

LE RESEAU RECIPROQUE ou RESEAU POLAIRE

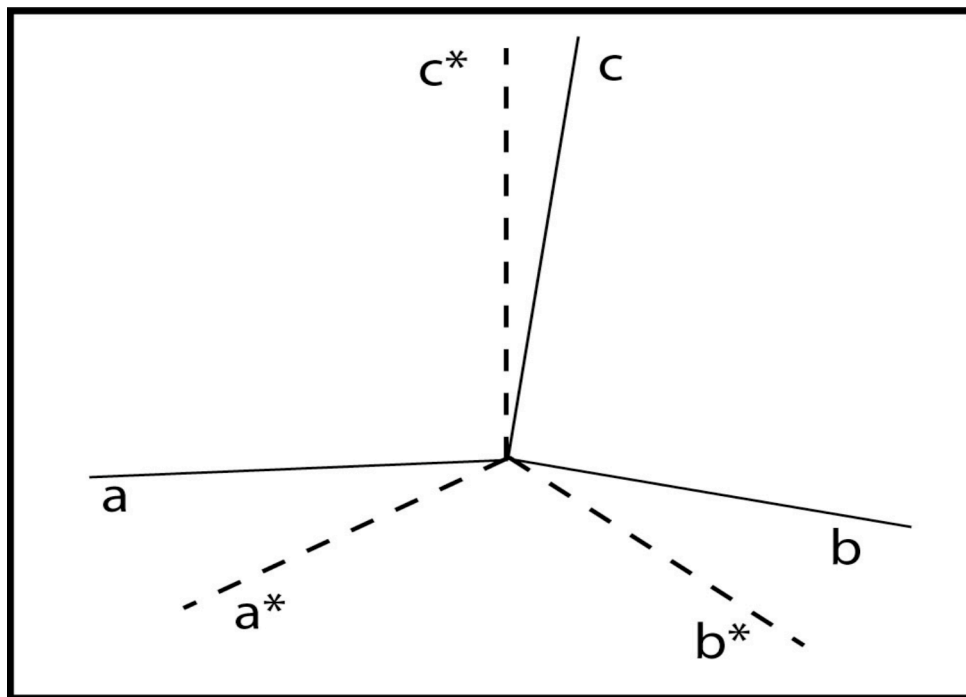
1)Intérêt

- Simplifier les calculs en radiocristallographie.
- Donner une représentation géométrique aisée au phénomène de diffraction.
- Exprimer de nombreuses propriétés physiques des cristaux.

2)Définition (NB : origines confondues)

a^* , b^* et c^* définis selon deux groupes de relations :

a) $\vec{a}^* \cdot \vec{b} = \vec{a}^* \cdot \vec{c} = \vec{b}^* \cdot \vec{a} = \vec{b}^* \cdot \vec{c} = \vec{c}^* \cdot \vec{a} = \vec{c}^* \cdot \vec{b} = 0$



b) Modules des vecteurs réciproques.

$$1/|\vec{a}^*| = d_{100} ; 1/|\vec{b}^*| = d_{010} ; 1/|\vec{c}^*| = d_{001}$$

soit :

$$1/|\vec{a}^*| = |\vec{a}| \cdot \cos(a, a^*) \text{ soit } \vec{a} \cdot \vec{a}^* = 1$$

3) Valeurs des paramètres réciproques.

Principe : $\vec{a}^*$ est perpendiculaire au plan (b,c). Le module de $|\vec{a}^*|$ doit donc être égal à l'inverse de la hauteur de parallélépipède élémentaire.

Or la hauteur de ce parallélépipède est donné par $\left| \frac{v}{\vec{b} \wedge \vec{c}} \right|$

On en déduit la valeur de a^*

$$|\vec{a}^*| = \left| \frac{\vec{b} \wedge \vec{c}}{v} \right| = \frac{|\vec{b}| \cdot |\vec{c}| \cdot \sin\alpha}{v}$$

On en déduit les relations analogues pour $\vec{b}$ et $\vec{c}$

$$|\vec{b}^*| = \left| \frac{\vec{c} \wedge \vec{a}}{v} \right| = \frac{|\vec{c}| \cdot |\vec{a}| \cdot \sin\beta}{v}$$

$$|\vec{c}^*| = \left| \frac{\vec{a} \wedge \vec{b}}{v} \right| = \frac{|\vec{a}| \cdot |\vec{b}| \cdot \sin\gamma}{v}$$

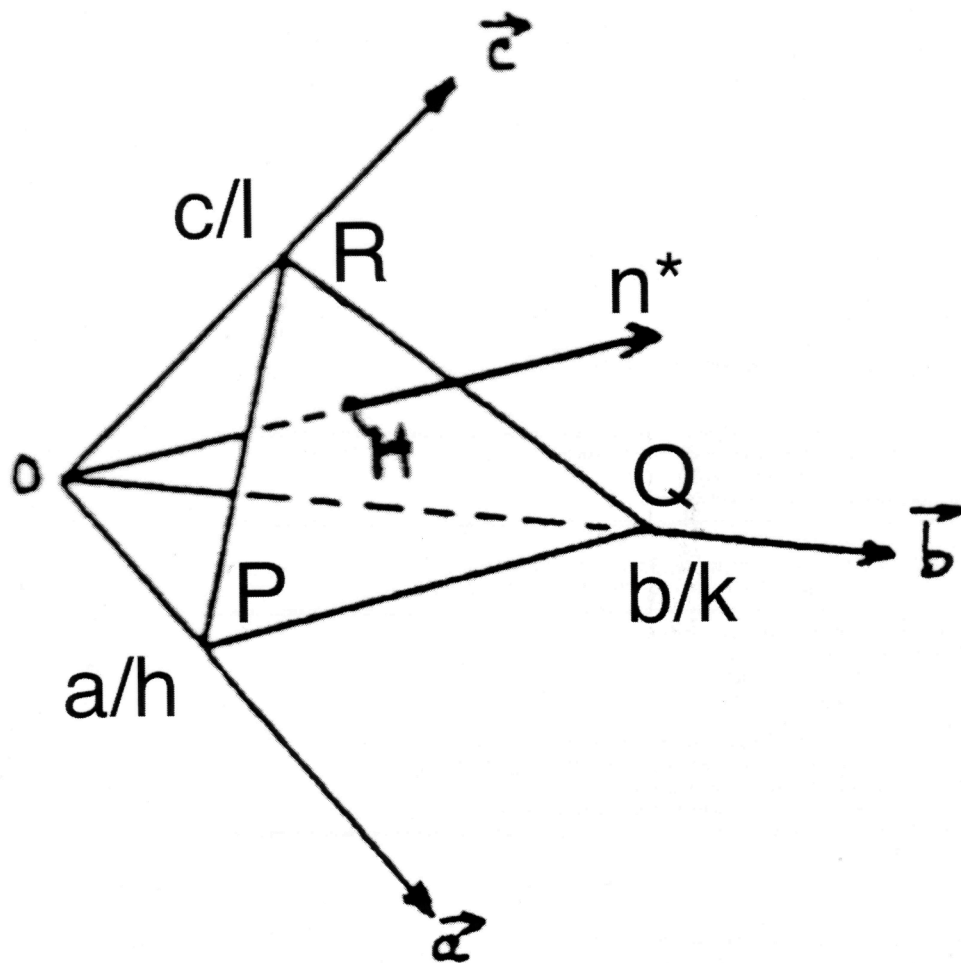
4) Dilatation du réseau réciproque.

- Les deux réseaux ont même symétrie.
- Dimensions inversement proportionnelles.
- Dimension du réseau réciproque : $\text{\AA}^{-1}$
- Le réseau réciproque du réseau réciproque est le réseau direct.

5) Propriétés fondamentales et existence.

soit un vecteur du réseau réciproque

$$\vec{n}^* = h\vec{a}^* + k\vec{b}^* + l\vec{c}^*$$



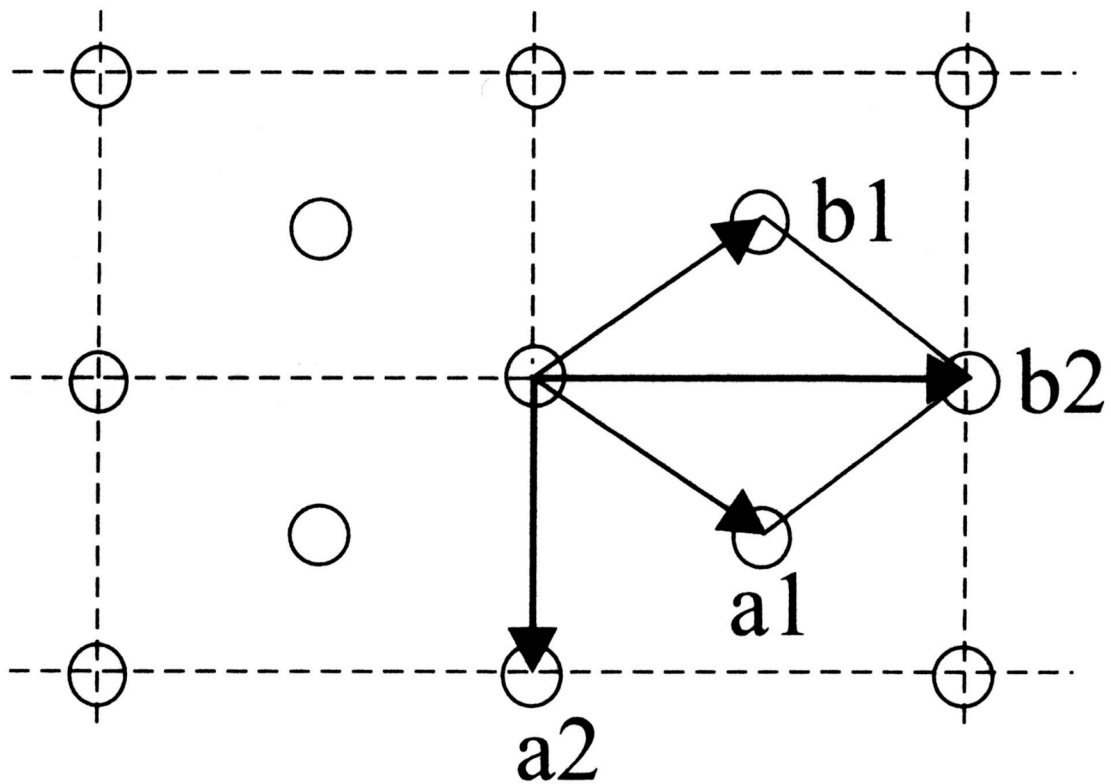
On montre facilement que :

1) $\vec{n}^*$ est perpendiculaire à la famille de plans (hkl) du réseau direct.

$$2) [OH] = d_{hkl} = \frac{1}{|\vec{n}^*_{hkl}|}$$

NB : en écrivant $|\vec{n}^*|^2 = \frac{1}{d_{hkl}^2}$ on calcule l'ensemble des expressions
 $d_{hkl} = f(a,b,c,\alpha,\beta,\gamma)$ et V (voir document distribué en cours)

Exercice : construire les réseaux réciproques des réseaux monoclinique et orthorhombique (de type C) suivants :



Conseil : Commencer par construire le réseau réciproque de (a_1, b_1) .

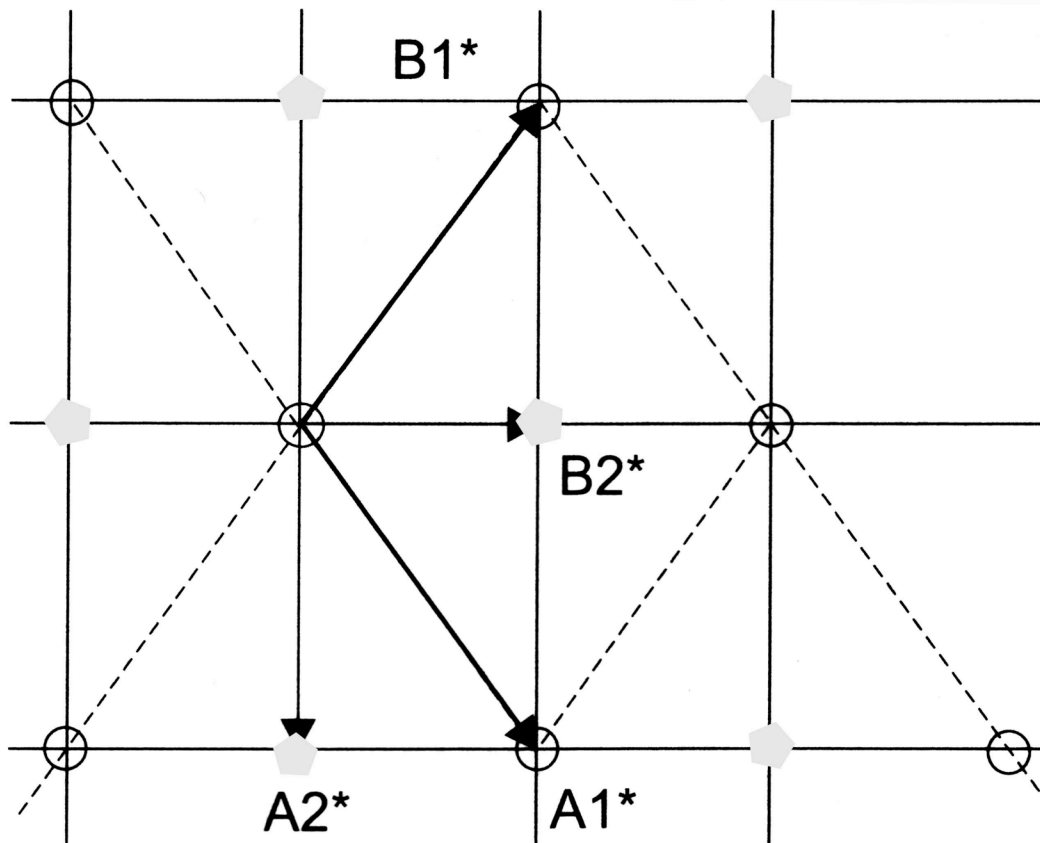
Objectif :

- Visualiser la notion d'extinctions systématiques.

—

Il reste à indexer les réseaux !

A vous de jouer.



Exprimer enfin les conditions de présence des noeuds du réseau réciproque orthorhombique.