

OPTOELECTRONIQUE

I. Flux lumineux emis

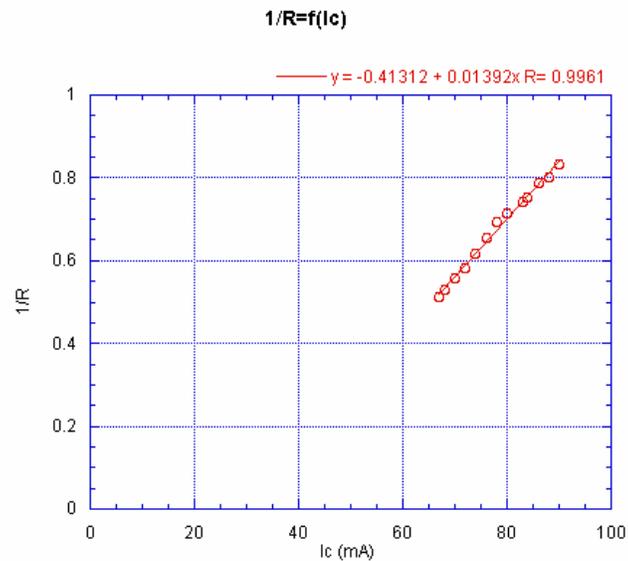
Une diode polarisée en direct sous un courant faible fonctionne en diode électroluminescente, on dit qu'elle est alors en émission spontanée et le flux lumineux est lentement variable avec le courant.

Une optique permet de concentrer le flux émis par la diode dans un angle important. Pour effectuer la mesure de flux on s'assure du réglage de la focale en plaçant un papier devant la diode et en tournant l'objectif de façon à obtenir une image nette.

Courbe : $1/R=f(I_c)$

Le détecteur est une cellule photoconductrice dont on mesure la variation de résistivité par l'intermédiaire de sa résistance à l'aide d'un ohmmètre. La conductance varie proportionnellement au flux reçu.

I_c	R	1/R
90	1,2	0,833
88	1,25	0,800
86	1,27	0,787
84	1,33	0,752
83	1,35	0,741
80	1,4	0,714
78	1,44	0,694
76	1,53	0,654
74	1,62	0,617
72	1,72	0,581
70	1,8	0,556
68	1,94	0,515
67	1,95	0,513

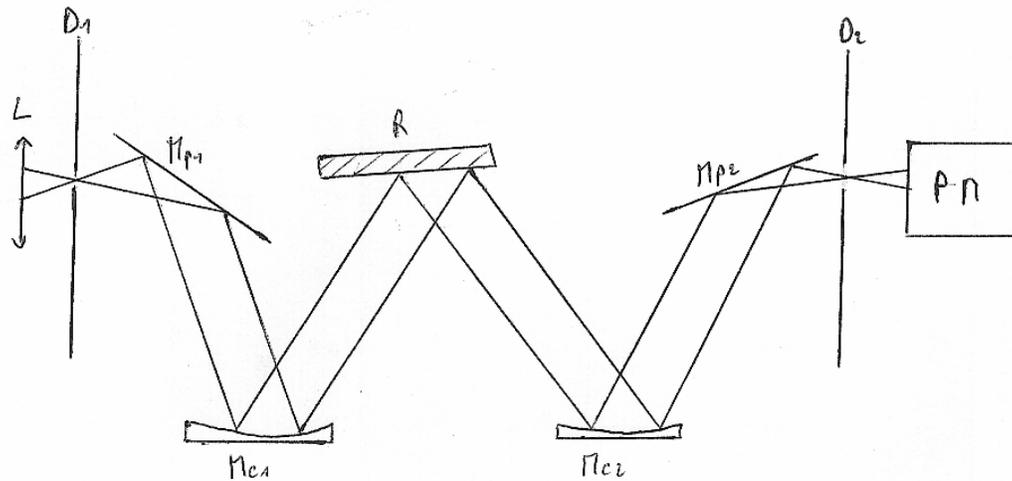


On peut donc en déduire une valeur de courant de seuil $I_c = 29.72\text{mA}$

II. Répartition spectrale du rayonnement

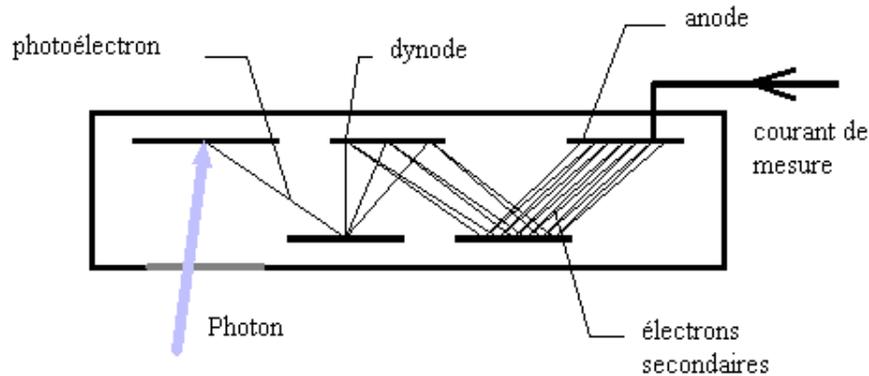
La diode est maintenant conjuguée à l'aide d'un objectif de microscope avec la fente d'entrée d'un monochromateur à réseau. Sur la fente de sortie il y a un photomultiplicateur, polarisé électriquement sous une tension continue de 700V, qui reçoit donc un flux variable avec la longueur d'onde.

Schéma optique d'un faisceau issu de la source et traversant l'ensemble :



Principe de fonctionnement d'un photomultiplicateur :

Les photons qui arrivent sur la photocathode ionisent les atomes. On retrouve donc des électrons à la sortie de la photocathode. Les électrons se réfléchissent sur les dynodes selon le principe d'avalanche ; on a donc amplifié le signal, d'où le nom de photomultiplicateur.



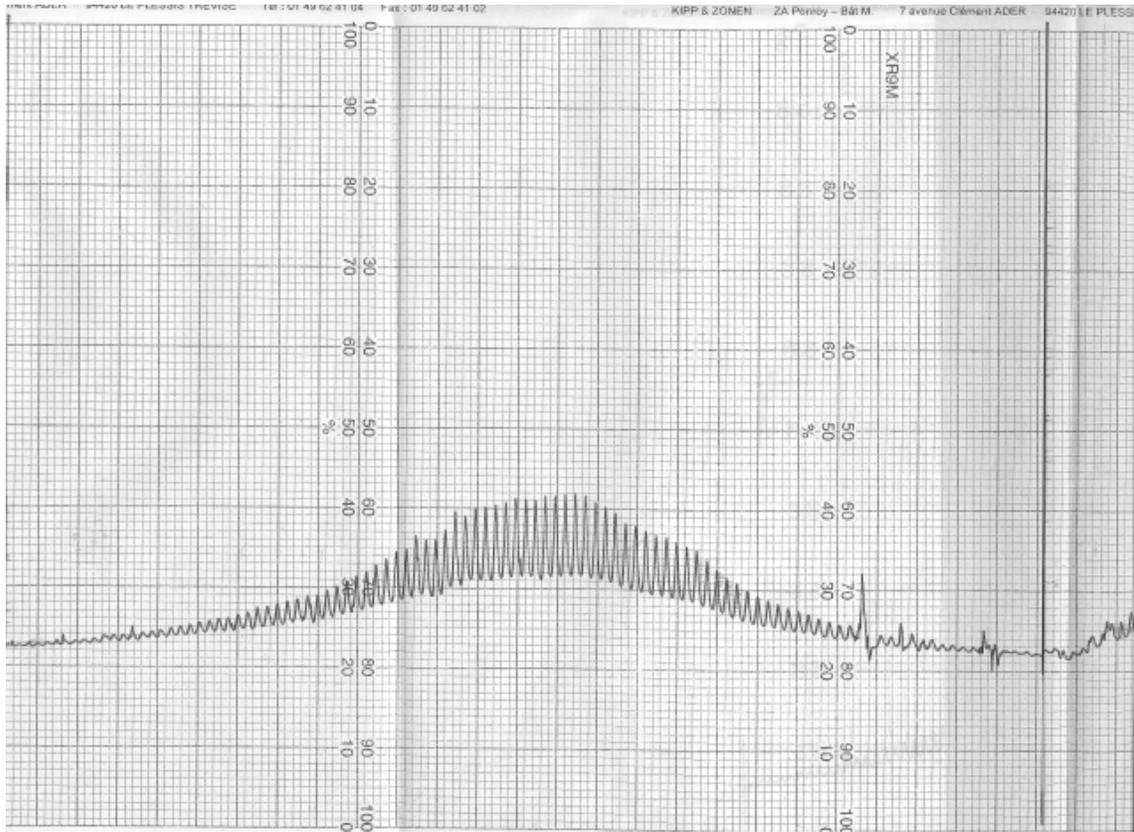
Manipulation :

On s'assure que le faisceau sort bien du monochromateur à l'aide du tube transformateur d'image (à la place du P.M.).

On fait plusieurs relevés de points en jouant sur la vitesse de défilement du réseau et sur les largeurs des fentes d'entrée et de sortie du monochromateur après s'être placé dans les conditions optimales :

Elles sont atteintes lorsque l'on a un maximum de lumière pour une fente la plus petite possible.

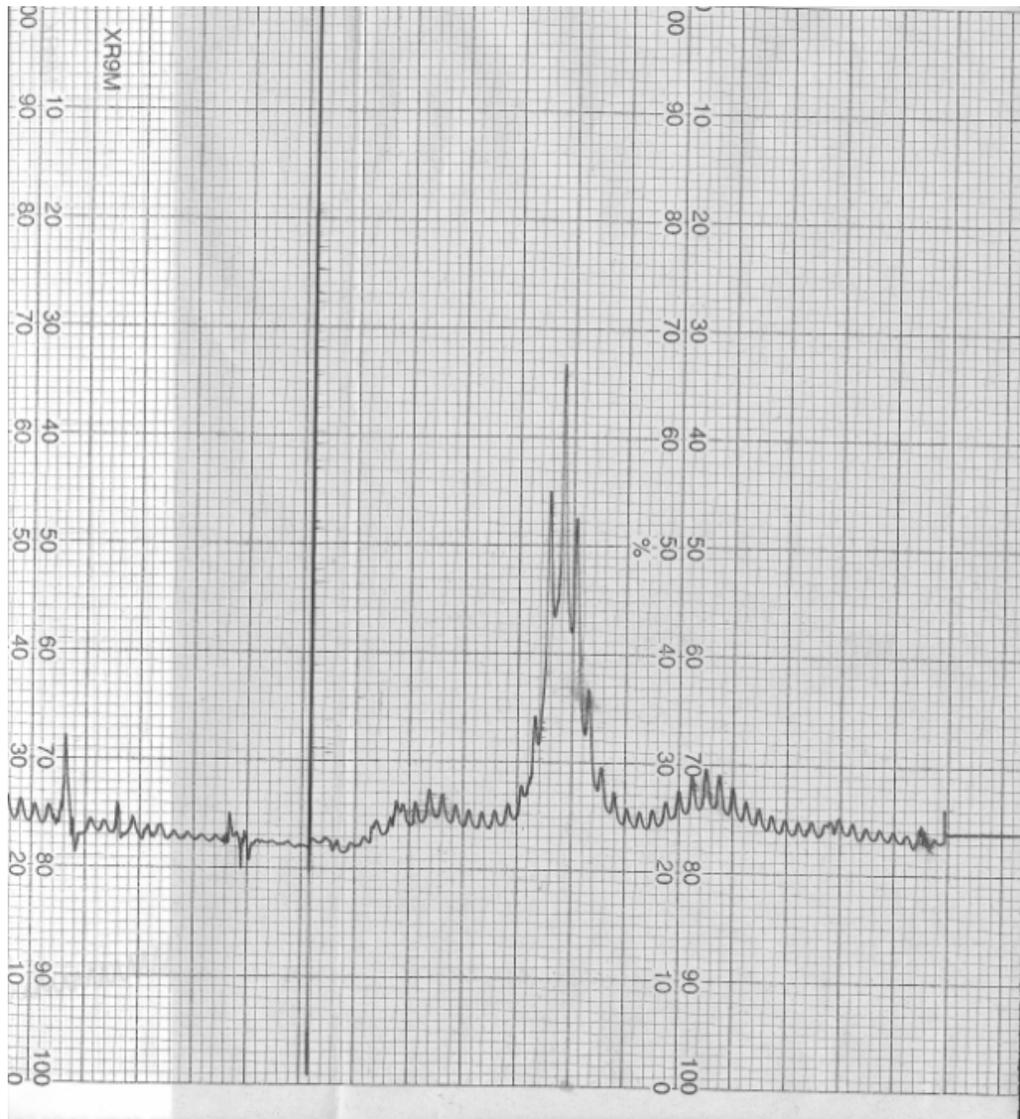
Pour $I_c=33\text{mA}$ $\lambda_{\text{initiale}}=766\text{nm}$ $\lambda_{\text{finale}}=793\text{nm}$ ouverture de fente = 23



On obtient donc des modes longitudinaux (c'est à dire plusieurs pics autour de la valeur maximum). Le spectre en émission spontanée est modulé par une fonction de Fabry-Perrot avec un facteur de finesse pas très élevé (ce qui est normale pour les diodes).

On se place maintenant en émission stimulée : $I_c=76\text{mA}$

Pour $I_c=76\text{mA}$ $\lambda_{\text{initiale}}=768\text{nm}$ $\lambda_{\text{finale}}=780\text{nm}$ ouverture de fente = 23



Ici l'intensité du spectre est beaucoup plus importante qu'en émission spontanée et la largeur à mi-hauteur est bien plus étroite.

III. Diagramme d'émission dans l'espace

La diode électroluminescente est montée sur un support pouvant tourner dans un plan horizontal et dans un plan vertical ; sa position est repérée par deux graduations munies d'un vernier au 1/3 de degré.

Une cellule photoconductrice, fixe, permet la mesure du flux lumineux reçu dans une direction déterminée.

Manipulation :

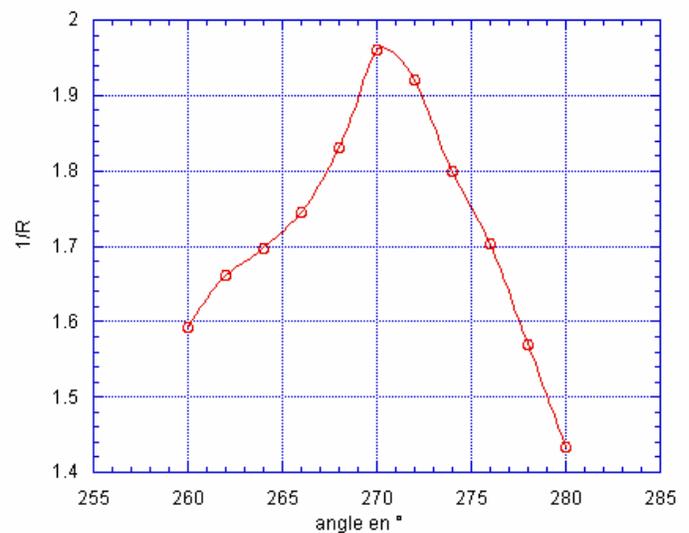
On place la diode de façon à obtenir un flux maximum sur la cellule ; on règle la position horizontale puis verticale.

On fixe le mouvement horizontal et on effectue un balayage vertical :

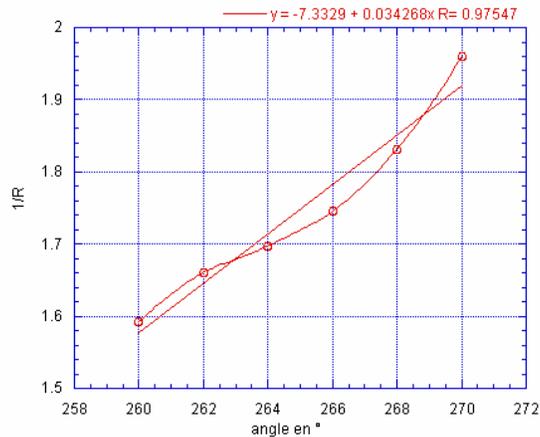
On peut constater que la diode émet l'onde avec un angle d'environ 20° dans l'axe Verticale.

En linéarisant les courbes on peut dire que la répartition est assez uniforme. Les 2 courbes ont une pente à peu près Egale.

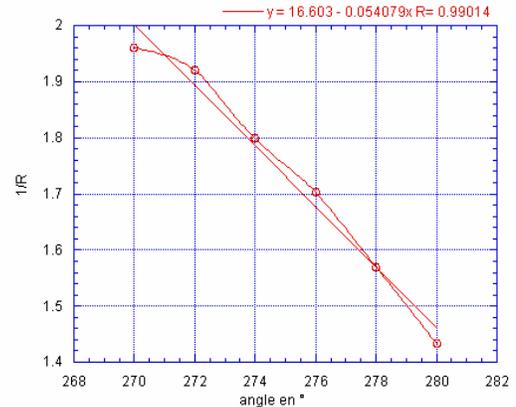
**Emission dans l'espace
déplacement vertical**



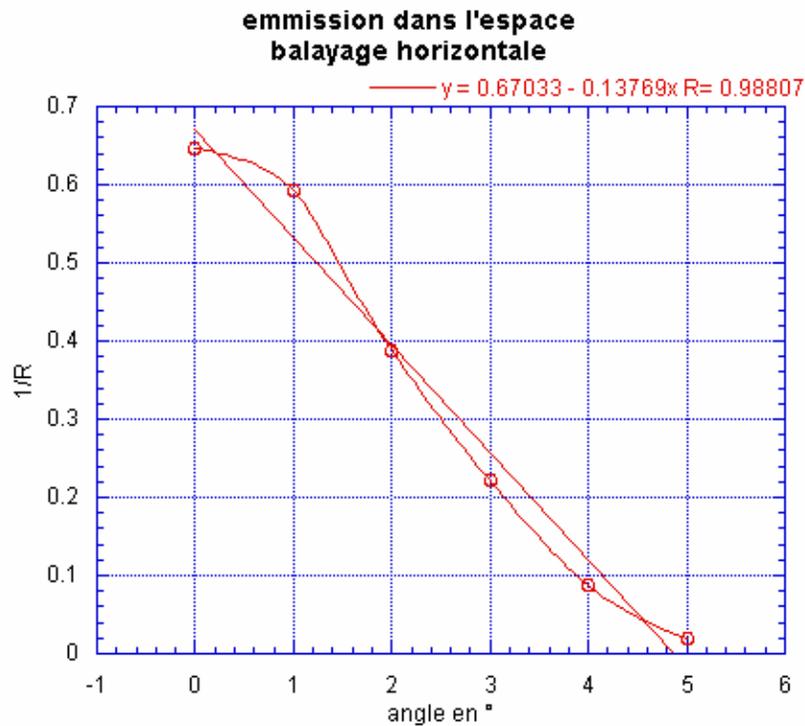
**Emission dans l'espace
déplacement vertical**



**Emission dans l'espace
déplacement vertical**



On fixe ensuite l'axe vertical et on effectue un balayage en horizontale (à cause de l'équerre de fixation de la diode nous ne pouvons effectuer un balayage que dans un sens) :



En revanche ici, l'émission ne s'effectue que sur un angle de 10° .
Conclusion : la diffraction est non uniforme, l'angle d'émission est plus important dans l'axe vertical que dans l'axe horizontale.

Ces résultats peuvent être confirmés lorsque l'on regarde le profil géométrique d'une diode :
L'angle d'émission verticale est supérieur à l'angle horizontal :

