

# Exercices de révisions d'optique

## *Optique géométrique*

### 1. Élargisseur de faisceau

On souhaite réaliser un élargisseur de faisceau pour un laser, et on dispose pour cela de quelques lentilles dont les vergences (en dioptries) sont indiquées sur leurs montures : +1, +2, +5, +10, -2, -5, -10. Le laser produit un faisceau que l'on peut considérer comme cylindrique (sur une longueur de quelques dizaines de centimètres), de diamètre  $d = 2$  mm. L'élargisseur, constitué de deux lentilles, doit le transformer en un faisceau toujours cylindrique, de diamètre  $d' = 2$  cm.

- Faire un schéma du dispositif et tracer la marche de deux rayons délimitant le faisceau, dans le cas où les deux lentilles sont convergentes. En déduire les deux lentilles à choisir.
- On peut aussi utiliser une lentille divergente et une convergente. Faire de même un schéma de ce dispositif et en déduire les deux lentilles à choisir. Quel est l'avantage de ce second système ?

### *Interférences par division du front d'onde*

### 2. Fentes de Young et brouillage

Pour réaliser l'expérience des fentes de Young, on dispose d'une source lumineuse, d'une fente de largeur réglable, de deux lentilles convergentes de focale  $f' = 1,0$  m, d'un écran et d'une diapositive percée de deux fentes identiques très fines, séparées d'une distance  $a = 0,50$  mm.

- Faire un schéma du montage de Fraunhofer, permettant d'observer une figure d'interférences sur l'écran.
- Déterminer l'interfrange dans le cas d'une source monochromatique de longueur d'onde  $\lambda_1 = 577$  nm.
- On utilise en fait une source dont le spectre comporte deux raies, de longueurs d'onde  $\lambda_1$  et  $\lambda_2 = 579$  nm. Comment obtient-on un tel spectre ? Qu'observe-t-on sur l'écran dans ce cas ?

### *Interférences par division d'amplitude*

### 3. Mesure avec un interféromètre de Michelson

Un interféromètre de Michelson est réglé au contact optique.

- Faire un schéma de l'interféromètre en indiquant les différents paramètres réglables, et préciser en quoi consiste le contact optique.

L'interféromètre est éclairé par une lampe blanche munie d'un filtre centré sur la valeur  $\lambda_m = 589$  nm. À partir du contact optique, on translate le miroir chariotable, et on constate que des franges d'interférences sont visibles tant que le déplacement est inférieur à  $8 \mu\text{m}$  (dans les deux sens).

- Quelle est la couleur de la lumière observée ? Quelle est la forme des franges ?
- Évaluer, avec un chiffre significatif, la largeur de la raie lumineuse donnée par le filtre, en pulsation ( $\Delta\omega$ ) et en longueur d'onde ( $\Delta\lambda$ ).

---

### *☞ Réponses partielles*

- a) Il faut prendre les lentilles marquées +10 et +1 (dans cet ordre).
- b)  $i = 1,2$  mm.
- c)  $\Delta\lambda = 40$  nm.