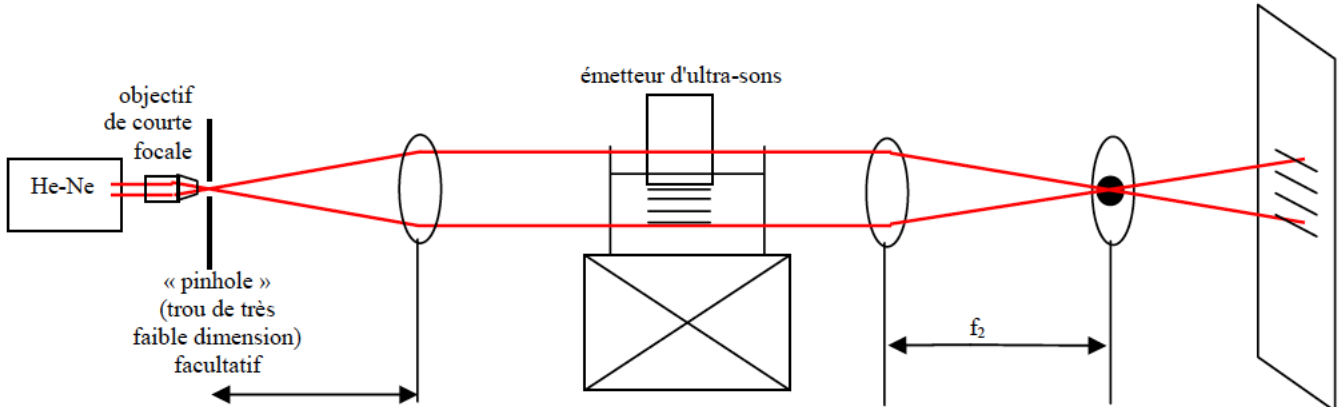
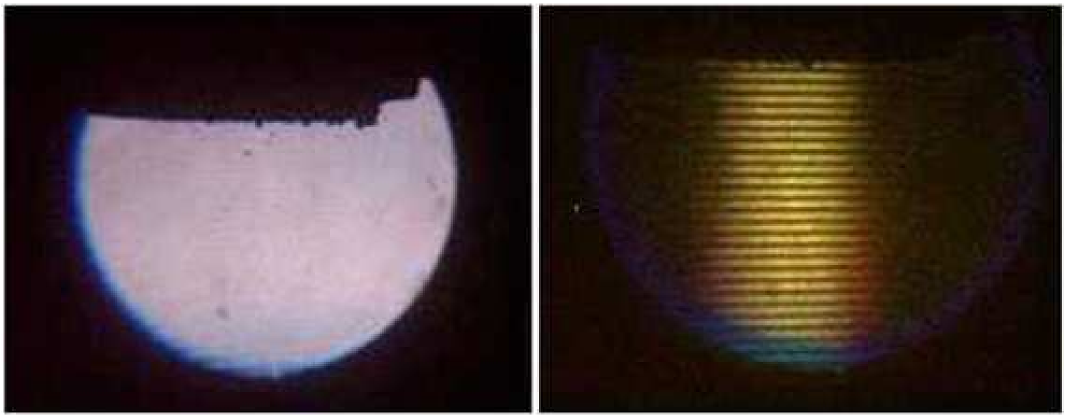
On considère le montage suivant :



On obtient sur l'écran les images suivantes, selon que l'on a placé ou non un filtre dans le plan de Fourier :



- ✓ L'écran est situé à la distance $2.f'_2$ de la lentille $\mathcal{L}_2$. $f'_2 = 80\ cm$
- ✓ La source va être considérée pour les calculs comme un laser $He - Ne$ de longueur d'onde $\lambda = 633\ nm$
- ✓ Les vibrations sonores créent des modifications locales d'indice modifiant le coefficient de transmission $\underline{t}$ en un point de la cuve. Celle-ci constitue l'objet diffractant.

  On admet que tout se passe comme si le coefficient de transmission évoluait en un point $P(x_P)$ de la cuve sous la forme : $t(x_P) = \left[1 + cos\left(2.\pi.\frac{x_P}{a}\right)\right]$
- ✓ On donne le spectre de Fourier associé à $t(x_P)$:

1. Déterminer le grandissement, rapport de la taille de l'image formée sur l'écran sur l'objet (au niveau de la cuve).

2. On souhaite effectuer du filtrage spatial afin de modifier l'image

- ✓ Dans quel plan placer le filtre
- ✓ Le filtrage doit permettre d'augmenter fortement le contraste des franges observées sur l'écran en réduisant au maximum la composante uniforme de l'intensité. Proposer une forme et des dimensions pour le filtre.

3. On considère l'image à l'échelle $1/10^{eme}$. L'émetteur a une fréquence $f = 49,3\ kHz$. Déterminer la vitesse de propagation des ondes ultra-sonores dans l'eau.