

Spectroscopie à réseau.

Formule des réseaux par transmission. Minimum de déviation dans un ordre donné : intérêt expérimental.

Dispersion par le réseau dans un ordre donné : spectre d'ordre p , mélange des ordres Applications.

Introduction

Etude des spectres

I Montage de base

Présentation du montage de base: l'objectif ne doit pas être une simple lentille mais plutôt un condenseur corrigé.

Introduire les systèmes dispersifs (prisme à vision directe ou réseau) et présenter les avantages et inconvénients de chacun.

II Obtention de spectres

1) Spectre continu

Choisir une source de lumière blanche et montrer le spectre à l'aide d'un prisme à vision directe.

Montrer qualitativement l'influence de la température sur le spectre d'une lumière blanche (circuit avec rhéostat) => quand la température augmente le spectre s'enrichit vers le bleu.

2) Spectre d'absorption

Interposer dans le faisceau lumineux une cuve contenant une solution de menthe, ou une solution de bichromate de potassium.

Repérer approximativement les bandes d'absorption.

3) Spectre de raies

Ils sont en principe peu lumineux dont difficile à projeter. Choisir une lampe à vapeur de mercure.

Former le spectre.

III Principe du spectromètre dispersif

1) Etalonnage

Former le spectre d'une lampe au mercure et repérer les positions principales de ce spectre.

Montrer l'influence du pas du réseau, de l'ordre du spectre et de l'angle d'incidence.

Montrer aussi la déviation minimale pour les ordres négatifs.

Repérer sur l'écran les positions des raies de la lampe de mercure par rapport à l'ordre zéro.

Tracer la courbe $x = f(\lambda)$

2) Spectre d'émission

Remplacer la lampe par une lampe inconnue et en déduire les valeurs des λ inconnues.

3) Spectre d'absorption

Mettre une lampe de lumière blanche sans toucher au montage.

Interposer une cuve déjà utilisée et mesurer avec précision les bandes absorbées.

Faire le lien avec la couleur de l'objet.

IV Etude grâce au goniomètre

1) Présentation du spectroscopie

Présenter la plate forme, la lunette, le collimateur fixe ainsi que le microscope ou collimateur auxiliaire.

2) Réglages

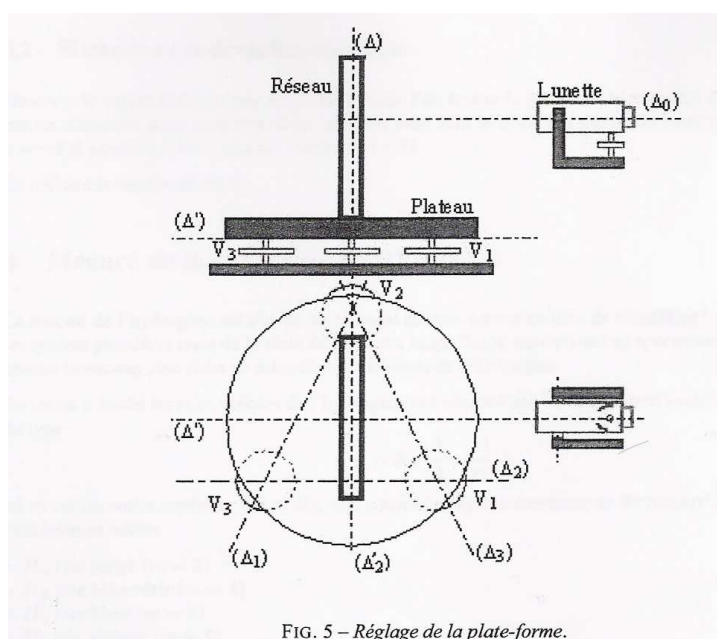
a) De la lunette (réticule et objectif par auto-collimation)

b) Du collimateur

c) De la plate forme

Régler l'horizontalité du plateau par une des vis par la méthode d'autocollimation

Régler le parallélisme du réseau avec la fente source en utilisant un post-it et en vérifier que les taches soient alignées, jouer sur la vis V2



3) Mesure de la densité de traits du réseau avec la méthode de l'incidence nulle avec la lampe à sodium

Positionner la lunette en face du collimateur puis ajouter le réseau

Tourner la plate forme et par autocollimation trouver l'incidence normale: bloquer la plate forme

Noter alors la position de la lunette

Trouver les ordres $p=-2; -1; +1; +2$ et mesurer les angles i' pour chacun

Remplir un tableau

Ordre p	Position angulaire mesurée	Déviaton i'	Sin i'

Tracer sous Régréssi le graphe $\sin i' = f(p)$

Connaissant $\sin i' - \sin i = k n \lambda$ et connaissant λ en déduire la valeur de n
(attention aux unités)

4) Détermination du pouvoir de résolution

En déduire $PR = k L / a = k n L = k N$

5) Mesure de la constante de Rydberg

On utilise une lampe à hydrogène

Cette lampe fournit les quatre premières raies de la série de Balmer auxquelles se superposent un spectre continu faible et un spectre beaucoup plus riche en raies de la molécule de dihydrogène

Balmer a étudié les raies visibles de l'hydrogène et a observé que les longueurs d'onde vérifiant une loi du type

$$1/\lambda = R_H \left(\frac{1}{4} - 1/m^2 \right) \text{ où } m \text{ est un entier supérieur à } 2$$

Les quatre raies visibles sont $m=3$, raie rouge $m=4$ raie indigo
 $m=5$ raie bleue $m=6$ raie violette

Mesurer les déviations minimales correspondantes aux 4 raies visibles de la série de Balmer.

Connaissant n en déduire les longueurs d'onde de chacune de ces raies

Remplir le tableau suivant

Déviaton minimale D_m	Longueur d'onde λ	Niveau m	Inverse $1/\lambda$	$X = \frac{1}{4} - 1/m^2$

Tracer $1/\lambda = f(x)$, retrouver la loi et donner la constante de Rydberg

Conclusion