

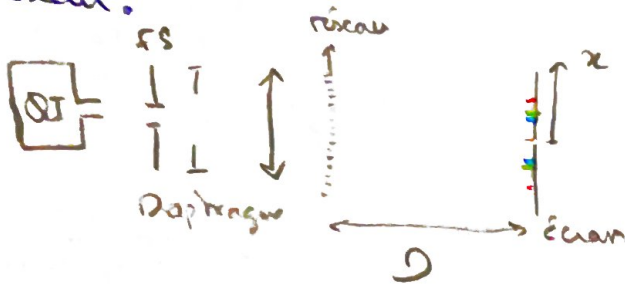
Montage 10 : Spectrométrie optique

Intro : Spectro - étude des spectres par enregistrement du signal ou visuel
 Spectre = décomposé en élé. spectrométrie spectroscopie

I. Spectrométrie par diffraction Réseau.

1) Réponse du spectroscope

* Réseau :



Privilégié Gonio. + tbt
 qu règle

$$D = 65,0 \pm 0,2 \text{ cm}$$

vérifié avec lampe étalon
 la loi du réseau et vérifié
 nombre de traits

→ mesure de l'angle de déviation

• Rouge (650 nm) $\alpha = 6,2 \pm 0,2 \text{ cm} \Rightarrow \theta = 0,095 \pm 0,003 \text{ rad} \rightarrow \frac{\theta}{\lambda} = 1,46.10^{-4} \text{ rad.nm}^{-1}$

• jaune (577 nm) $\alpha = 5,4 \pm 0,2 \text{ cm} \Rightarrow \theta = 0,083 \pm 0,003 \text{ rad} \rightarrow \frac{\theta}{\lambda} = 1,43.10^{-4} \text{ rad.nm}^{-1}$

$$\Delta\theta = \theta \sqrt{\left(\frac{\Delta\alpha}{\alpha}\right)^2 + \left(\frac{\Delta D}{D}\right)^2} = 0,003 \text{ rad}$$

↓
 mrad.
 valeur constante pour 1
 Réseau.

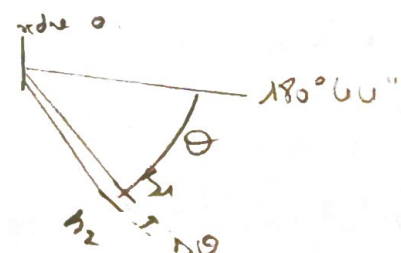
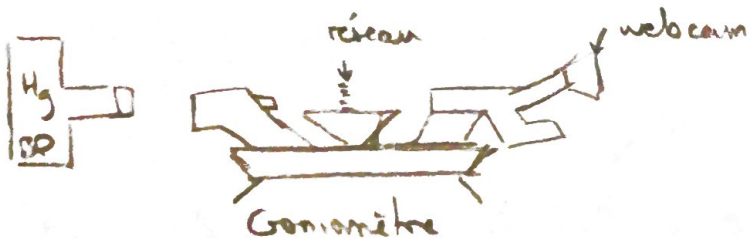
→ La réponse du réseau est linéaire → montré en rajoutant un réseau 1
 $\sin \theta - \sin i = \lambda / n$ ou $\frac{\lambda}{\lambda} \lambda$ linéaire pr les pt angles.

* Prisme : à la place de l'autre réseau on met un PRD.

La réponse du prisme n'est pas linéaire

2) Pouvoir de résolution

tr. relat° + délicate à
 démontrer



Pouvoir de résolution tabulé : $R_{\text{tab}} = \frac{\lambda}{\Delta\lambda}$ donc $R_{\text{tab}} = \frac{577}{2} = 289$

Doublet jaune du Hg • $\lambda_1 = 577 \text{ nm}$ $\lambda_2 = 579 \text{ nm}$ $\theta = 180^\circ 44''$
 avec ordre zéro.
 $\theta_{\text{jaune}} = 177^\circ 06''$
 la même

Calcul avec les angles $R = \frac{\theta}{\Delta\theta} \Rightarrow \theta = 3,63^\circ$
 $\Delta\theta = 8,3.10^{-2}^\circ$ } $R = 437$

écart entre les 2 raies

$\Rightarrow R > R_{\text{tab}}$

II. Spectroscopie interférentielle

x largeur spectrale de raie

$$\Delta\sigma = \frac{1}{\Delta\delta} = 12 \text{ pm}$$

déplacement sur la largeur à hauteur plate

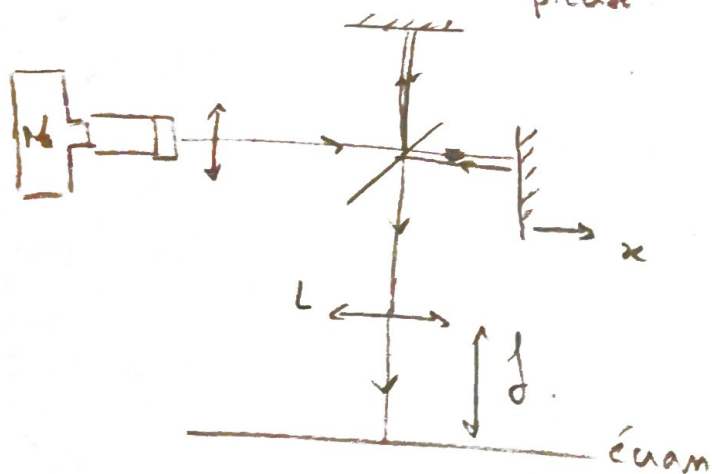
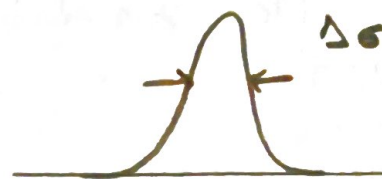
x doublet du Sodium :

16,29 nm

jusqu'à ...

$$\Delta\lambda = \lambda^2 \Delta\sigma$$

$\lambda = 589 \text{ nm}$ → valeur tabulée
car méthode des franges est très peu précise



On caractérise en mesurant la valeur entre 2 brouillages. Mesure de la période pour T la période

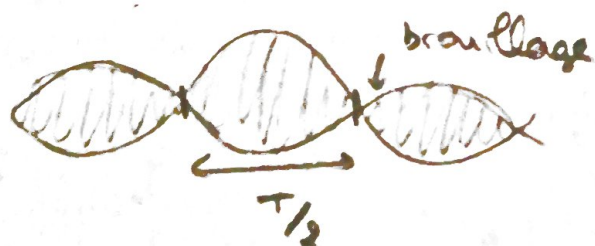
On obtient la demi-période

On moyenne → on trouve λ

$$\rightarrow \Delta\lambda = 5,97 \cdot 10^{-6} \text{ nm}$$

± 0,1

$$\begin{aligned} \lambda_1 &= 589 \text{ nm} \\ \lambda_2 &= 589,6 \text{ nm} \end{aligned}$$



Chute de contraste → cohérence spatiale et temporelle

diminuer cette composante

Remarque :

→ Lampe à vapeur d'hydrogène
Déterminat° est de R. Abney

→ C'est quoi le pouvoir résolut° du réseau ? $R_{\text{réseau}} = N k$
nb de trait éclairés ↑ ordre
→ diffract°.

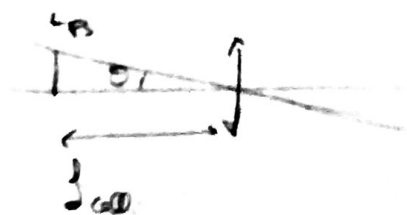


longueur max diff / nb de trait éclairés

Pb de pouvoir résolut° ? Longueur fente, pontée

$$\sin \theta = k n \lambda$$

$$\Delta \theta \cos \theta = k n \Delta \lambda \Rightarrow \Delta \lambda = \frac{\cos \theta}{k n} \Delta \theta$$



$$\Delta \lambda_{\text{th}} = \frac{\cos \theta}{k n} = \frac{L_n}{F_{\text{coll}}}$$

Réseau + ptt donne ptt écart

Vérifcat° si spectro pbs de résolut° dedans
 L_n + écart ptt + c'est difficile

→ d'où nécessité spectro interférentielle

L_n + c'est ptt + distance à mesurer est gde

$$\delta = 2e = k \lambda_1 = (k+1) \lambda_2 \Rightarrow k(\lambda_1 - \lambda_2) = \lambda_2 \Rightarrow k = \frac{\lambda_2}{\Delta \lambda}$$

$$2e \approx k \lambda_{\text{moy}} = \frac{\lambda_{\text{moy}}}{\Delta \lambda} \Rightarrow \Delta \lambda = \frac{\lambda_{\text{moy}}}{2e}$$

(Page bas à ajouter sur Michelson or mouton
accourcissement de spectro $\Delta \lambda$ qd on change !)

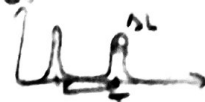
Avantage pbs de convergence des convergents : + de luminosité

Inconvénient

: coupure du filament est posée
+ d'absorpt°

Limite fente qui résout le doublet

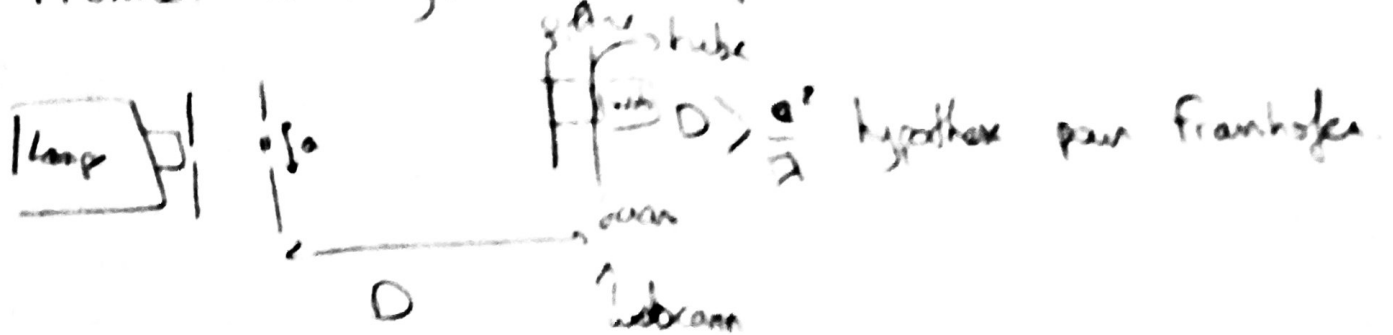
Pouvoir résolut° interférométrique ? $R_{\text{diff}} = F k$
de 15 ordre



2 ondes $\Rightarrow F = 2$ car cos
 $k = 20/2$ ordre 10e ord

Plan p. 200

Donner la largeur d'une fente



select' un $\lambda \rightarrow$ filtre interférentiel

Largeur en capteur = variable de λ

↳ Silicium par son gap est très sensible à l'IR
Coller le filtre.

→ mesurer largeur juste 1 fente avec le bhe.

→ mesurer influence fente source lumineuse

↳ cohérence spatiale

distance

(largeur δ)

à calculer

Pas 2 trous fixe \rightarrow 1 trou réglable pour que les 2 sont //