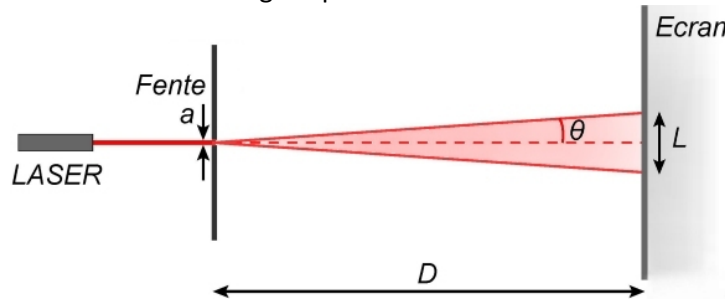




Étude du phénomène de diffraction – Corrigé

Deux paramètres sont étudiés lors de ce TP : la largeur de la fente, a , et la distance entre la fente et l'écran, D . Les deux études utilisent le même montage expérimental :

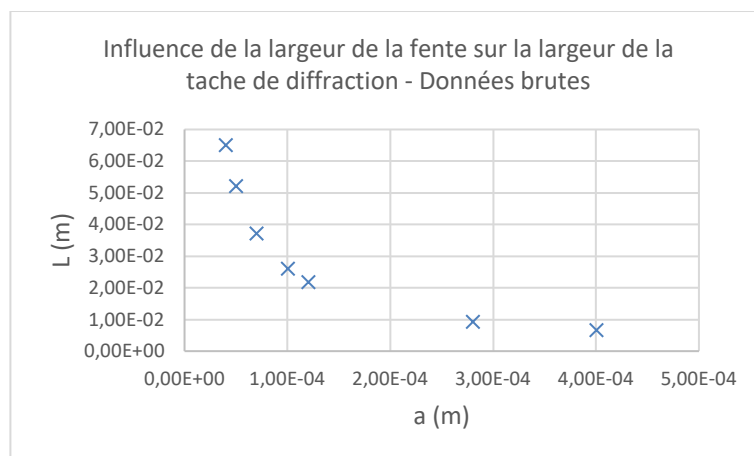


Dans un cas, on effectue la mesure pour différentes valeurs de a , à D fixe, et dans l'autre cas on effectue la mesure pour différentes valeurs de D , à a fixe.

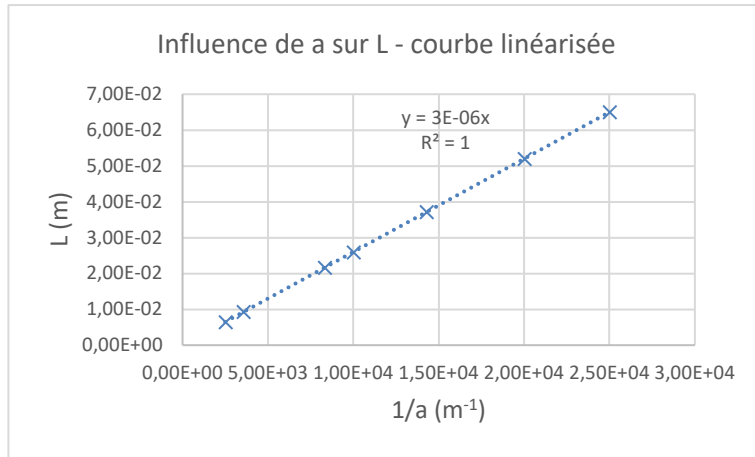
1. Résultats des études :

- Influence de la largeur a de la fente :
 - Variable indépendante : a (m)
 - Variable dépendante : L (m)
 - Variables contrôlées : $\lambda = 650 \text{ nm}$; $D = 2,00 \text{ m}$

a (m)	$\frac{1}{a}$ (m^{-1})	L (m)
$4,00 \cdot 10^{-5}$	$2,50 \cdot 10^4$	$6,50 \cdot 10^{-2}$
$5,00 \cdot 10^{-5}$	$2,00 \cdot 10^4$	$5,20 \cdot 10^{-2}$
$7,00 \cdot 10^{-5}$	$1,43 \cdot 10^4$	$3,71 \cdot 10^{-2}$
$1,00 \cdot 10^{-4}$	$1,00 \cdot 10^4$	$2,60 \cdot 10^{-2}$
$1,20 \cdot 10^{-4}$	$8,33 \cdot 10^3$	$2,17 \cdot 10^{-2}$
$2,80 \cdot 10^{-4}$	$3,57 \cdot 10^3$	$9,29 \cdot 10^{-3}$
$4,00 \cdot 10^{-4}$	$2,50 \cdot 10^3$	$6,50 \cdot 10^{-3}$



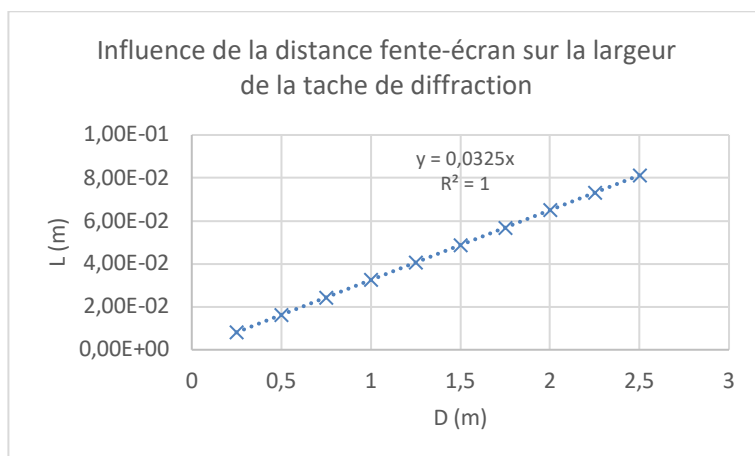
Les points semblent former une hyperbole. On peut donc faire une tentative de linéarisation en traçant L en fonction de $\frac{1}{a}$.



La largeur de la tache de diffraction est inversement proportionnelle à la largeur de la fente.

- Influence de la distance D entre la fente et l'écran :
 - Variable indépendante : D (m)
 - Variable dépendante : L (m)
 - Variables contrôlées : $\lambda = 650 \text{ nm}$; $a = 40 \text{ mm}$

D (m)	L (m)
0,25	$8,13 \cdot 10^{-3}$
0,5	$1,63 \cdot 10^{-2}$
0,75	$2,44 \cdot 10^{-2}$
1	$3,25 \cdot 10^{-2}$
1,25	$4,06 \cdot 10^{-2}$
1,5	$4,88 \cdot 10^{-2}$
1,75	$5,69 \cdot 10^{-2}$
2	$6,50 \cdot 10^{-2}$
2,25	$7,31 \cdot 10^{-2}$
2,5	$8,13 \cdot 10^{-2}$



La largeur de la tache de diffraction est proportionnelle à la distance fente – écran.



2. La largeur de la tache centrale de diffraction est proportionnelle à la distance fente – écran et inversement proportionnelle à la largeur de la fente. On peut donc en déduire que la largeur de la tache centrale de diffraction est proportionnelle à $\frac{D}{a}$:

$$L = k \frac{D}{a}$$

D'après la première étude, pour $a = 40 \text{ mm}$, on a $\frac{k}{a} = 3,25 \cdot 10^{-2}$

$$\Rightarrow k = 3,25 \cdot 10^{-2} \times a = 3,25 \cdot 10^{-2} \times 40 \cdot 10^{-6} = 1,3 \cdot 10^{-6}$$

3. $L = k \frac{D}{a} \Rightarrow k = \frac{La}{D} \Rightarrow [k] = \frac{[L][a]}{[D]} = \frac{m \cdot m}{m} = m$

$$\Rightarrow k = 1,3 \cdot 10^{-6} \text{ m}$$

4. $\frac{k}{2} = 6,5 \cdot 10^{-7} \text{ m} = \lambda$.

Calcul de l'écart relatif : $\frac{\Delta\lambda}{\lambda} = \frac{|\lambda_{th} - \lambda_{exp}|}{\lambda_{th}}$