

Pour la séparatrice, on note r_s (resp. t_s) le coefficient de réflexion (resp. de transmission). Les coefficients de réflexion des miroirs \mathcal{M}_1 et \mathcal{M}_2 sont $r_1 = r_2 = -1$.

- 26) Écrire l'expression du champ électromagnétique \vec{E}_1 reçu au niveau du détecteur pour la partie du faisceau ayant réalisé un aller-retour dans le bras de longueur L_1 depuis la source laser. Faire de même pour la seconde partie du faisceau (champ \vec{E}_2). Comme sur le schéma, on notera L_l et L_d les distances respectives du laser et du détecteur au centre de la séparatrice et on suppose que $\vec{r} = \vec{0}$ au niveau du laser. Montrer que la différence de phase entre les champs \vec{E}_1 et \vec{E}_2 est

$$\Delta\phi = 2nk(L_1 - L_2)$$

$$\begin{aligned}\vec{E}_{1(\text{détecteur})} &= \vec{E}_0 t_s \times r_1 \times r_s \exp(j(\omega t - nk(\vec{u}_x \cdot L_1 \vec{u}_x + \vec{u}_x \cdot L_1 \vec{u}_x - \vec{u}_x(-L_1 \vec{u}_x + \vec{u}_y \cdot L_d \vec{u}_y)))) \\ &= \vec{E}_0 t_s \times r_1 \times r_s \exp(j(\omega t - nk(2L_1 + L_l + L_d))) \\ \vec{E}_{2(\text{détecteur})} &= \vec{E}_0 t_s \times r_1 \times r_s \exp(j(\omega t - nk(2L_2 + L_l + L_d)))\end{aligned}$$

D'où

$$\begin{aligned}\vec{E}_1 &= \vec{E}_2 \times \exp(-i\Delta\phi) \\ &= \vec{E}_2 \exp(-i2nk(L_1 - L_2))\end{aligned}$$

car $2L_2 + L_d + L_l = 2L_1 + L_d + L_l + 2(L_2 - L_1)$. **Ainsi,**

$$\Delta\phi = 2nk(L_2 - L_1)$$

- 27) Schématisons ce qui se passe au niveau du détecteur de lumière. Sur un schéma, représenter deux ondes de longueur d'onde λ déphasées de $\Delta\phi = 2p\pi$ avec $p \in \mathbb{Z}$, puis leur somme. Faire de même pour deux ondes déphasées de $\Delta\phi = (2p + 1)\pi$. Indiquer dans quels cas on a des interférences constructives ou destructives.

On a des interférences constructives dans le premier cas, destructives dans le second.