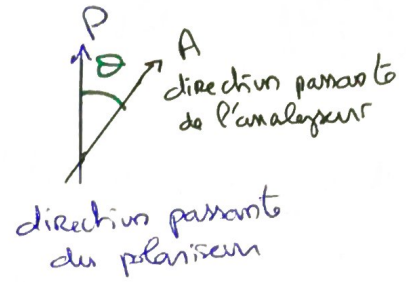
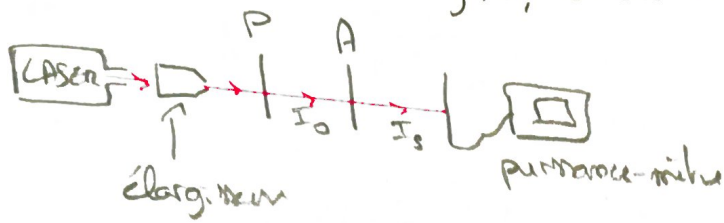


# 1114 : Polarisation des ondes électromagnétiques

(1)

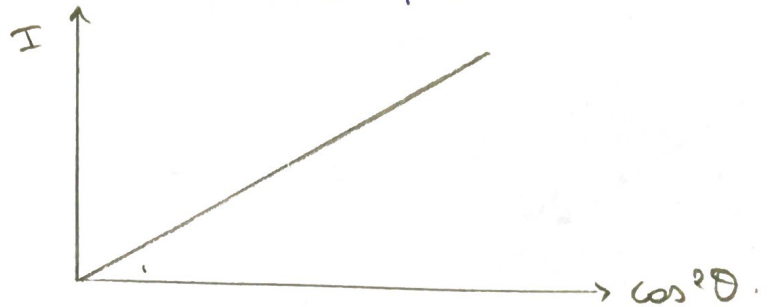
## I. Polarisation rectiligne, loi de Malus



Loi de Malus :  $I_s = I_0 \cos^2(\theta)$

On trace  $I_s = f(\cos^2 \theta)$

⚠ penser à régler puissance-mètre sur  $\lambda$  du laser !



## II. Choix du polariseur : taux d'extinction

(même montage mais  $\neq$  pola.)

Loi de Malus : polariseurs dichroïques utilisés

Graphique :

Bruit de fond = 4 nW (BDF)

$I_s(\min) = 0,138 \cdot 10^{-6} \text{ W (P} \perp \text{A)}$

$I_s(\max) = 201 \cdot 10^{-6} \text{ W (P} \parallel \text{A)}$

taux d'extinction :  $\chi_{\text{dichro}} = \frac{I_s(\min) - \text{BDF}}{I_s(\max)}$

$\chi_{\text{dichro attendu}} = 10^{-4}$   $\chi_{\text{dichro}} = 4 \cdot 10^{-4}$

mettre un tube entre analyseur et truc puissance-mètre.

~~Pola~~ Polariseurs Nical : (m même montage mais  $\neq$  pola.)

Bruit de fond = 1,8 nW

$I_s(\min) = 9,8 \text{ nW (P} \perp \text{A)}$

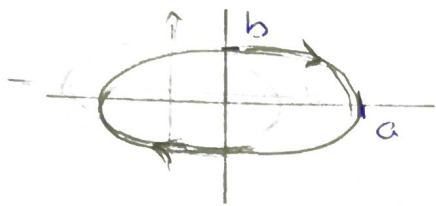
$I_s(\max) = 323 \text{ nW (P} \parallel \text{A)}$

taux d'extinction :  $\chi_N = \frac{I_s(\min) - \text{BDF}}{I_{\max}}$

$\chi_{N \text{ attendu}} = 10^{-6}$   $\chi_N = 2,3 \cdot 10^{-5}$

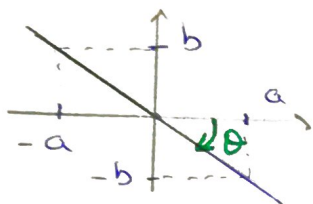
On observe 2006 de  $\neq$  entre dichro et Nical de si on veut un meilleur taux d'extinction utiliser Nical.

### III. Polariseurs elliptique : obtention et analyse



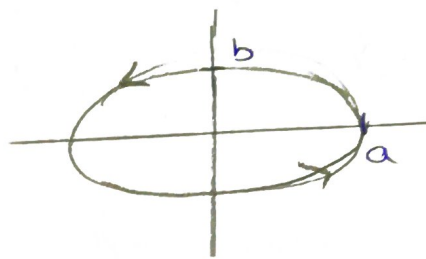
elliptique droite

↓ lame  $\frac{\lambda}{4}$  à 589 nm



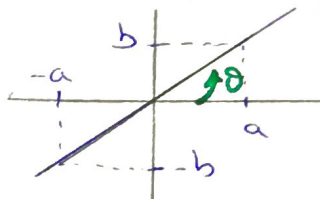
$$\tan(\theta) = \frac{b}{a}$$

la direction a tourné à droite



elliptique gauche

↓  $\frac{\lambda}{4}$



$$\tan \theta = \frac{b}{a}$$

la direction a tourné à gauche

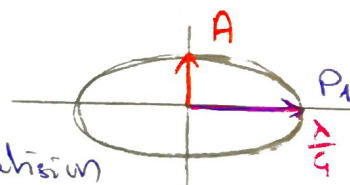
Polarisation initiale elliptique gauche  
(en tournant à gauche)

Analyse :

- Qualitative à l'aide d'un polariseur  $P_1$
- Quantitative à l'aide d'une lame  $\frac{\lambda}{4}$

$$\text{et } \frac{b}{a} = \tan \theta = 0,66$$

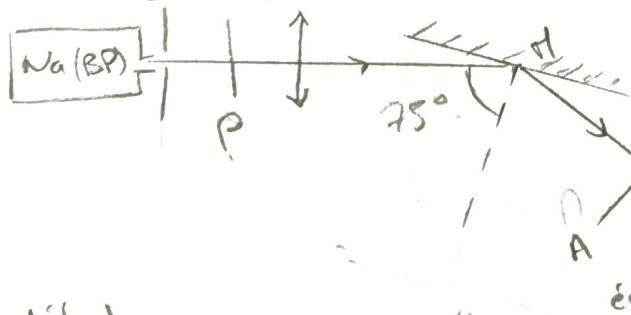
↳ calcule avec angle de départ  
extinct et angle de fin



⇒  $P_1$  et A connus → direction du grand axe

⇒  $P_1$  extinction avec A → direction ⊥ à polarisation rectiligne

⇒ ajout  $\frac{\lambda}{4}$  + extinction → // direction du grand axe.



Pour un positif "zero" bouge A →  
1er observat° → apparaît bouge P avec  
un angle  
On bouge A  
↳ extinction (min) (1)

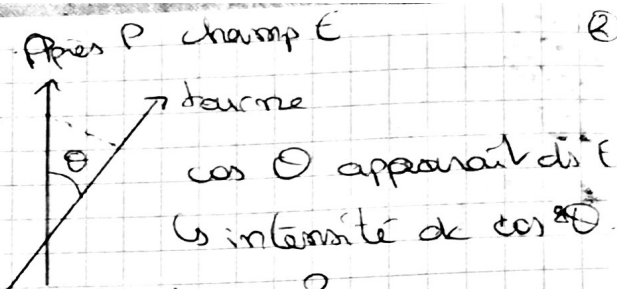
Au début min mais non nul (1)

Axe  $P_{ext}$  de  $\frac{\lambda}{4}$  aligné avec grand axe ellipse

\* On ajoute un autre polariseur  $P_2$   
entre P et A → un bouge → extint°  
Puis ajouter une  $\frac{\lambda}{4}$  entre les 2  
On recherche  $P_{extint}$  après avoir  
enlevé le  $P_2$  → regarde  $P_{extint}$

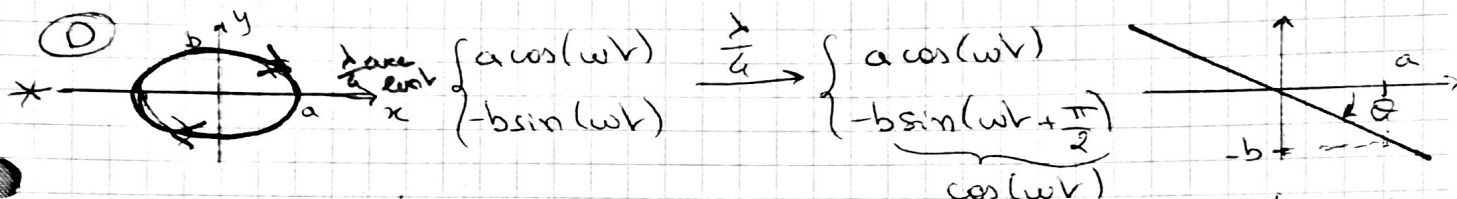
## Remarques et Questions :

\* Pourquoi  $\cos^2 \theta$  loi de Malus ?



\* Pourquoi après miroir vibration devient elliptique ?

au départ rectiligne, réflect<sup>r</sup> métallique déphasage de  $\pi$   
la recombinaison produit une vibrat<sup>n</sup> elliptique.



axe lent et l'axe grand se superposent → demi-grand axe a tourné à droite.  
Le même terme de phase signifie que la vibration est rectiligne.

\* Quel autre type pourrait être la lumière ? non polarisée.

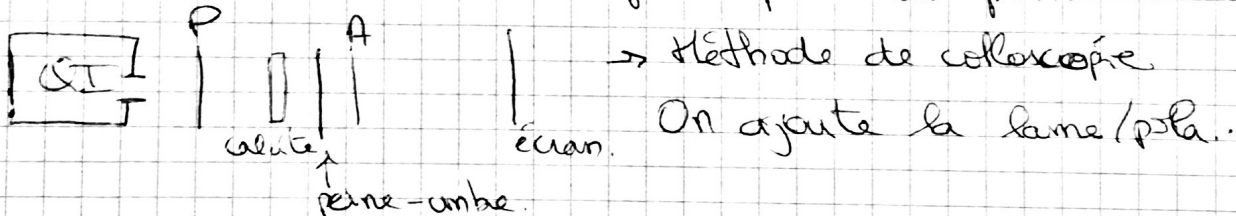
On sait que c'est elliptique car l'expérience marche, si elle ne

manchait hypothèse elliptique fautive. ~~NY~~

\* Est-ce que utiliser un Blonide pour connaître polarisation rectiligne c'est bien ? Est-ce précis ? Non car on cherche extrême ou avec une plaque. Sensibilité de la mesure  $\propto$  la variat<sup>n</sup> de l'intensité est gél par rapport à l'angle mieux est la sensibilité. Ici pas bien.

\* Que pourrait-on utiliser ? Un polariseur peine-ombre ?

→ Trouver axe lent et rapide polariseur peine-ombre



Si on obtient la même image avec lame → ligne neutre // aux axes pola.

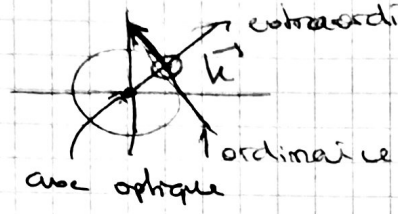
On la pivote → image change → couleur varie vers l'intensité ou est.

Ballon de cuivre par ellipsoïde des indices → zéro manip l'end.





- \* vecteur tangent au cercle.  $\rightarrow$  vecteur ordinaire  $\perp$  axe optique.
- \* vecteur ~~tangent~~  $\perp$  au  $\vec{k}$  et au vecteur ordinaire est extraordinaire.



Dans le seldant calcite  $\rightarrow$  valeur des indices négatifs  $n_e < n_o$  même vante à l'inverse des indices  $n_e > n_o$  donc la polarisation extraordinaire est rapide (indice ~~grand~~ petit).

On ajoute la calcite ~~et~~ mis à  $45^\circ$   $\rightarrow$  on superpose les lignes  $\rightarrow$  couleurs rentrent ou sortent

- $\downarrow$
- Si un mer ~~petit~~ sur ~~petit~~ alors  $\rightarrow$  aug ~~de~~ de marche donc couleur rentre pour avoir ordre + gel
- Si un mer ~~petit~~ sur gel alors  $\rightarrow$   $\downarrow$  de couleurs sorte pour avoir + pt ordre.

$\rightarrow$  On peut voir axe gel et axe pt de la lame peigne-ombre (étiquette donne axe rapide pour ces lames c'est gel indice).

Pas peigne-ombre mais quant-orde!!

- \* Pourquoi une figure pourci avec cet lame  $\frac{\lambda}{4}$ ? car elle est ordie.
- \*  $\frac{\lambda}{4} + \frac{\lambda}{4} \rightarrow \frac{\lambda}{2}$   $\rightarrow$  lent sur lent et 0 si lent sur rapide.

\* Polariseur à peigne-ombre? cf poly philippe.

$\rightarrow$  On voit alors la moitié éteint  $\rightarrow$  équipeigne ombre gel un lame A  $\frac{\lambda}{2}$  puis P  $\rightarrow$  la  $\frac{\lambda}{2}$  lame la lumière de  $3^\circ$ .  
On cherche égalité de l'intensité entre les 2 parties.

Estimer la précision du point.  $\rightarrow$  Polychromatique marche.

$\Delta$  si lent s'éteint alors eq. peigne ombre de le mauvais sens!

Polariseur de Laurent. Monochromatique car  $\frac{\lambda}{2}$  à un domaine mais visible joint.