

PRODUCTION ET ANALYSE D'UNE LUMIERE POLARISEE

LUMIERE NATURELLE

Les sources classiques produisent une **onde non polarisée**.

Si on superpose un faisceau de lumière polarisée et un faisceau de lumière naturelle on a un faisceau **de lumière partiellement polarisée**.

PRODUCTION D'UNE LUMIERE POLARISEE RECTILIGNEMENT

On utilise des systèmes particuliers appelés **polariseurs**. Il produise une **onde polarisée rectilignement selon un axe qui leur est propre**.

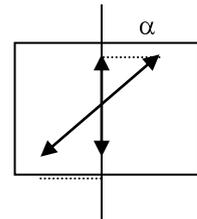
Rem : certains cristaux polarisent naturellement la lumière (quartz, spath). Ce sont des milieux anisotropes dits **biréfringents**. Par **réflexion vitreuse**, la lumière se polarise. Sous l'incidence dite de Brewster vérifiant: $\tan(i_B) = n$ la lumière réfléchiée est polarisée.

ANALYSE D'UNE POLARISATION RECTILIGNE

Le polarisateur joue le rôle d'**analyseur**. S'il reçoit une onde polarisée rectilignement il n'en laisse passer qu'une partie fonction de l'angle α

donnée par la loi de Malus : $I = I_0 \cos^2 \alpha$

Rem: on note que si $\alpha = \pi/2 + m\pi$ il y a extinction totale. Dans cette position, on dit que le polariseur (P) et l'analyseur (A) sont croisés.

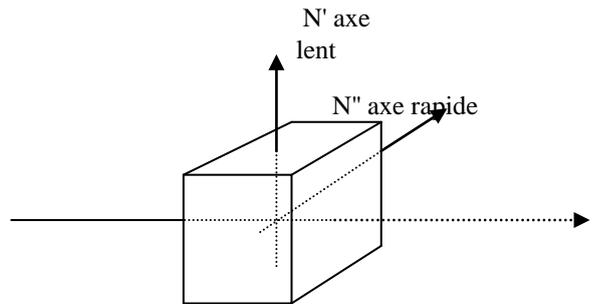


LAME CRISTALLINE ANISOTROPE A FACES PARALLELES

Présentation

On peut tailler des lames qui présentent deux axes particuliers: **un axe lent et un axe rapide correspondant à des lignes dites neutres**.

- La composante du champ **selon l'axe lent** correspond à une célérité c' et un indice n' .
- La composante du champ **selon l'axe rapide** correspond à une célérité $c'' > c'$ et un indice $n'' < n'$.



On les utilise en incidence normale à une longueur d'onde donnée.

Propagation à travers une lame d'une onde polarisée rectilignement

La traversée de la lame anisotrope d'épaisseur e déphase les deux composantes du champ :

$$\varphi = \frac{2\pi}{\lambda_0} (n'(\lambda_0) - n''(\lambda_0))e.$$

Rem : Dans le montage à (P) et (A) croisés, quand les axes de la lame coïncident avec les directions de (A) et (P), il y a extinction.

LAMES MINCES A RETARD DE PHASE**Lame demi-onde ($\lambda/2$) pour une longueur d'onde donnée**

La lame demi-onde déphase de π les vibrations rectilignes qui se sont propagées suivant ses deux axes pour **une longueur d'onde donnée**. Puisque $\varphi = \frac{2\pi}{\lambda_0} \delta$, **la lame introduit une différence de chemin optique $\delta = \lambda_0 / 2$.**

Action d'une lame demi-onde ($\lambda/2$)

Elle transforme une onde polarisée rectilignement, en une onde de polarisation rectiligne symétrique de la première par rapport à ces axes.

Elle transforme une polarisation elliptique ou circulaire, en une vibration elliptique:

- dont les axes sont symétriques par rapport à ceux de la lame
- de même ellipticité et de sens inverse.

Lame quart d'onde ($\lambda/4$) pour une longueur d'onde donnée

La lame demi-onde déphase de $\pi/2$ les vibrations rectilignes qui se sont propagées suivant ses deux axes pour **une longueur d'onde donnée**. Puisque $\varphi = \frac{2\pi}{\lambda_0} \delta$, **la lame introduit une différence de chemin optique de $\lambda_0 / 4$.**

Action d'une lame quart d'onde ($\lambda/4$):

Elle transforme une onde polarisée rectilignement, en une onde de polarisation elliptique. Elle transforme une polarisation circulaire, en **une polarisation rectiligne selon les bissectrices des lignes neutres de la lame.**

ANALYSE D'UNE VIBRATION TOTALEMENT POLARISEE QUELCONQUE

On se limite en fait au cas où l'onde à analyser est polarisée totalement, rectiligne, elliptique ou circulaire. L'organigramme ci-contre donne une méthode de reconnaissance de la polarisation d'une onde de polarisation inconnue, de ses axes et de son excentricité (ou de son degré d'ellipticité B/A) éventuels...

