Séances 11 et 12 :

1) La formule de l'équidistance entre les familles de plans d'indice de Miller hkl pour le système cristallin triclinique est :

$$\frac{1}{d_{hkl}^2}=\frac{\frac{h^2}{a^2}\sin^2\alpha+\frac{k^2}{b^2}\sin^2\beta+\frac{l^2}{c^2}\sin^2\gamma+2\frac{hk}{ab}(\cos\alpha\cos\beta\text{-}\cos\gamma)+2\frac{kl}{bc}(\cos\beta\cos\gamma\text{-}\cos\alpha)+2\frac{lh}{ca}(\cos\alpha\cos\gamma\text{-}\cos\beta)}{1-\cos^2\alpha-\cos^2\beta-\cos^2\gamma+2\cos\alpha.\cos\beta.\cos\gamma}$$

La complexité de cette formule est due au fait qu'elle s'applique au système triclinique. Particularisez cette formule pour les systèmes monoclinique, orthorhombique, tétragonal, hexagonal et cubique.

Monoclinique : $\frac{1}{d_{hkl}^2}=\frac{\frac{h^2}{a^2}+\frac{k^2}{b^2}+\frac{l^2}{c^2}\sin^2\gamma-2\frac{hk}{ab}\cos\gamma}{1-\cos^2\gamma}$

Orthorhombique : $\frac{1}{d_{hkl}^2}=\frac{h^2}{a^2}+\frac{k^2}{b^2}+\frac{l^2}{c^2}$

Rhomboédrique : $\frac{1}{d_{hkl}^2}=\frac{(h^2+k^2+l^2)\sin^2\alpha+(2hk+kl+hl)(\cos^2\alpha-\cos\alpha)}{a^2(1-3\cos^2\alpha+2\cos^3\alpha)}$

Hexagonal : $\frac{1}{d_{hkl}^2}=\frac{4}{3}\frac{h^2+hk+k^2}{a^2}+\frac{l^2}{c^2}$

Tetragonal : $\frac{1}{d_{hkl}^2}=\frac{h^2+k^2}{a^2}+\frac{l^2}{c^2}$

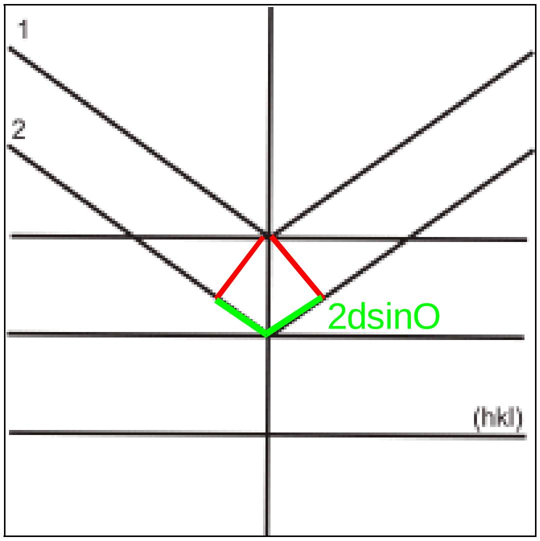
Cubique : $\frac{1}{d_{hkl}^2}=\frac{h^2+k^2+l^2}{a^2}$

2) Vérifiez pour les 6 systèmes cristallins envisagés dans l'exercice précédent, en envisageant toutes les possibilités de permutations et de changements de signes des indices qui laissent d invariant, qu'on obtient le nombre et les indices de tous les plans équivalents correspondant à l'holoédrie associée à ce système.

Triclinique : 1 plan
Monoclinique : (hkl) et (-h-k-l)
Orthorhombique : (hkl), (-hkl), (h-kl), (hk-l), (-h-kl), (-hk-l), (h-k-l) et (-h-k-l)
Rhomboedrique : (hkl), (-h-k-l), (hlk), (-h-l-k), (lhk), (-l-h-k), (lkh), (-l-k-h), (khl), (-k-h-l), (klh) et (-k-l-h)
Quadratique: 16 plans

Cubique: 48 plans.
Attention, pour le système hexagonal, il faudrait travailler avec le système à 4 indices que nous n'avons pas vu pour obtenir les 24 plans.

3) Sur le dessin ci-dessous, faites apparaître la longueur 2 d sinθ.



4) Que se passe-t-il lorsque la loi de Bragg est vérifiée ? Considérez un exemple où d= 2Å et λ=0.4Å.

N*0.4=2*2*sinθ

5) Combien de réflexions peut-il y avoir dans ce cas ?

θ a comme valeur maximal 90°

pour n=1, θ=5.74°
n=2, θ=11.54°
n=3, θ=17.46°
n=4, θ=23.58°
n=5, θ=30°
n=6, θ=36.87°
n=7, θ=44.43°
n=8, θ=53.13°
n=9, θ=64.16°
n=10, θ=90°

Il peut donc y avoir 10 reflexions

6) Donnez les indices de Laue de toutes les réflexions possibles ainsi que les angles de Bragg correspondants.

(hkl), (2h2k2l), (3h3k3l), (4h4k4l), (5h5k5l), (6h6k6l), (7h7k7l), (8h8k8l), (9h9k9l), (10h10k10l)