

Polarisation d'une onde lumineuse

Source de lumière polarisée

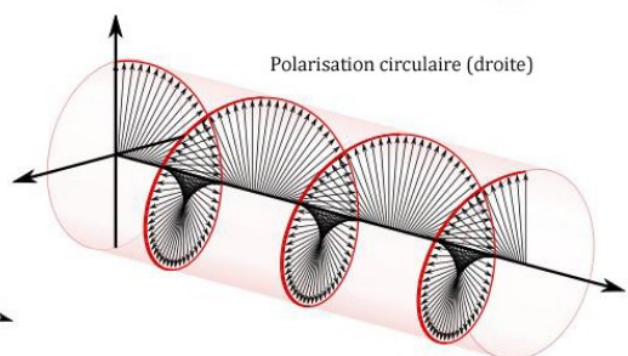
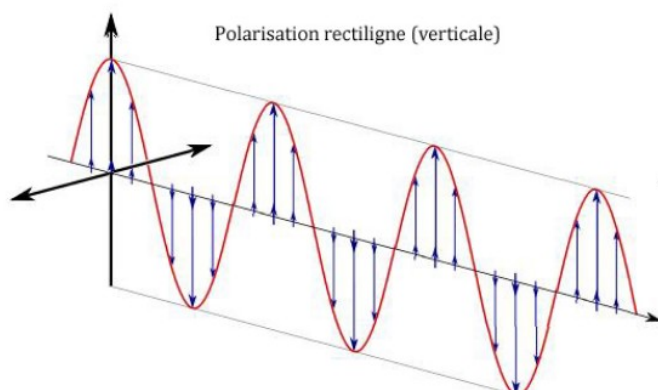
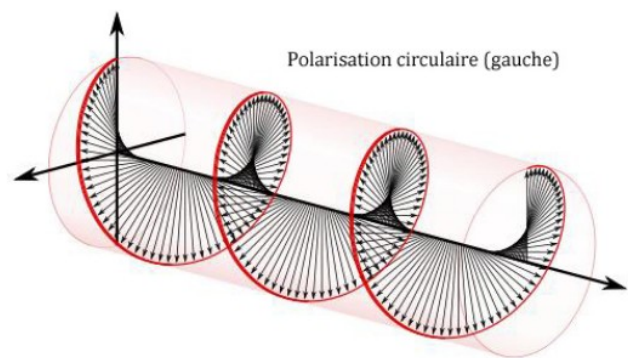
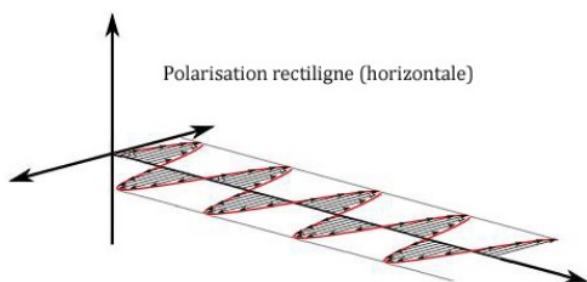
On désigne par polarisation de l'onde la direction de vibration de son champ électrique.

On dit que la lumière est totalement polarisée lorsqu'en chaque point la direction du champ électrique est bien définie, c'est-à-dire qu'elle ne varie pas aléatoirement au cours du temps. Dans le cas contraire, on dit que la lumière n'est pas polarisée ou non polarisée.

La lumière fournie par les lampes à incandescence est non polarisée. La lumière émise par un écran LCD est polarisée.

Une feuille polaroid a pour propriété de transmettre uniquement la lumière pour laquelle la vibration du champ électrique est dirigée suivant son axe de polarisation. Par exemple, trois feuille polaroid disposée sur un écran LCD sous trois inclinaisons différentes ne transmettent pas la même intensité lumineuse.

- **Polarisation rectiligne** : le champ électrique oscille de façon sinusoïdale, mais sa direction est constante.
- **Polarisation circulaire** : le champ électrique décrit un cercle dans le sens horaire (polarisation circulaire droite) ou dans le sens trigonométrique (polarisation circulaire gauche).
- **Polarisation elliptique** : le champ électrique décrit une ellipse dans le sens horaire (polarisation elliptique droite) ou dans le sens trigonométrique (polarisation elliptique gauche).



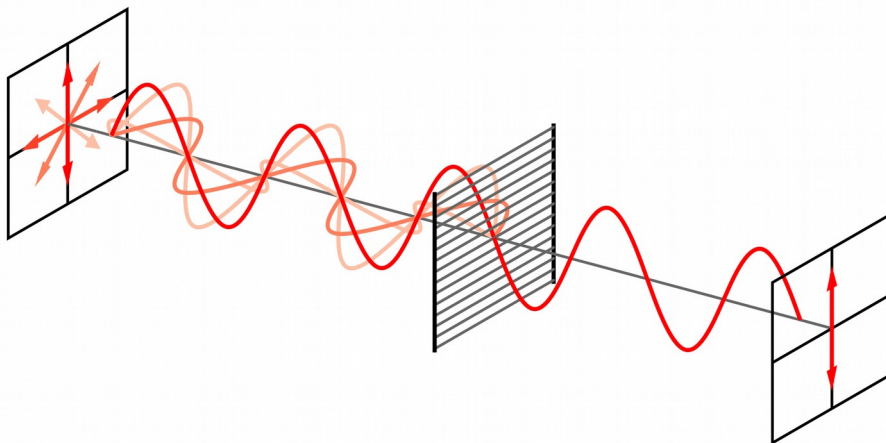
Obtention d'une onde polarisée rectiligne

Pour obtenir une onde polarisée rectiligne on utilise un polariseur, c'est-à-dire un dispositif susceptible d'agir soit sur la lumière naturelle, soit sur de la lumière dans un état de polarisation différent, qui permettent de transformer la lumière incidente en lumière polarisée rectilignement.

Polarisation par dichroïsme

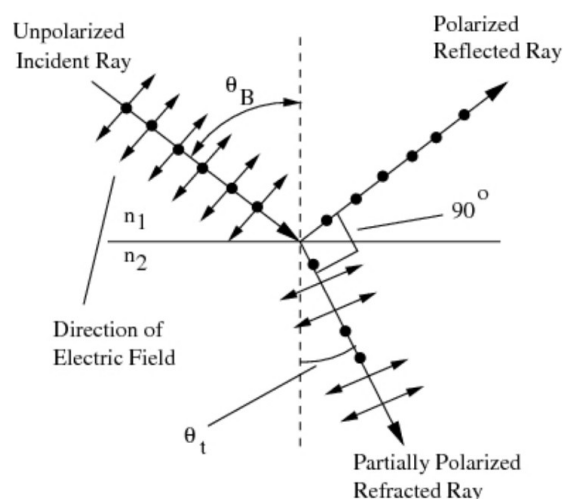
Le dichroïsme correspond à l'absorption sélective de la lumière en fonction de sa direction de polarisation. Il est à la base du polariseur rectiligne le plus couramment utilisé à l'heure actuelle: le polaroid ou polariseur dichroïque.

Un polariseur dichroïque se présente sous la forme d'une feuille en matière plastique de quelques dixièmes de millimètres d'épaisseur, généralement de teinte gris neutre. Cette feuille est constituée de longues chaînes de polymères étirées majoritairement dans une direction. Lorsque ces feuilles sont éclairées, elles absorbent la composante du champ électrique incident parallèle aux chaînes de polymères. La composante perpendiculaire aux fibres ne subit aucune absorption. L'onde transmise présente donc une polarisation rectiligne ; la direction de polarisation (axe du polariseur) étant perpendiculaire aux fibres de la feuille.



Polarisation par réflexion sur un dioptré sous incidence de Brewster

Il existe un angle d'incidence particulier, pour lequel le faisceau réfléchi a une polarisation rectiligne. On appelle cet angle l'**angle de Brewster**. Il correspond à la situation où les faisceaux transmis et réfléchi sont perpendiculaires.



L'angle de Brewster θ_B se calcule à partir de la loi de la réfraction :

$$n_1 \sin \theta_B = n_2 \sin \theta_t$$

avec $\theta_t = \frac{\pi}{2} - \theta_B$, on a $\sin \theta_t = \cos \theta_B$ et finalement

$$\tan \theta_B = \frac{n_2}{n_1}.$$

Loi de Malus

On considère le cas d'un polariseur éclairé par un faisceau lumineux.

La loi de Malus exprime la relation entre l'intensité du faisceau incident et émergent du polariseur.

- **Faisceau incident polarisé linéairement :**

$$\frac{I_{\text{émergent}}}{I_{\text{incident}}} = \cos^2 \theta$$

avec θ angle entre la direction de polarisation du faisceau incident et l'axe du polariseur.

- **Faisceau incident non polarisé :**

$$\frac{I_{\text{émergent}}}{I_{\text{incident}}} = \frac{1}{2}.$$