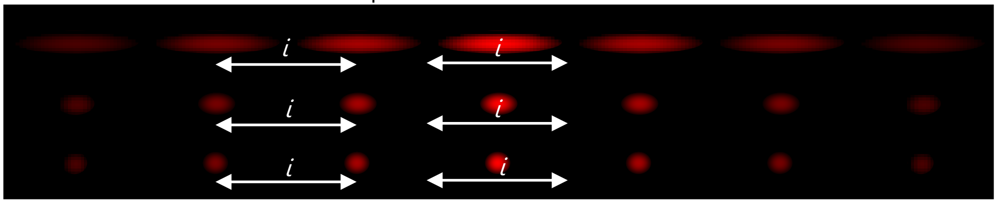
Réseau optique
Éléments de correction

1. Plus les fentes sont nombreuses et plus les taches lumineuses sont fines.



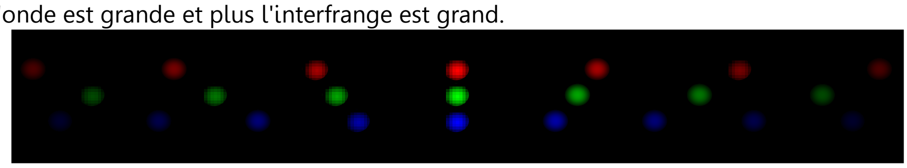
2 fentes
5 fentes
10 fentes

2. Plus les fentes (ou les traits) sont proches et plus l'interfrange i est grand.

3. Plus la distance entre le réseau et l'écran augmente et plus l'interfrange i augmente. Par contre, la figure d'interférences ne dépend pas de la distance entre la source laser et le réseau.

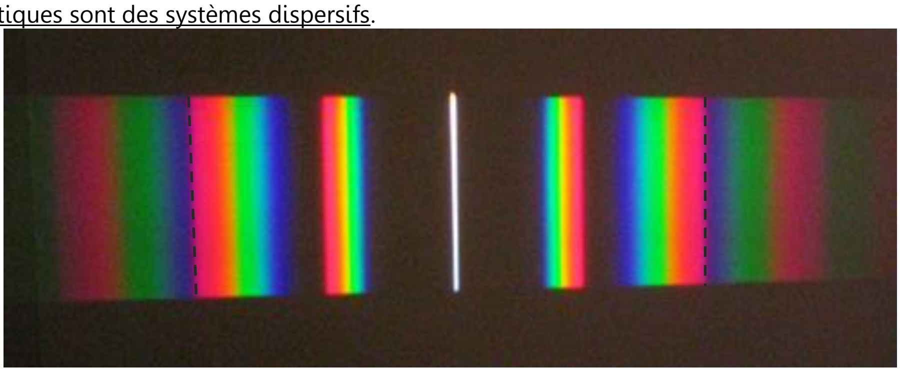
4. En utilisant un laser rouge et un réseau 140 traits/mm, observer l'effet de l'orientation du réseau.
Lorsque les traits (ou les fentes) sont verticaux, la figure d'interférence est horizontale. Lorsque les traits (ou les fentes) sont horizontaux, la figure d'interférence est verticale... Plus généralement, la figure d'interférence s'étale dans la direction normale (perpendiculaire) à la direction des traits.

5. L'interfrange i avec un laser vert est plus petit qu'avec un laser rouge. En généralisant, on en déduit que plus la longueur d'onde est grande et plus l'interfrange est grand.



Empilement (de haut en bas) d'un laser rouge, d'un laser vert et d'un laser bleu après passage à travers un même réseau.

6. et **7.** Chaque couleur est déviée différemment donc, en lumière blanche, on obtient des spectres lumineux : <u>les réseaux optiques sont des systèmes dispersifs</u>.



Au centre (tache ou raie ou spectre d'ordre 0), toutes les couleurs se superposent : la lumière reste blanche.
Un peu plus sur les cotés (tache ou raie ou spectre d'ordre 1 et -1), les couleurs sont un peu décalées et restent assez lumineuses : le spectre est assez lumineux et peu étalé.
Encore un peu plus sur les cotés (tache ou raie ou spectre d'ordre 2 et -2), les couleurs sont encore plus décalées et peu lumineuses : le spectre est peu lumineux mais très étalé.
Les spectres d'ordres suivants sont trop peu visibles.

8. $d = \lambda \times \sqrt{1 + 4\left(\dfrac{D}{2i}\right)^2}$ donc $\lambda = \dfrac{d}{\sqrt{1 + 4\left(\dfrac{D}{2i}\right)^2}}$

avec un réseau ayant 140 traits/mm, $d = \dfrac{1}{140\ \text{mm}^{-1}} = 7{,}14 \times 10^{-3}\ \text{mm} = 7{,}14 \times 10^{-6}\ \text{m}$

et avec par exemple $D = 65,0\ \text{cm} = 65,0\times10^{-2}\ \text{m}$ et $2i = 11,8\ \text{cm} = 11,8\times10^{-2}\ \text{m}$

donc $\lambda = \dfrac{7,14\times10^{-6}}{\sqrt{1+4\left(\dfrac{65,0\times10^{-2}}{11,8\times10^{-2}}\right)^2}} = 645\times10^{-9}\ \text{m} = 645\ \text{nm}$

ce qui est très proche des 650 nm annoncés par le fabriquant.

9. $d = \lambda\times\sqrt{1+4\left(\dfrac{D}{2i}\right)^2}$

et avec par exemple $\lambda = 650\ \text{nm} = 650\times10^{-9}\ \text{m}$ et $D = 25,0\ \text{cm} = 25,0\times10^{-2}\ \text{m}$

et $2i = 13,9\ \text{cm} = 13,9\times10^{-2}\ \text{m}$

donc $d = 650\times10^{-9}\times\sqrt{1+4\left(\dfrac{25,0\times10^{-2}}{13,9\times10^{-2}}\right)^2} = 2,43\times10^{-6}\ \text{m} = 2,43\ \mu\text{m}$