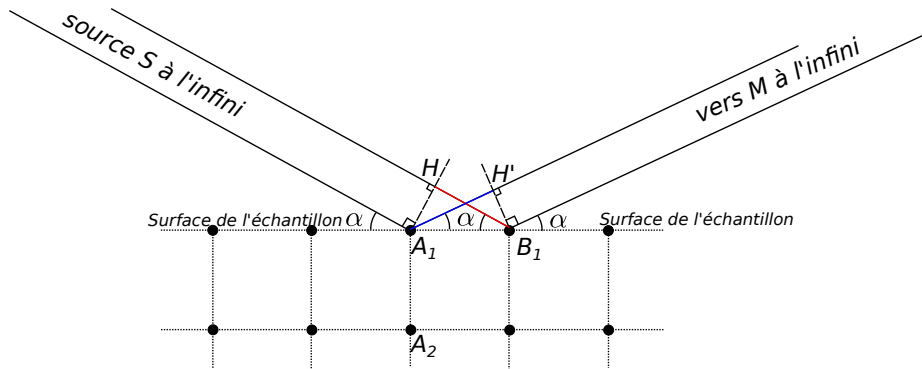


Correction – DM 19 – Principe de la spectroscopie par rayons X



1 - Sur le dessin ci-dessus on a tracé la surface d'onde A_1H pour la source en S . On a donc $(SA_1) = (SH)$.

On a également tracé la surface d'onde B_1H' pour une source placée en M . On a donc $(B_1M) = (H'M)$.

La différence de marche est donc $\delta_M = (SA_1M) - (SB_1M) = (A_1H') - (HB_1) = A_1H' - HB_1$.

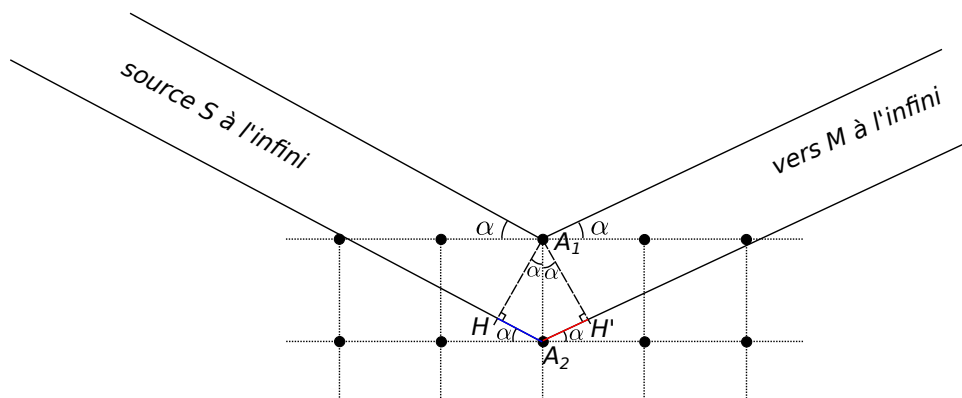
Or $A_1H' = A_1B_1 \cos \alpha = HB_1$.

On a donc $\delta_M = 0$.

Ces deux rayons vont donc interférer de façon constructive.

De façon plus général, la différence de marche entre deux rayons quelconques se réfléchissant sur un même plan d'atome avec un angle α égal pour les rayons émergent et incident est nulle. Tous ces rayons interfèrent donc de façon constructive.

Il reste donc à voir s'il y a interférence constructive ou non entre deux rayons ne se réfléchissant pas sur le même plan.



2 - Sur le dessin ci-dessus on a tracé la surface d'onde A_1H pour la source en S . On a donc $(SA_1) = (SH)$.

On a également tracé la surface d'onde A_1H' pour une source placée en M . On a donc $(A_1M) = (H'M)$.

La différence de marche est donc $\delta_M = (SA_1M) - (SB_1M) = (HA_2) - (A_2H') = HA_2 - A_2H'$.

Or $HA_2 = d \sin \alpha = A_2H'$.

On a donc $\delta_M = 2d \sin \alpha$.

Cette différence de marche est un multiple entier de λ si et seulement si $2d \sin \alpha = m\lambda, \quad m \in \mathcal{N}$.

Lorsque c'est le cas, tous les rayons émergents interfèrent de façon constructive.

3 - On a donc $\lambda = \frac{2d \sin \alpha}{m} < 2d$.

Pour d de l'ordre de quelques angström, il faut λ de l'ordre d'un angström ou moins, ce qui correspond au domaine des rayons X comme indiqué dans le document.

4 - On a $d = \frac{\lambda}{2 \sin \alpha} = 4.64 \times 10^{-10} \text{ m}$.