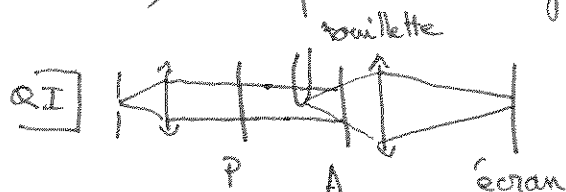


Biblio Sextant  
Duffaut

Introduction: Certains matériaux possèdent des propriétés optiques remarquables. Exemple (Exp) Polariseur et analyseur croisés; on fait l'image de la toupie à café.



1. la toupie laisse passer la lumière (influence sur la polarisation)
2. la lumière est colorée (~~dispersion~~ interférences)

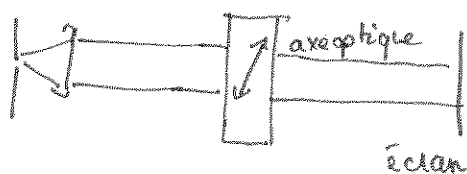
Essayons de caractériser ces matériaux.

## I. Biréfringence

### 1. ~~Résumé~~ Propriétés d'un milieu biréfringent uniaxe

Expérience: Rhomboédre de Spath

(voir double)



1. On a deux images  $\nearrow$
2. L'une tourne autour de l'autre
3. Elles ont des polarisations croisées

On en déduit: une polarisation se propage selon un indice appelé  $n_o$  (ordinaire) celle dont l'image reste fixe.  
L'autre se propage à  $n$ . On pourra voir que selon une certaine orientation appelée axe optique  $n = n_o$

et qu'il existe un  $n_{\max}$  (ou  $n_{\min}$ ) =  $n_e$  lorsqu'en est perpendiculaire à l'axe optique.

Les lignes neutres ~~sont~~ définissent les directions de polarisation telles que l'état de polarisation reste inchangé à la sortie.

## 2). Mesure de $n_e - n_o$ sur une lame mince

### a. Par les teintes de Newton (Duffaut 147)

lame mince quartz ( $60 \mu\text{m}$ ) //



1. Mise en évidence des lignes neutres
2.  $45^\circ$  des lignes neutres : couleurs
3. Mettre P/A // : couleur complémentaire

Utilisation de l'échelle de teinte de Newton  
pourpre vert très pâle

$\rightarrow 565 \text{ nm}$

$$\Delta n = \frac{\lambda}{e} = 9,4 \times 10^{-3} \pm 0,2 \times 10^{-3}$$

(ou  $575 \text{ nm}$ )

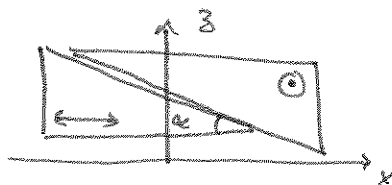
(p154)

$$\Delta n_{th} = 9,044 \cdot 10^{-3} \rightarrow 9,504 \cdot 10^{-3}$$

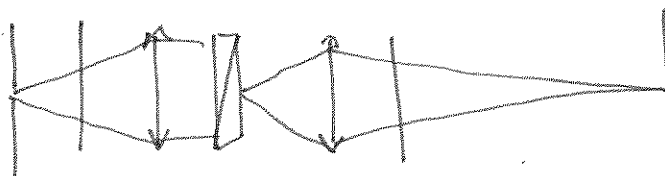
Méthode utilisée en géologie pour caractériser les cristaux présents dans une roche. Les lames minces sont standardisées à  $30 \mu\text{m}$ . On repère le cristal par rapport au type de couleurs obtenues (blanc-noir / couleur vives / couleur pâles) avec un microscope à plateau tournant, polariseur et analyseur croisés.

### b. Compensateur de Babinet (Sextant p 292)

Méthode est peu précise donc compensateur.



les deux pièces coulissent



On éclaire en lumière blanche - P/A croisé - On met le compensateur et la lentille pour faire son image sur l'écran - Compensateur à 45° des lignes neutres → on observe  franche noir au centre

l'ordre 0 d'interférence correspond à des polarisations en phases donc la polarisation résultante de sortie ne passe pas à cause de A. Si on tourne A la franche devient blanche -

On règle le zéro avec la vis micrométrique

On place la lame cristalline à 45° des lignes neutres

On remet le compensateur. L'ordre zéro s'est déplacé. On cherche (étalonnage déjà effectué)

$$5,49 \text{ mm} \leftrightarrow 589,3 \text{ nm}$$

$$5,19 \text{ mm}$$

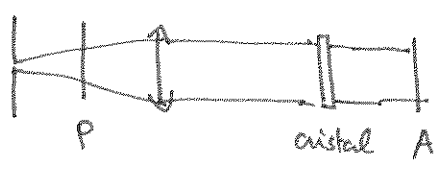
$$\Delta n = \frac{\lambda}{e} = \frac{557}{60\,000} = 9,28 \times 10^{-3}$$

0,6%  
lecture

$$\text{épaisseur } \frac{1}{60} = 3\%$$

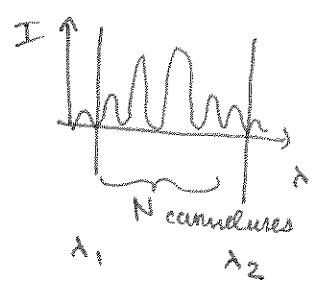
### 3) Mesure de $n_e - n_o$ sur lame épaisse. (Sextant p 291)

Quartz 4 mm



P/A croisés, cristal 45° lignes neutres

faire le spectre cannelé avec PVD et fente si on a le temps. Sinon SpidHR direct



$$\lambda_1 = \pm$$
$$\lambda_2 = \pm$$

$$\Delta n = \frac{N \lambda_1 \lambda_2}{(\lambda_1 - \lambda_2) e}$$

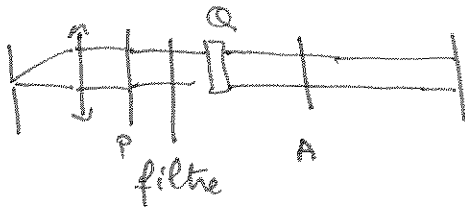
On peut prendre une lame quartz 2 mm et montrer qu'il y a moins de cannelure. En lame mince, on en a qu'une. (9)

## II. Pouvoir rotatoire.

Contrairement à la biréfringence, le pr n'est pas lié directement à l'anisotropie du matériau. matériaux chiraux.

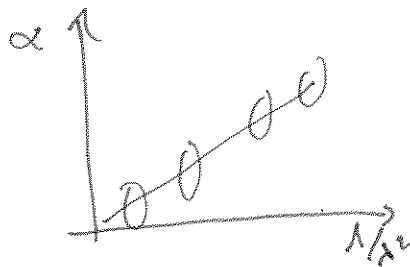
### 1) Pouvoir rotatoire d'une lame biréfringente (Duffaut p 170)

Conditions particulières Quartz  $\perp$  à seul indice optique  $n = n_o$  éclairé en lumière parallèle.



On voit que la polarisation a tourné. Ne dépend pas de l'orientation de Q. Extinct° plus simple que

maximum d'intensité. Dépend fortement de la longueur d'onde.



incertitudes

$\lambda \pm 4 \quad \pm 6$  pour bleu et rouge

$\lambda$  dépend du filtre

On place un point

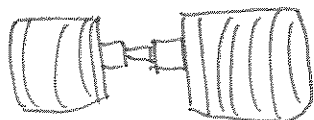
$\alpha =$

$\lambda =$

$$\alpha = a + \frac{b}{\lambda^2}$$

### 2) Effet Faraday (~~seulement~~ Duffaut p 174)

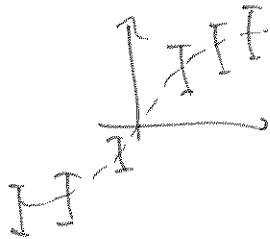
électroaimant et verre flint



Étape 1: étalonner l'électroaimant avec la sonde à effet Hall. (Mesures pour  $-I$  à  $I$  toujours dans le même sens en tournant la sonde pour éviter de mesurer un  $B$  supplémentaire) -  (Pas vraiment de cycle car très plat en raison de l'entrefer)

Étape 2

Mesurer  $\alpha$  en fonction de  $I$



Loi de Verdet (p 320 Sextant)

$$\alpha = V B d$$

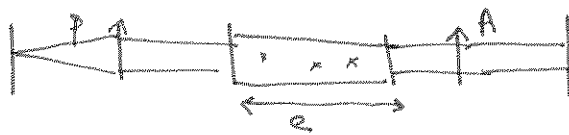
$$V = 5 \text{ (deg cm}^{-1} \text{ T}^{-1}) \text{ Flint}$$

$$d = 30 \text{ mm}$$

avec régression linéaire  $V =$

Applications: commutateurs optiques

3) Pouvoir rotatoire d'une solution de glucose (si temps)



$$\alpha = \pm P e$$

$$n_o \text{ et } n_e$$

$$\odot \quad \ominus$$

Conclusion: ~~C'est un phénomène~~ Ce sont des phénomènes assez différents, qui en plus de donner de jolies figures on des applications en géologie, chimie télécoms...

