

Polarisation des ondes électromagnétiques

1^{er} juin 2021

1 Polarisation rectiligne

1.1 Vérification de la loi de Malus : polarisation par absorption

Laser + 2 polariseurs + photodiode

1.2 Polarisation par réflexion

Au moyen de l'angle de Brewster. Faisceau laser dirigé contre une plaque de verre, polarisé dans le plan d'incidence (utiliser un polariseur). On cherche l'angle qui annule la réflexion. Rappel $i_B = \arctan\left(\frac{n_2}{n_1}\right)$

1.3 Polarisation par biréfringence

Au moyen d'une lampe quartz-iode, former l'image d'un objet (le trou d'un diaphragme à iris) (requiert peut-être l'emploi d'une lentille convergente?)

Intercaler une lamelle de spath d'Islande : on forme deux images (une ordinaire et une extraordinaire) ; la rotation de la lamelle de spath fait tourner l'image extraordinaire autour de l'image ordinaire. Au moyen d'un analyseur, on montre qu'on peut éteindre successivement l'une ou l'autre des images, elles sont donc constituées de lumière polarisées. Mesurer le décalage d'angle nécessaire pour changer l'image éteinte.

2 Effet Faraday

La traversée par un champ magnétique fait dévier l'angle de polarisation de la lumière. Employer un barreau de flint, intercalé dans l'entrefer d'un électroaimant (mesurer au préalable le champ généré, sans barreau, pour plusieurs valeurs de courant d'alimentation). Employer un laser, polariser avec un premier polariseur, faire traverser le barreau de flint, faire passer à travers un analyseur : on repère l'angle nécessaire pour rétablir l'extinction.

Constante de Verdet : la déviation β de l'angle de polarisation est liée au champ B par $\beta = \nu B$; on pourra tracer la droite correspondante.

3 Polarisation elliptique

Employer une lame quart-d'onde, et un laser qu'on polarisera au besoin avec un premier polariseur. Intercaler la lame quart-d'onde. On pourra repérer les lignes neutres (intercaler cette lame entre le premier polariseur et un analyseur réglé de sorte à avoir l'extinction : la ligne neutre de la lame est celle qui ne modifie pas l'état de polarisation du faisceau incident, donc celle qui ne fait pas sortir de l'extinction)

Lorsque la quart-d'onde est tournée à 45° par rapport aux lignes neutres, la polarisation est circulaire : aucune rotation de l'analyseur n'entraîne de variation de l'éclairement final. Si on est dans une situation intermédiaire, on aura une polarisation elliptique : l'éclairement varie entre une valeur minimale non nulle et une valeur maximale.

3.1 Analyse d'une polarisation elliptique

Voir Sextant.

<http://ressources.agreg.phys.ens.fr/static/TP/serie2/PolarisationI.pdf>

<http://ressources.agreg.phys.ens.fr/static/TP/serie3/PolarisationII.pdf>