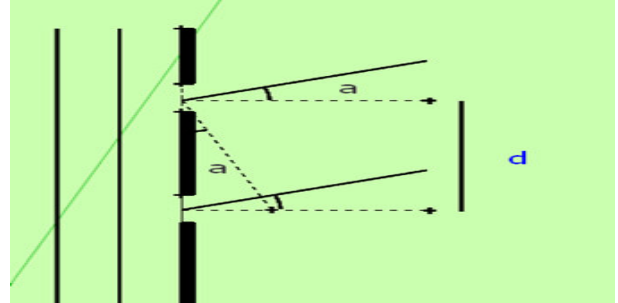


3.2

La lumière produite par une lampe de mercure est envoyée sur un réseau comportant 80 fentes par cm. Cette lumière arrive sur un écran situé à 2.50 m du réseau. Il apparaît sur l'écran des tâches rouges, jaunes, vertes, bleues et violettes. Entre les taches correspondant aux maxima de diffraction de 1er ordre, de part et d'autre de la tache centrale, on mesure les distances suivantes :

entre les taches rouges : 25mm
entre les taches jaunes : 23mm
entre les taches vertes : 22mm
entre les taches bleues : 18mm
entre les taches violettes : 16mm



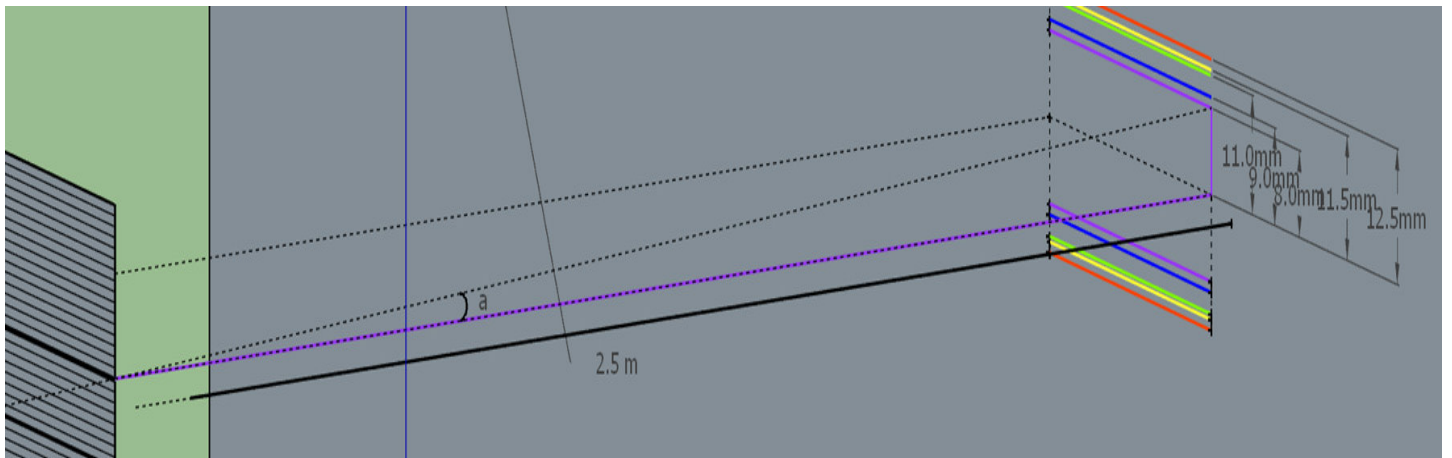
Solution :

La propriété et l'intérêt d'un réseau est de réfracter à partir d'une source lumineuse incohérente des rayons lumineux cohérents de directions définies selon la longueur d'onde et variant progressivement en intensité avec l'angle de diffraction. La formule de Bragg déduite de la géométrie optique dans le cours nous permet de déterminer les longueurs d'onde des rayons monochromatiques en fonction de l'angle de réfraction. On a d'après la théorie :

$$\sin(\alpha) = n * \frac{\lambda}{d} \Rightarrow \lambda = n * d * \sin(\alpha)$$

Le réseau comporte 80 fentes sur 1 cm, en négligeant la hauteur d'une fente qui doit être plus petite qu'une longueur d'onde (de l'ordre du micromètre) afin que le phénomène de diffraction se réalise, la constante du réseau d est : $\frac{10}{80} = 0.125 \text{ mm}$.

On a deux inconnues, dont l'angle de diffraction qui peut être calculé par le rapport des distances de projection, en effet la demi-hauteur entre deux taches de même couleur et la distance de projection sont dans le rapport suivant :



$$\arctan(\alpha) = \arctan \frac{h/2}{L}$$

Pour la lumière violette : $\arctan(\alpha) = \arctan \frac{8}{2500} = 0.183^\circ$, $\lambda_{violette} = 0.125 * \sin(0.183) = 0.4\mu m$

Pour la lumière bleue : $\arctan(\alpha) = \arctan \frac{9}{2500} = 0.206^\circ$, $\lambda_{bleue} = 0.125 * \sin(0.206) = 0.45\mu m$

Pour la lumière verte : $\arctan(\alpha) = \arctan \frac{11}{2500} = 0.252^\circ$, $\lambda_{verte} = 0.125 * \sin(0.252) = 0.55\mu m$

Pour la lumière jaune : $\arctan(\alpha) = \arctan \frac{11.5}{2500} = 0.263^\circ$, $\lambda_{jaune} = 0.125 * \sin(0.263) = 0.575\mu m$

Pour la lumière rouge : $\arctan(\alpha) = \arctan \frac{12.5}{2500} = 0.286^\circ$, $\lambda_{rouge} = 0.125 * \sin(0.286) = 0.625\mu m$

Remarque : approximer le sinus de l'angle à l'angle compte tenu du fait que cet angle est très petit aurait entraîné des erreurs très importantes sur la mesure de la longueur d'onde. Ce qui implique que la mesure par cette méthode demande une extrême précision.