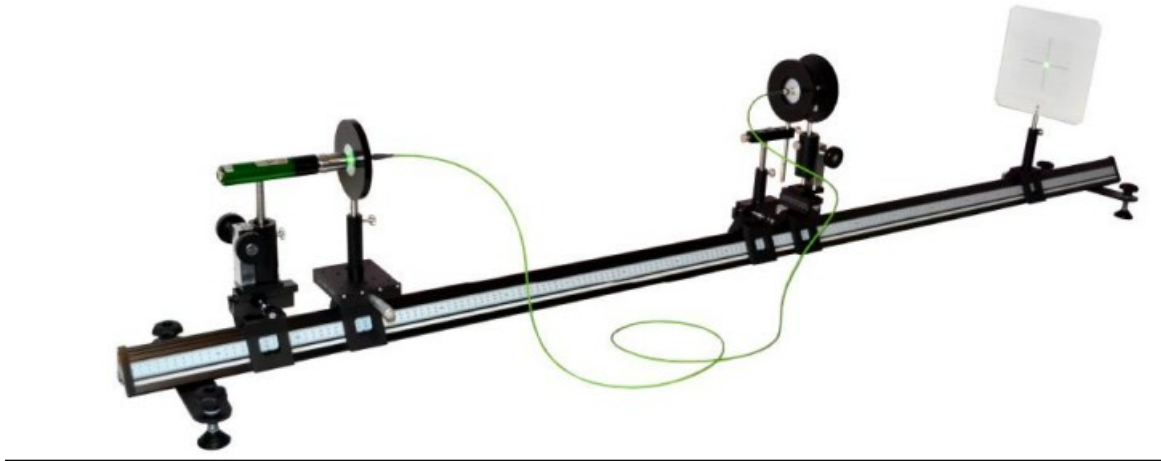


Module 4209 – Fibres optiques

Travaux Pratiques 2 – Etude des caractéristiques d'une fibre à gradient d'indice - Mesure du diamètre du cœur



Groupe 4: MZOUGHI Mohamed Amine, Mohamed-yacine BENALI, MOKTARI Nadir

Objectifs

Mesurer du diamètre du cœur d'une fibre à gradient d'indice

INTRODUCTION

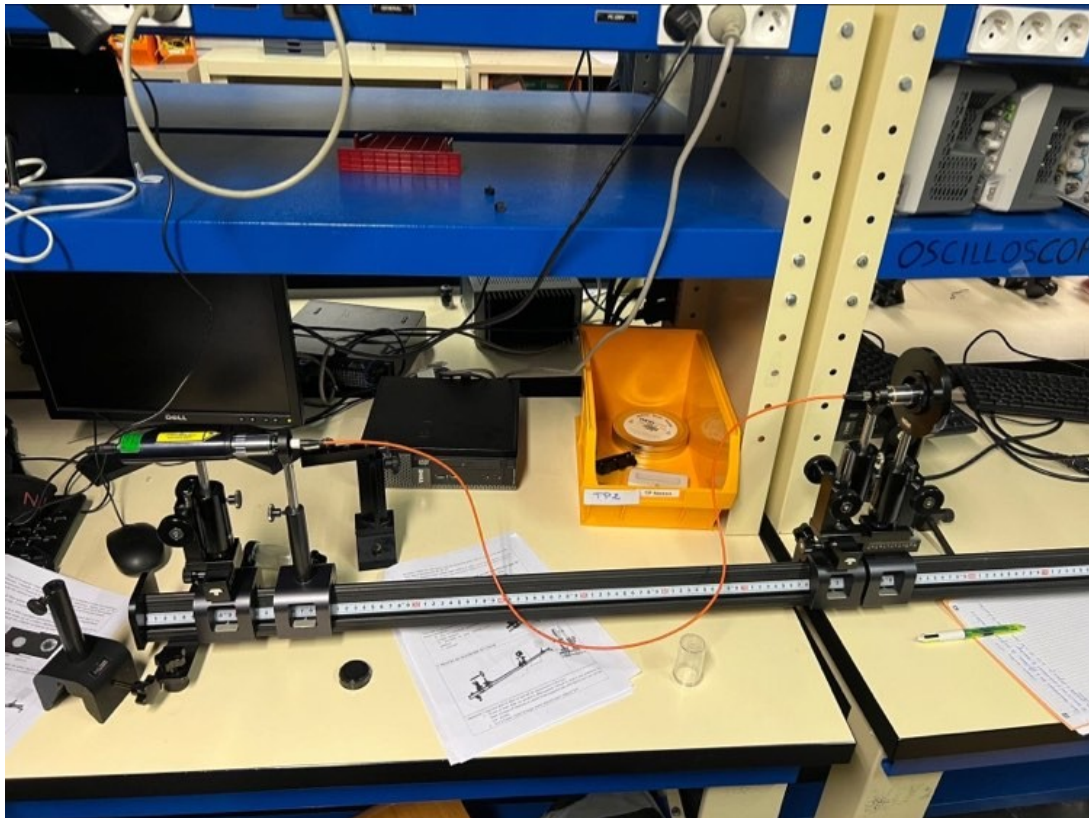
Nous sommes aujourd'hui dans une période où le développement des réseaux Internet est en pleine croissance et le moyen le plus rapide pour transmettre une information est bien sûr la lumière. La transmission sans perturbation d'une information d'un point A à un point B s'effectue à l'aide d'un guide de lumière (fibre optique). La fibre est au photon ce que le câble coaxial est à l'électron.

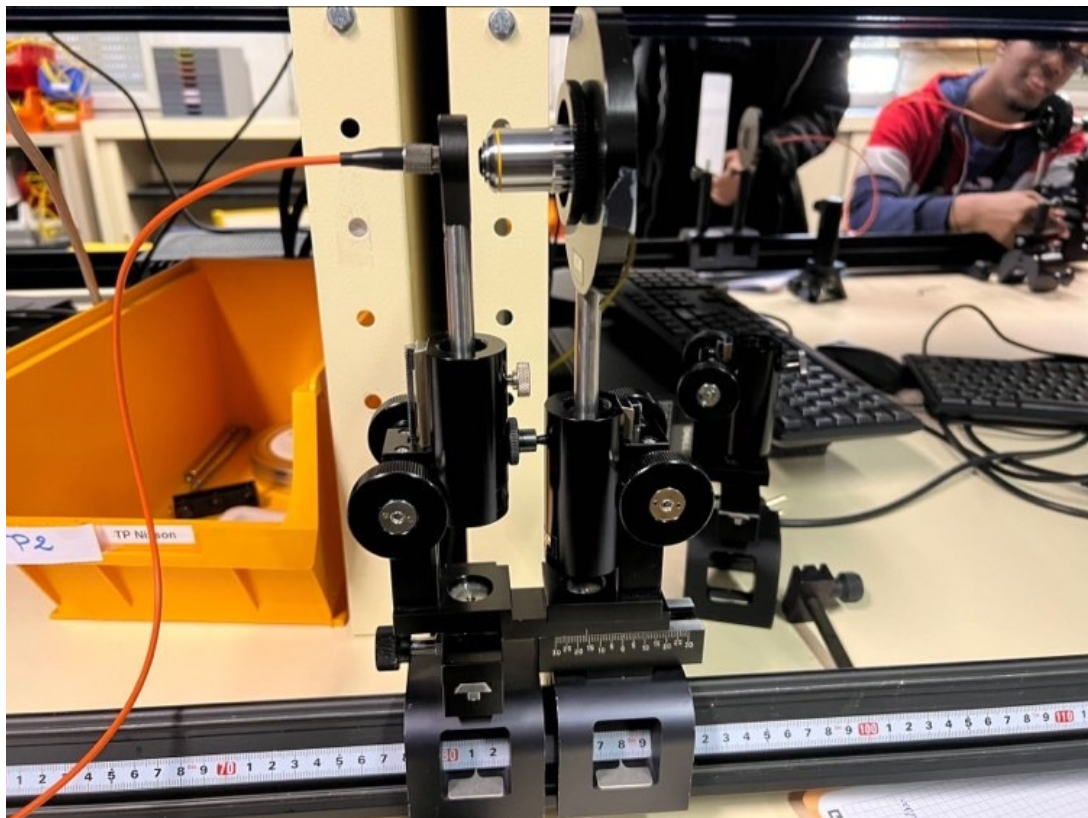
Manipulation :

Pour commencer , nous avons placé le laser dans un cavalier à déplacement vertical et axial à une extrémité du banc.

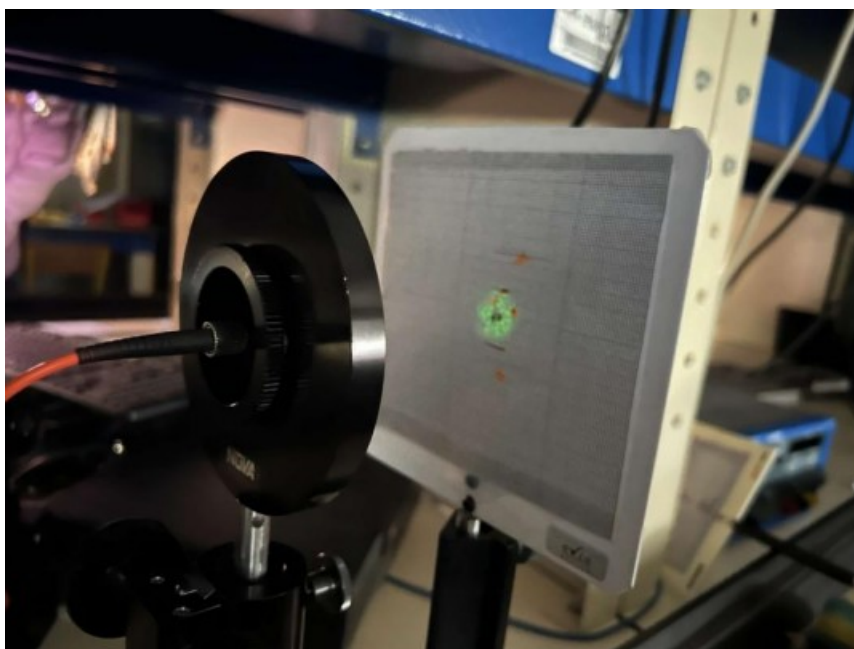
Puis on a orienté le faisceau et l'a centré par rapport à une cible placée sur l'axe optique (ex : écran). Sur le laser, on a vissé la bague porte objectif puis l'objectif 20X .Ayant le support + disque avec un connecteur fibre dans le cavalier à vernier micrométrique, nous avons ramené l'ensemble à environ 1 cm de l'objectif de microscope. On a aussi ajusté les déplacements Z,Y(Laser) et X (Fibre) pour centrer le faisceau sur l'entrée de la fibre optique.

Voici le montage obtenu :



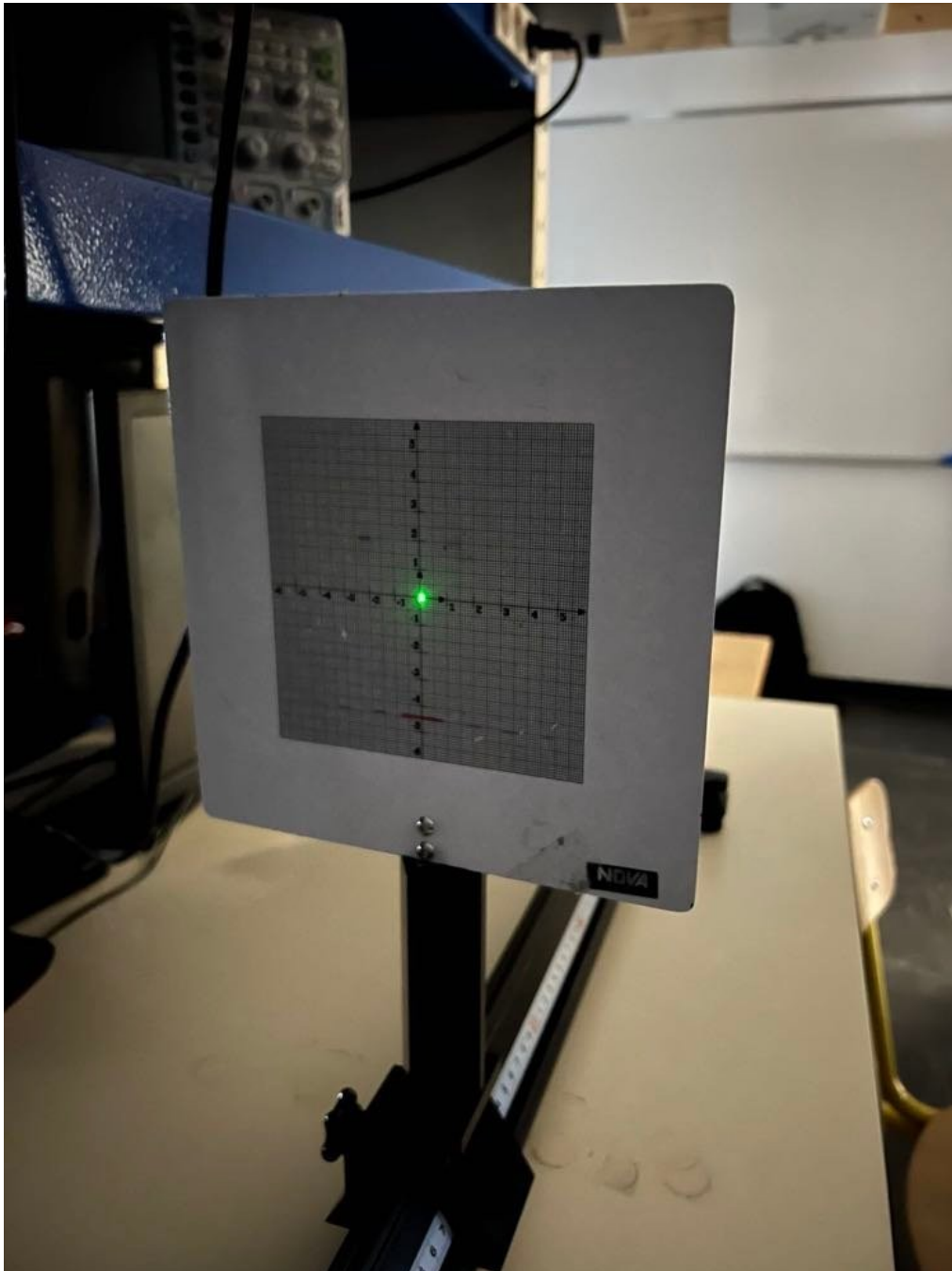


Ensuite, après plusieurs réglages sur X, Y et Z (il faut coïncider le point focal en sortie d'objectif avec l'entrée de la fibre), on a réussi à avoir une bonne injection :



On utilise maintenant l'objectif X10

- Le réglage est correct lorsque la tache sur l'écran est de diamètre minimal, on observe alors l'image du cœur de la fibre.



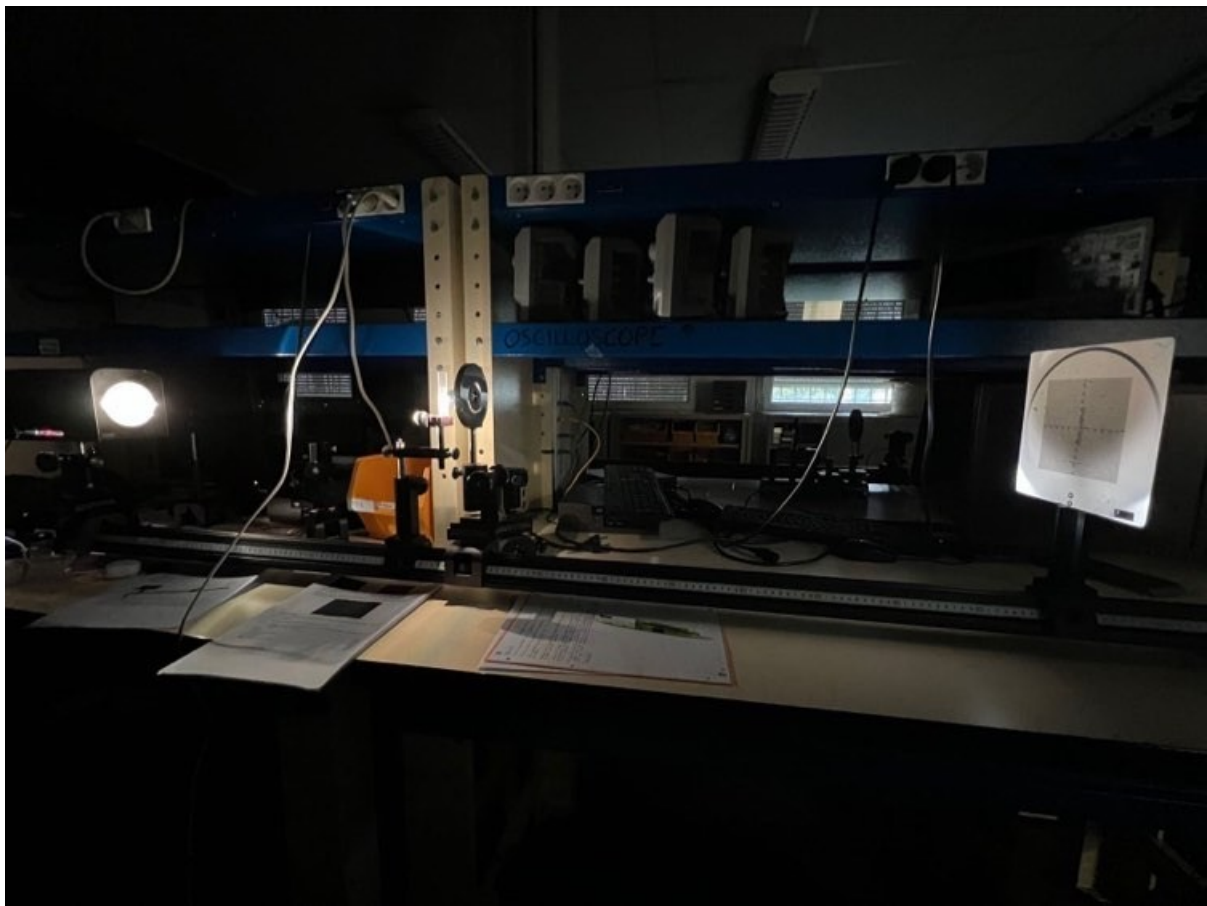
A l'aide de l'écran quadrille, mesurez le diamètre $2a'$ de l'image du cœur a la distance D de l'objectif.

On a un diamètre $2a = 1 \text{ cm}$

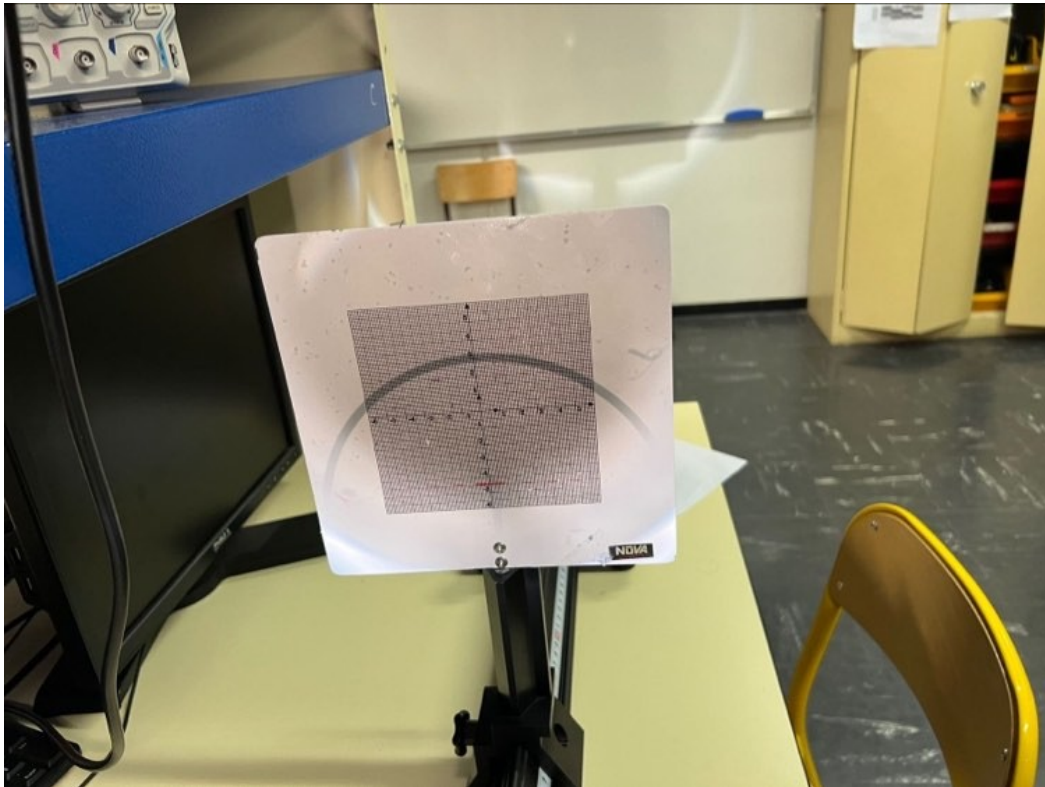
A la place du Laser, on dispose la lumière blanche.

- A la place de l'extrémité de sortie de fibre (avant l'objectif), on place le micromètre objet dans son support.

Le montage final se présente sous cette forme :

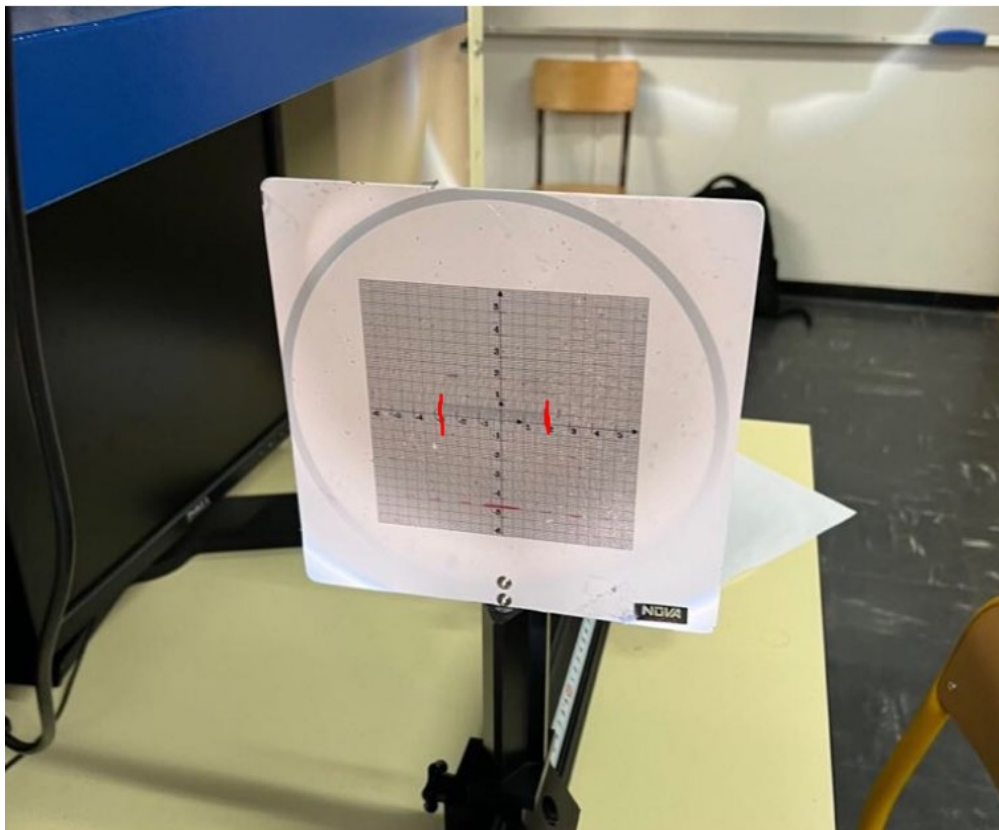


On s'assure d'avoir une bonne optimisation de la position lame-objectif :



A l'aide de l'écran quadrille, mesurez le diamètre $2a'$ de l'image du cœur a la distance D de l'objectif

Nous avons le diamètre de l'image qui est de 4 cm :



Nous avons déterminer le diamètre réel avec la formule $\gamma = 2a'/2a = 2\text{mm}$

1. Mesurer la taille des graduations sur l'écran et en déduire le grandissement γ de l'objectif.

$$\gamma = 40/0,1 = 400$$

2. Calculez alors le diamètre $2a$ du cœur de la fibre.

$$2a = 2a'/\gamma = 4/400 = 10\mu\text{m}$$

3. A partir du rayon du cœur de la fibre, calculez la fréquence spatiale normalisée de celle-ci a la longueur d'onde = 532 nm,

$$\lambda = r/f$$

$$f = r/\lambda = 5\mu\text{m} / 532 \times 10^{-3} \mu\text{m} = 28\text{Hz}$$