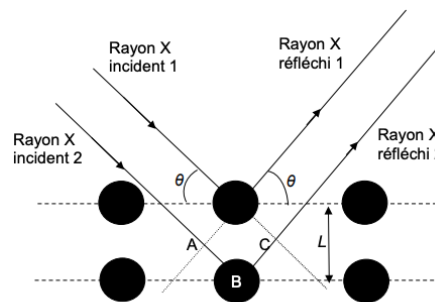


Figure 2. Plan de coupe d'un cristal.

Un dispositif, non représenté sur la figure 2, permet de superposer sur un écran les rayons 1 et 2 réfléchis.

1. A l'aide de la figure 3 suivante représentant l'évolution temporelle de l'amplitude de trois ondes α , β et ε en ce point, choisir deux ondes qui permettent d'obtenir des interférences constructives puis deux ondes qui permettent d'obtenir des interférences destructives. L'échelle temporelle est la même sur les trois graphes.

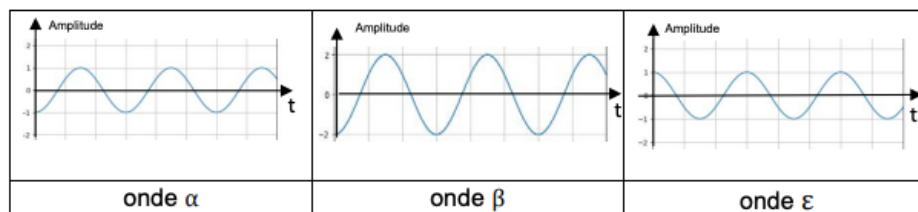


Figure 3. Graphiques représentant l'amplitude de trois ondes de même fréquence en fonction du temps.

Données :

- La différence de chemin optique d entre les deux rayons X réfléchis représentés sur la figure 2 vaut $\delta = 2L \sin \theta$.
 - L'angle d'incidence θ des rayons X vaut 10° .
 - La longueur d'onde λ des rayons X vaut $0,150 \text{ nm}$.
2. À l'aide des données précédentes, déterminer la valeur de la longueur L dans le cristal, dans le cas où l'on obtient des interférences constructives pour une différence de chemin optique minimale.