

Biblio: Sextant, Duffaut

Intro

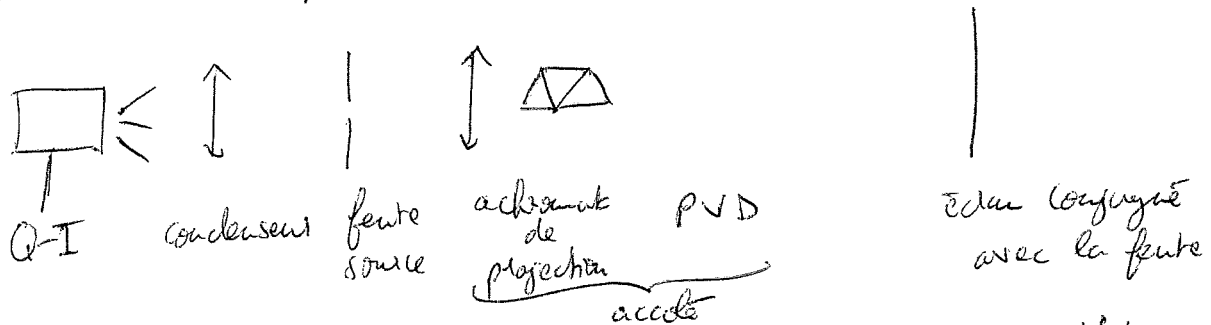
Spectroscopie: permet d'obtenir spectre d'un rayonnement lumineux en le décomposant suivant les $\neq$ tes longueurs d'onde qu'il comporte

$\exists$ plusieurs types de spectroscopes $\rightarrow$ spectrométrie $\left\{ \begin{array}{l} - \text{de dispersion} \\ - \text{interférentielle} \end{array} \right.$

Carac. essentielle $\equiv$ pouvoir de résolution $R = \frac{\lambda}{\delta\lambda}$;

variable suivant $\left\{ \begin{array}{l} - \text{spectro.} \\ - \text{conditions d'utilisation} \end{array} \right.$

Manipul'intro: spectre de la lumière blanche avec PVD



$\oplus$ intercaler filtres colorés $\rightarrow$ 2 types de spectre : $\left\{ \begin{array}{l} - \text{d'absorption} \\ - \text{d'émission} \end{array} \right.$

I Prisme (à vision directe)

Même montage en remplaçant la Q-I par la Hg $\equiv$ référence dans la suite
 $\rightarrow$ passage d'un spectre continu à un spectre discret

$\Rightarrow$ influence de la largeur de la fente source sur R

On $\uparrow$ la largeur de la fente $\rightarrow$ raies deviennent de $\oplus$ en $\oplus$ larges jusqu'à se confondre

Mesure de la dispersion angulaire dans le jaune : $\frac{d\theta}{d\lambda} = \dots$

Mesure de la largeur angulaire de la fente : $\alpha = \dots$

→ Séparation possible pour $d\theta > \alpha$ soit $\lambda > \alpha \frac{d\lambda}{d\theta} \equiv$ "plus petit intervalle spectral résolu"

D'où $R = \frac{\lambda}{\alpha} \frac{d\theta}{d\lambda} = \dots$ (0d6)

⇒ influence de la largeur élargie du prisme sur R

Rajouter une fente entre la lentille et le prisme, de largeur a

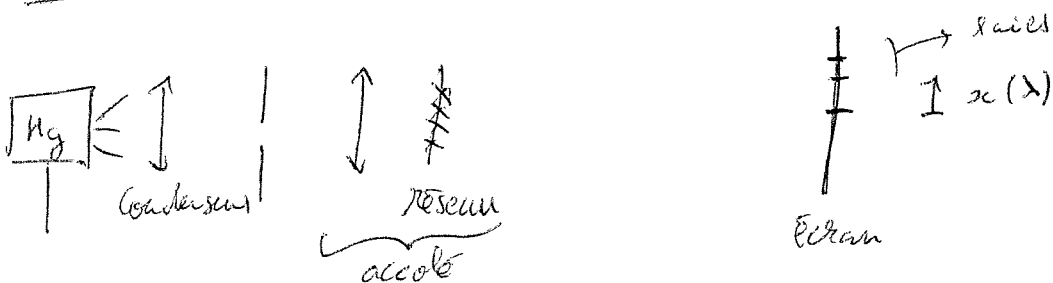
→ élargissement des raies du spectre par diffraction : $d\theta > \frac{\lambda}{a}$

→ $R_{théorique} = \frac{\lambda}{\lambda/a} \frac{d\theta}{d\lambda} = a \frac{d\theta}{d\lambda}$

Peu visible et rarement limitant en pratique

Inconvénients prisme :
 - rel. de dispersion non linéaire
 - pouvoir dispersif limité

II Réseau



⇒ influence de l'ordre (avec 1 Réseau 100 Hs/mm)

⇒ influence du pas du réseau (avec 100 → 300 → 600 Hs/mm)

⇒ Mesure relative d'une longueur d'onde

Étalonnage avec les raies de Hg, ajustement par une droite avec logiciel (Synchro) → $\lambda = a x + b$

avec $\begin{cases} a = \dots \\ \Delta a = \dots \end{cases} \quad \begin{cases} b = \dots \\ \Delta b = \dots \end{cases}$

Application à la mesure de $\lambda_{Na} = a x_{Na} + b = \dots$

Incertitude : $\left(\frac{\Delta(\lambda - b)}{\lambda - b} \right)^2 = \left(\frac{\Delta a}{a} \right)^2 + \left(\frac{\Delta n_{Na}}{n_{Na}} \right)^2$

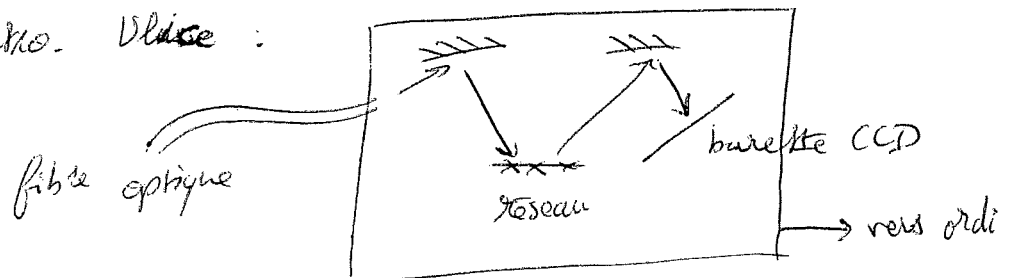
$$\sim \left(\frac{\Delta \lambda + \Delta b}{\lambda} \right)^2 \Rightarrow \Delta \lambda = \lambda_{Na} \left[\sqrt{\left(\frac{\Delta a}{a} \right)^2 + \left(\frac{\Delta n_{Na}}{n_{Na}} \right)^2} + \Delta b \right] = \dots$$

↓ problème pour sources $\odot$ intenses
 $\odot$ montage "tout en un" et préétalonné

III Spectro-mètre

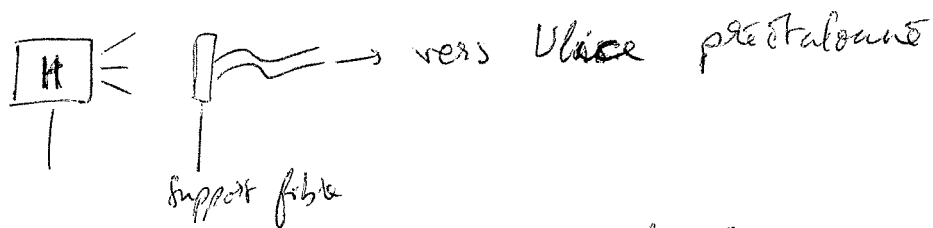
Même montage mais dans une boîte et facile d'utilisation

⇒ présentation spectro. Ulisse :



⇒ Niveau facteur pouvant influencer R : taille capteur

⇒ Application à la lampe à H : mesure de la cste de Rydberg



Obtention du spectre avec logiciel SPID H4 et ajustement

raies de la série de Balmer : $\frac{1}{\lambda_m} = R_H \left(\frac{1}{4} - \frac{1}{m^2} \right)$

avec Synchroise $\Rightarrow R_H = \dots$ avec $\Delta R_H = \frac{1}{\sqrt{N}} \frac{\Delta \lambda}{\lambda^2} = \dots$

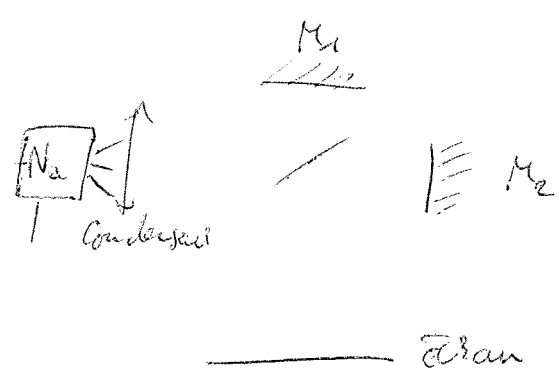
(N = nbr de mesures)

↓ observation structures $\odot$ fines telles que larges raies, ...
 $\odot$ retour sur λ_{Na} qui semblait étrangement large au II ...

IV

Michelson

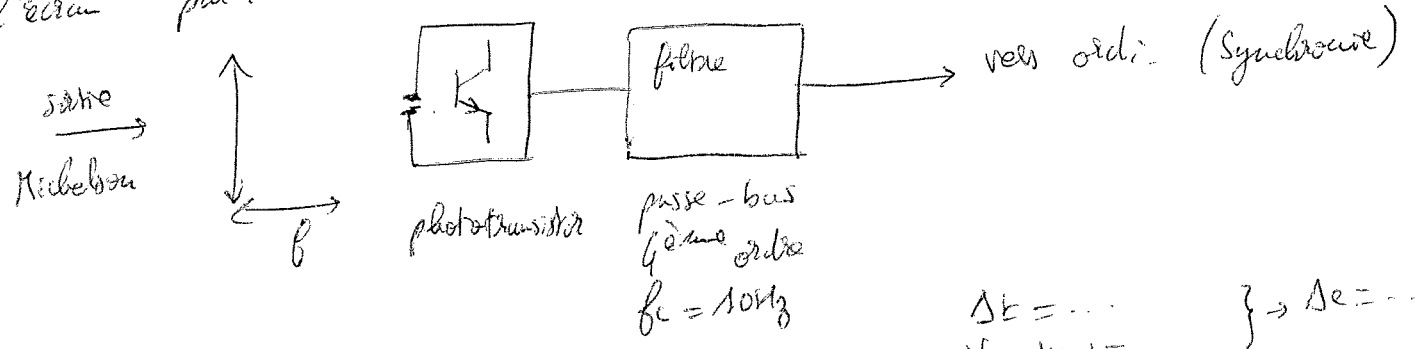
Spectro. interférentielle + dispersive avant
 fût en "lame d'air"
 → observation du doublet du Na:
 observation des extinctions en
 caractères M_2



Brouillage quand $(p + \frac{1}{2}) \lambda = p (\lambda + \Delta \lambda)$

on compte quelques brouillages → $\Delta \epsilon = \dots$ avec incertitude = ...

⊕ possibilité de caractériser avec un moteur ; réalisé en préparation en remplaçant l'écran par :



→ Interfélogramme ; $\Delta \lambda = \frac{\lambda^2}{2 \Delta \epsilon} = \dots$
 $\Delta \epsilon = \dots$
 $V_{moyenne} = \dots$ } → $\Delta \epsilon = \dots$

et $\left(\frac{d(\Delta \lambda)}{d\lambda} \right)^2 = 4 \left(\frac{\Delta \lambda}{\lambda} \right)^2 + \left(\frac{\Delta D}{D} \right)^2 = \dots$

ou $D = \frac{N}{\lambda} \times e$
 nbre de brouillages

Concl.

On a présenté 2^{ts} spectres - dont les caractéristiques varient suivant le niveau d'observation voulu ; on a mis en évidence la notion de pixel de résolution et les facteurs l'influençant

Il y a un compromis nécessaire entre résolution et luminosité ; ainsi de la 1^{ère} moitié du mariage : systèmes peu performants d'un point de vue dispersif mais permettant l'obtention d'images lumineuses.

Dans la 2^{ème} moitié en revanche, présentation d'appareils utilisés "en vrai" : spectro-mètre et Michelson (→ embarqué dans satellites).