

MP14 : Polarisation des OEM

Armel JOUAN, Géraud DUPUY

June 6, 2021

Introduction / Notions importantes

Bien insister sur le fait que tout au long du montage, on s'efforce de **produire** (forme de l'antenne pour les ondes centimétriques, utilisation d'un polariseur ou bien de l'angle de Brewster) et **caractériser** une lumière polarisée (analyseur, méthode $\lambda/4$, loi de Malus, etc.).

1 Mise en évidence de la polarisation avec des ondes centimétriques, loi de Malus

Matériel

- Deux émetteurs/récepteurs ondes centimétriques avec mesure d'angle
- un GBF
- Un oscillo
- Une grille unidimensionnelle
- Des câbles

Mise en place

- On branche le GBF sur un émetteur
- On branche l'oscillo sur le récepteur
- On met la grille entre les deux

Exploitation

- On remarque qu'en sortie de la grille, on ne récupère que la polarisation orthogonale aux traits de la grille .
- La composante parallèle va en effet exciter les électrons du métal et être absorbée.
- Vu que la géométrie de l'antenne du récepteur lui fait jouer le rôle d'analyseur, on peut mettre en lumière que selon le sens de la grille, on a transmission ou non de l'onde.
- On onlève alors la grille, on accole les deux cornets et on vérifie la loi de Malus.

Transition: Autre moyen de produire une polarisation rectiligne : Brewster

2 Production et analyse d'une polarisation rectiligne

Matériel

- Goniomètre
- Niveau à bulle
- plaque de plexiglas à adapter dans le goniomètre
- lampe Mercure + filtre interférentiel (vert à 546 nm)
- câbles

Mise en place

- On règle le gonio (lunette, collimateur et horizontalité). Se référer à la notice de réglage adjointe au MP10.
- On place la lampe de mercure et le filtre.
- Essayer de maximiser l'intensité entrante dans le système en collant au plus la lampe et en ouvrant la fente source.
- On montre que pour un angle donné, on a une extinction de la lumière réfléchie si on place l'axe passant de l'analyseur parallèle au plan d'incidence.
- à cet angle de Brewster (moitié de l'angle entre la lunette et le collimateur), on a donc une onde polarisé perpendiculairement au plan d'incidence.

- Par dichotomie, trouver un encadrement de la valeur de l'angle de Brewster en plaçant l'analyseur en sortie de la fente et en essayant de trouver l'extinction la plus marquée possible.
- On s'attend à une valeur théorique de $i_B = 56^\circ$

3 Effet Faraday

Matériel

- Electro aimant et auto-transfo
- Polariseur + analyseur
- Diode laser
- Flint
- Miroir plan
- lame semi réfléchissante

Mise en place

- Placer le laser, le polariseur et l'analyseur de part et d'autre de l'électro-aimant.
- Croiser les deux
- Mettre le flint à champ nul. Voir si on observe une aimantation rémanente qui décale l'extinction (peu probable).
- Mesurer pour différentes intensités d'alimentation de l'électroaimant l'angle pour retrouver l'extinction
- On peut préalablement étalonner le champ en fonction de l'intensité, ou récupérer la courbe préalable également.
- On en déduit la constante de verdet ρ qui est donné par $\theta = \rho l B$. Comparer à une valeur tabulée.
- Avec le miroir et une lame semi réfléchissante, on peut essayer de montrer le principe de l'isolateur optique.

Exploitation

- Dédurre la constante de Verdet de la régression linéaire.

4 Caractérisation de l'ellipticité

Matériel

- QI + filtre interférentiel + AC
- Une lame de quartz taillée perpendiculairement
- Une lame $\lambda/4$ adaptée au filtre interférentiel
- Polariseur analyseur

Mise en place

- On réalise la source.
- On place polar + ana croisé
- On place une $\lambda/4$ croisée dont on aligne les axes de telle sorte qu'on retrouve une extinction.
- On place une lame de quartz. On retrouve les extinctions, et on oriente ces axes à 45° de l'extinction.
- On réajuste l'analyseur pour retrouver une extinction. On a alors obtenu un angle égal à l'ellipticité
- Problème de la manip: 1) Etre sur de comprendre pourquoi on a l'ellipticité ici
2) Trouver de la contextualisation pour l'ellipticité. Raccrocher ça à une mesure utile

Biblio

- 1 Optique Expérimentale, Sextant (ellipsométrie)
- 2 Physique expérimentale, De Boeck (Loi de Malus)
- 3 Poly de FT et FM