

# Biréfringence, pouvoir rotatoire

7 juin 2021

Certains phénomènes optiques ne peuvent s'expliquer qu'en tenant compte de la nature ondulatoire de la lumière. Ce sont le cas de la biréfringence et du pouvoir rotatoire. La biréfringence est une propriété de certains milieux anisotropes : on observe la formation de plusieurs images d'un objet après que les rayons aient traversé une lame biréfringente (comme un cristal de spath d'Islande). Le pouvoir rotatoire est la capacité d'une substance à faire tourner le plan de polarisation d'une lumière incidente : il est notamment exploité en chimie à des fins analytiques.

## 1 Mise en évidence de la biréfringence avec du spath d'Islande

Lampe quartz-iode + anticalorique → objet (par exemple ouverture d'un diaphragme à iris) → lentille (projette l'image sur un écran) → lamelle de spath → polariseur → écran.

La lamelle de spath d'Islande forme deux images : l'une dite « ordinaire » et l'autre dite « extraordinaire » ; en faisant tourner la lamelle on observe que l'image extraordinaire tourne sur l'écran autour de l'image ordinaire qui reste fixe. Au moyen d'un polariseur, on pourra montrer que les deux images sont constituées de lumière polarisée rectilignement : on peut éteindre l'une ou l'autre des images par une rotation de  $90^\circ$  de l'axe du polariseur.

## 2 lame épaisse à faces parallèles

Il s'agit d'une lame de quartz, matériau biréfringent (à voir s'il est uniaxe ou pas ?)

Quartz-iode + anticalorique → fente → polariseur → lame de quartz (4mm d'épaisseur) → lentille de projection → analyseur → prisme à vision directe → écran.

On observe un spectre cannelé. On pourra l'analyser avec un spectromètre numérique.

$$\delta = e\Delta n = p \frac{\lambda_1 \lambda_2}{|\lambda_1 - \lambda_2|}$$

Prendre deux franges sombres (une frange et la p<sup>ème</sup> frange plus loin) et évaluer la différence entre les indices ordinaire et extra-ordinaire.

## 3 lame mince

Quartz-iode → anticalorique → polariseur → compensateur de Babinet → lame de quartz (4 μm d'épaisseur) → lentille de projection → analyseur → écran.

## 4 Pouvoir rotatoire

Celui d'une lame de quartz est difficilement étudiable car il requiert une grande précision dans le positionnement des instruments pour être étudié (il est vite éclipsé par les effets de la biréfringence).

On peut imaginer une manip simple avec du saccharose (attention à prendre un énantiomère bien pur) ou étudier l'effet Faraday et déterminer la constante de Verdet du flint.