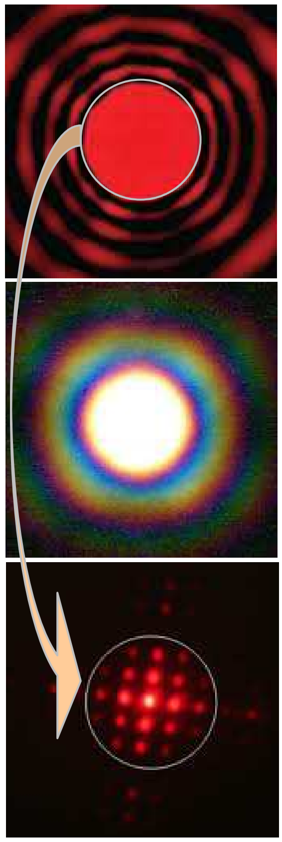


Corrigé de l'exercice n°17 p 77:

1. Si le faisceau laser rencontre un seul trou, on observe sur l'écran une tache lumineuse centrale entourée de cercles lumineux concentriques: c'est le phénomène de **diffraction** que l'on peut résumer ainsi: lorsqu'un faisceau lumineux rencontre une ouverture de petites dimensions (voisines de la longueur d'onde de la lumière), **le faisceau s'élargit d'autant plus que la dimension de l'ouverture est petite**.

Remarque: Si on remplaçait le laser (source lumineuse monochromatique rouge) par une source de lumière polychromatique, les zones lumineuses seraient irisées.
En effet, les rayons des cercles augmentant avec la longueur d'onde λ, il apparaitrait des superpositions de zones sombres et lumineuses de couleurs différentes et décalées les unes par rapport aux autres.

Mais ici on observe sur l'écran une alternance de zones lumineuses et de zones sombres dans la tache d'Airy (tache centrale de diffraction), cela provient d'un phénomène d'**interférences** entre plusieurs rayons lumineux provenant de plusieurs trous voisins.
En certains points de l'écran, les rayons lumineux arrivent tous en phase, conduisant à un maximum de lumière.
En d'autres points, les rayons lumineux arrivent en opposition de phase, conduisant à une zone sombre.

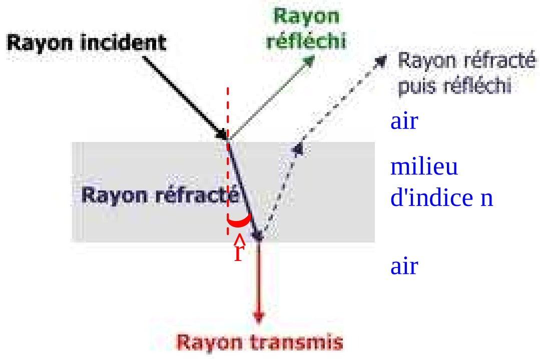
2. La distance **i** qui sépare les centres de deux zones lumineuses sur l'écran s'appelle l'**interfrange**.

3. $\lambda = 633.10^{-9}$ m D = 2,00 ± 0,01m i = 0,45 ± 0,01 en 10^{-2}m

$a = \lambda.D/i = 633.10^{-9} \times 2{,}00 / 0{,}45.10^{-2} = 2{,}81.10^{-4}$ m

$$\frac{\Delta a}{a} = \sqrt{\left(\frac{\Delta D}{D}\right)^2 + \left(\frac{\Delta i}{i}\right)^2} = \sqrt{\left(\frac{0{,}01}{2{,}00}\right)^2 + \left(\frac{0{,}01}{0{,}45}\right)^2} = 2{,}28.10^{-2} \quad \text{donc } \Delta a = 2{,}81.10^{-4} \times 2{,}28.10^{-2} = 6.10^{-6} \text{ m}$$

Le résultat du mesurage est donc: **$a = 2{,}81.10^{-4} \pm 0{,}06.10^{-4}$ m**



Corrigé de l'exercice n°30 p 82:

1. Les interférences sont constructives si la différence de marche entre les rayons qui interfèrent est égale à un multiple de la longueur d'onde:
$\boldsymbol{\delta = k \times \lambda}$ avec $\mathbf{k \in \mathbb{N}^*} \longrightarrow$ les ondes qui interfèrent sont alors **en phase**

Les interférences sont destructives si la différence de marche entre les rayons qui interfèrent est égale à un multiple de la longueur d'onde **plus une demi longueur d'onde**:
$\boldsymbol{\delta = (k \times \lambda) + \frac{\lambda}{2} = (2k+1)\frac{\lambda}{2}}$ avec $\mathbf{k \in \mathbb{N}^*} \longrightarrow$ les ondes qui interfèrent sont alors **en opposition de phase**

2. Pour un angle de réfraction $\hat{r}$ donné, la différence de marche entre le rayon réfléchi et le rayon réfracté puis réfléchi (voir schéma ci-dessus) est d'après l'énoncé: $\boldsymbol{\delta = 2.n.e.\cos\hat{r} + \frac{\lambda}{2}}$

Pour le rouge: $\hat{r} = 20°$ **e** $= 0{,}15.10^{-6}$m **n** = 1,33 $\boldsymbol{\lambda} = 750.10^{-9}$m on obtient $\boldsymbol{\delta = 7{,}5.10^{-7}}$**m**
Pour le violet: $\hat{r} = 20°$ **e** $= 0{,}15.10^{-6}$m **n** = 1,34 $\boldsymbol{\lambda} = 380.10^{-9}$m on obtient $\boldsymbol{\delta = 5{,}7.10^{-7}}$**m**

Pour le rouge, $\boldsymbol{\delta} = \boldsymbol{\lambda}$ donc les interférences sont **constructives**
Pour le violet, $\boldsymbol{\delta} = \mathbf{1{,}5.\lambda} = \lambda + \frac{\lambda}{2}$ donc les interférences sont **destructives**

3. La couleur observée est celle pour laquelle les interférences sont constructives.
Donc pour $\hat{r} = 20°$ on observe le rouge.
On observera le violet si $\boldsymbol{\delta = 2.n.e.\cos\hat{r} + \frac{\lambda}{2} = k \times \lambda}$ donc si $\mathbf{2.n.e.\cos\hat{r} = (2k-1)\frac{\lambda}{2}}$
soit $\mathbf{\cos\hat{r} = (2k-1) \times \lambda / 4.n.e} = (2k-1) \times 0{,}473$. Sachant que $\cos\hat{r} \leq 1$, seul k=1 convient et conduit à $\mathbf{\hat{r} = 62°}$

4. Une couleur interférentielle change donc lorsque l'on change l'angle d'observation.
Par contre, une couleur pigmentaire est toujours identique quel que soit l'angle d'observation.