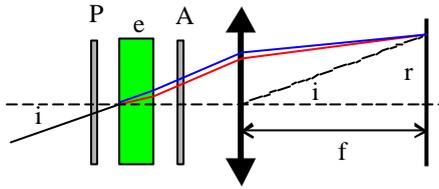
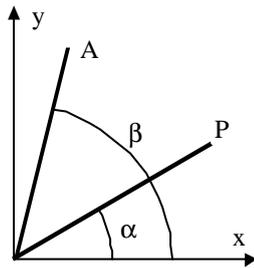


Cristaux uniaxes en lumière convergente



On considère le montage optique ci-contre. Le rayon incident polarisé rectilignement par un **polariseur** P, arrive avec l'incidence i sur une lame cristalline d'épaisseur e .

Dans la lame, le rayon se sépare en rayons *ordinaire* et *extraordinaire*. Après traversée d'un **analyseur** A, ces deux rayons interfèrent à l'infini. (En fait dans le plan focal d'une lentille convergente). Si Ox et Oy sont les lignes neutres (indices n_1 et n_2) de la lame cristalline, on repère les directions de polarisation du polariseur et de l'analyseur par les angles α et β . La différence de marche entre les deux rayons à la sortie de la lame vaut :



$$\delta = \frac{2\pi}{\lambda}(n_2 - n_1).e$$

Le déphasage entre les rayons est $\varphi = 2\pi\delta/\lambda$

Pour une lame d'un cristal uniaxe taillée perpendiculairement à l'axe optique, les indices n_1 et n_2 sont égaux à n_o et n_e .

La vibration rectiligne v transmise par P se décompose en :

$$x = a \cos \alpha \cos \omega t$$

$$y = a \sin \alpha \cos \omega t$$

Après traversée de la lame, on a :

$$x = a \cos \alpha \cos \omega t$$

$$y = a \sin \alpha \cos(\omega t - \varphi)$$

L'analyseur transmet la vibration $v = x.\cos\beta + y.\sin\beta$.

L'intensité transmise s'écrit :

$$I = a^2(\cos^2(\alpha - \beta) - \sin 2\alpha.\sin 2\beta \sin^2 \varphi / 2)$$

Le contraste sera maximum entre polariseurs croisés ($\beta - \alpha = \pi/2$) ou parallèles avec $\alpha = \pi/4$

Pour un uniaxe taillé perpendiculairement à l'axe optique, on montre avec un peu de

géométrie que si l'angle d'incidence i est assez petit alors : $\delta = \frac{n_o^2 - n_e^2}{2n_o n_e}.e.i^2$

Entre polariseurs croisés l'intensité est alors :

$$I = I_0 \sin^2 2\alpha.\sin^2(\pi\delta/\lambda).$$

Dans le plan d'observation, on observe donc une **croix noire** dont les branches sont parallèles aux directions de polarisation du polariseur et de l'analyseur et des **lignes isochromatiques** ($\varphi = Cte$) qui sont des cercles dont le rayon varie comme \sqrt{k} .

Pour du spath et $\lambda \approx 0,6 \mu m$, on a : $n_o = 1,658$; $n_e = 1,486$.

Pour faire l'observation, on peut utiliser un **microscope polarisant**. C'est un microscope muni d'un polariseur et d'un analyseur avec un condenseur réglable qui permet d'éclairer la préparation en lumière convergente. Une lentille auxiliaire (lentille de Bertrand) permet d'observer avec l'oculaire l'image qui se forme dans le plan focal de l'objectif.