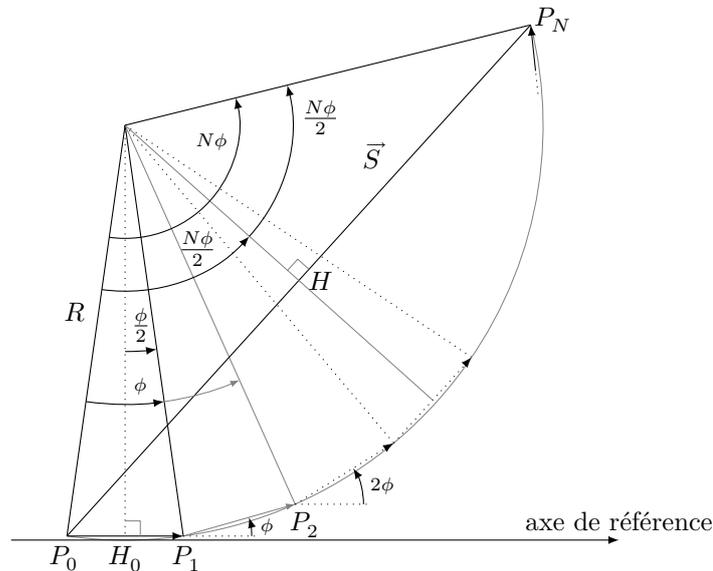




Diagramme de Fresnel - Résolution d'un doublet

On éclaire un réseau de fentes considérées comme infiniment fines et distantes de $a = 10 \mu\text{m}$, par une OPPM, de longueur d'onde λ , perpendiculaire à la pupille et de largeur $L = 1 \text{ cm}$. On observe la figure de diffraction à l'infini dans la direction θ .

- Déterminer le déphasage ϕ entre deux rayons lumineux successifs.
- En utilisant les vecteurs de Fresnel :
 - Déterminer la position des maxima principaux et déterminer leur largeur.
 - Justifier, à l'aide de la construction géométrique suivante que l'intensité diffractée $I(\theta)$ dans la direction θ est de la forme $I = I_0 \left(\frac{\sin(N\phi/2)}{\sin(\phi/2)} \right)^2$.



- Justifier alors que la condition pour obtenir des franges brillantes est très « stricte ».
- On souhaite étudier le spectre d'une lampe à vapeur de mercure en utilisant la diapositive précédente et plus précisément on souhaite vérifier l'écart entre les deux raies jaunes du mercure : $\lambda_1 = 579,1 \text{ nm}$ et $\lambda_2 = 577,0 \text{ nm}$.

En vous aidant de l'annexe, déterminer à partir de quel ordre il est possible de séparer les deux raies.

Annexe : Pouvoir de résolution d'un réseau

Le pouvoir de résolution d'un réseau est l'aptitude du réseau à séparer deux longueurs d'onde. Il est défini par le critère de Rayleigh qui considère que deux longueurs d'onde λ et $\lambda + \Delta\lambda$ sont séparables si le maximum de l'une ($\lambda + \Delta\lambda$) est à la position du premier minimum nul de l'autre (λ). Le pouvoir de résolution vaut alors

$$R = \frac{\lambda}{\Delta\lambda} = kN$$

où k est l'ordre et N est le nombre de traits éclairés.

Vous introduirez au cours de l'exercice toutes les grandeurs qui vous semblent pertinentes et vous proposerez, si besoin, des ordres de grandeur pour les applications numériques.