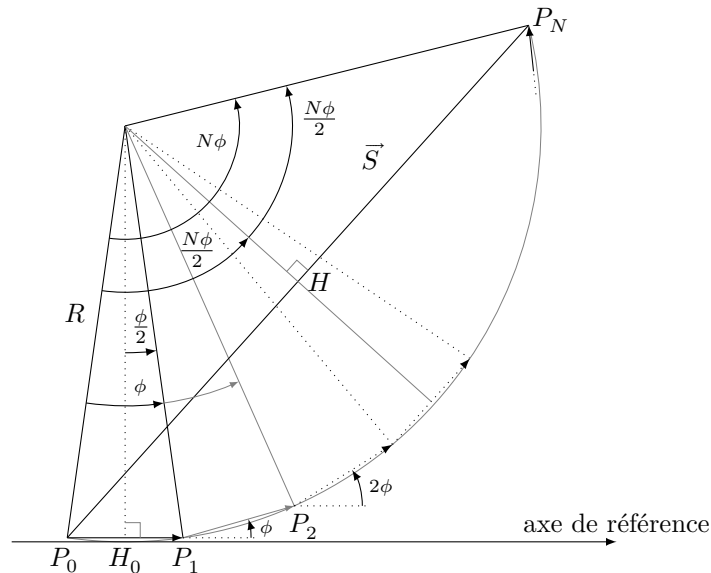


## Diagramme de Fresnel - Résolution d'un doublet

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  $\lambda$ , perpendiculaire à la pupille et de largeur  $L = 1 \text{ cm}$ . On observe la figure de diffraction à l'infini dans la direction  $\theta$ .

- Déterminer le déphasage  $\phi$  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  $\theta$  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  $\lambda$  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 ( $\lambda$ ). 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.**