

POLARISATION DE LA LUMIERE

Ce document vient en complément de la partie « cours » du TP 16 (pages 60 à 68)

L'essentiel à retenir sur la polarisation de la lumière :

- La lumière naturelle est non polarisée.
- On peut polariser de la lumière naturelle en la faisant interagir avec de la matière. Inversement, l'étude d'une lumière polarisée peut fournir des informations sur la matière.
- Pour polariser rectilignement de la lumière naturelle, la méthode la plus simple consiste à utiliser un système optique appelé « polariseur » ou parfois « polaroïd ».



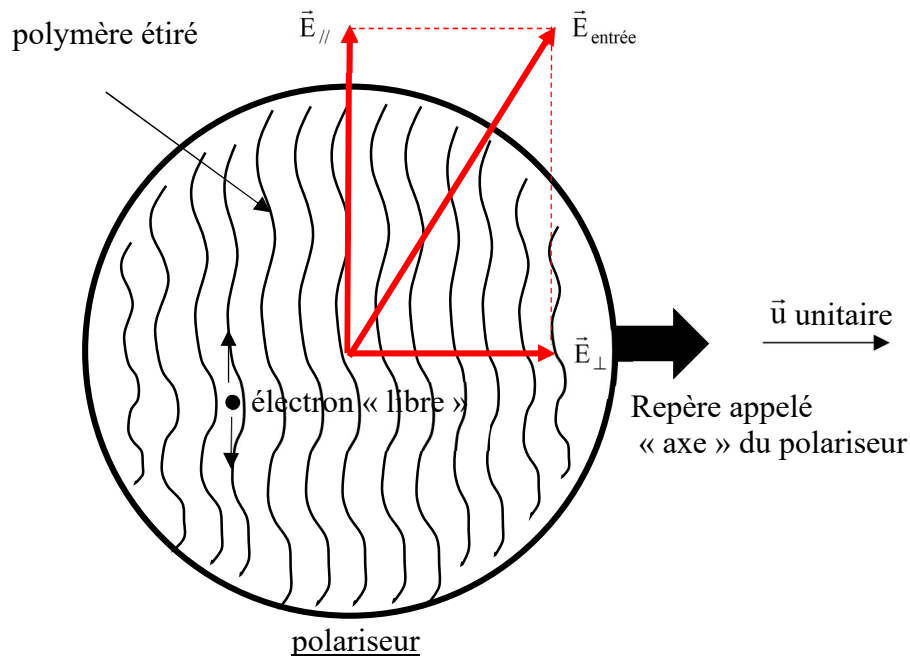
Repère de la direction de vibration du champ électrique en sortie du polariseur

- Pour polariser circulairement ou elliptiquement de la lumière naturelle on utilise un polariseur ET un autre système optique appelé « lame à retard quart d'onde »



Principe de fonctionnement d'un polariseur du type « polaroïd » :

En TP un polariseur se présente, comme une lentille, sous la forme d'un disque transparent dans une monture circulaire. Le polariseur peut tourner dans son plan, son orientation étant matérialisée par un repère (cf photo). Le polariseur est formé d'une feuille de plastique transparent étiré selon une certaine direction. Les polymères étirés sont rendus « conducteurs » par la présence d'iode, élément électronégatif.



On décompose le champ électrique incident, de polarisation quelconque voire non polarisé, en une composante parallèle aux polymères et l'autre perpendiculaire aux polymères : $\vec{E}_{\text{entrée}} = \vec{E}_{//} + \vec{E}_{\perp}$

Un électron « libre » va être mis en mouvement le long d'un polymère par $\vec{E}_{//}$ mais pas par $\vec{E}_{\perp}$.

Conclusion :

- $\vec{E}_{//}$ cède son énergie à la matière. Il va être absorbé par le polariseur.

- $\vec{E}_{\perp}$ ne cède pas son énergie à la matière. Il va traverser le polariseur

Le champ électrique en sortie se réduit à $\vec{E}_{\perp}$, il est donc polarisé rectilignement dans la direction perpendiculaire aux polymères, matérialisée par un repère dirigé par un vecteur unitaire $\vec{u}$.

Mathématiquement on a : $\vec{E}_{\text{sortie}} = (\vec{E}_{\text{entrée}} \cdot \vec{u}) \vec{u}$

Lames à retard :

- Le principe de fonctionnement d'une lame à retard est expliqué page 64 du polycopié de TP.
 - Le tableau page 66 se lit ainsi :
 - Les 8 lignes de la colonne de gauche correspondent à 8 états de polarisation en entrée
 - Les 3 colonnes A, B, C correspondent à trois exemples de lames à retard qui reçoivent la polarisation d'entrée
 - A l'intersection d'une ligne et d'une colonne, on lit l'état de polarisation de l'onde en sortie de la lame à retard
 - Par exemple : la case A2 nous indique que si l'on envoie une polarisation rectiligne avec $\varphi = \pi$ à travers une lame quart d'onde qui retarde de $\pi/2$ la composante selon Oy du champ électrique, alors on observe en sortie une onde polarisée elliptiquement à droite.
-