



Comment construire un microscope soi-même

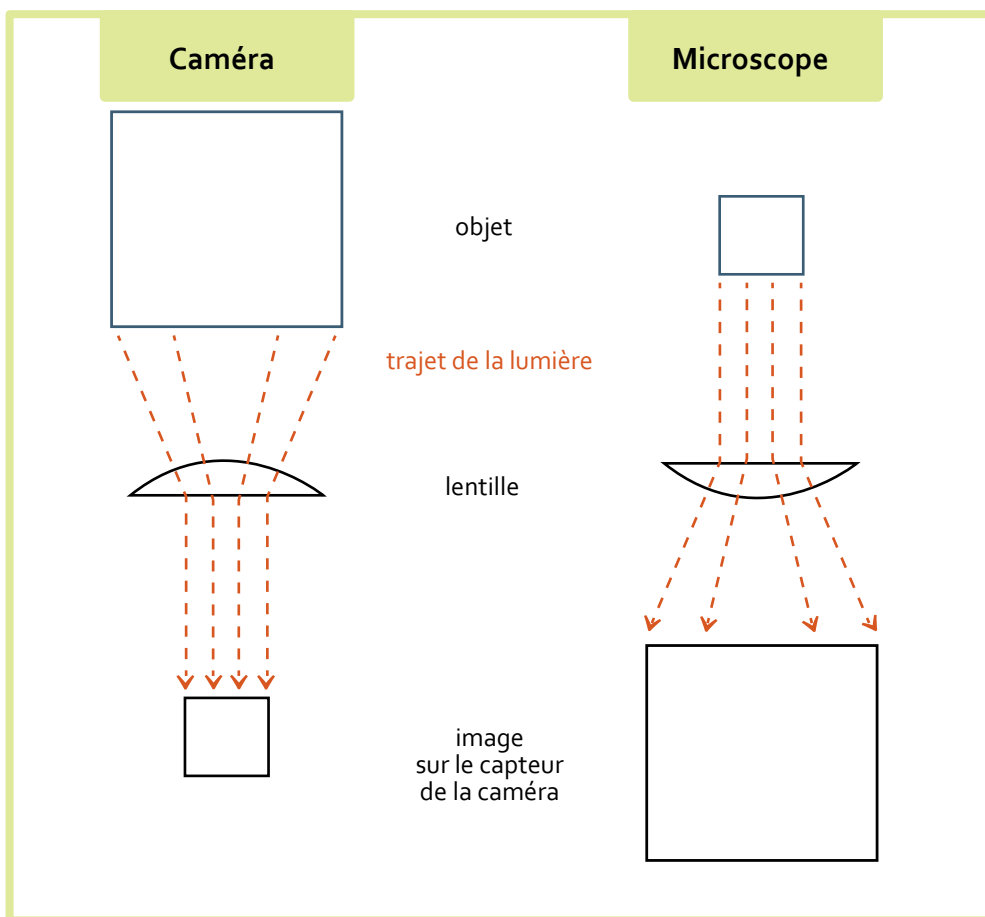
Cette fiche ressource vous propose de construire de manière simple et peu coûteuse un microscope à partir de matériel courant et de récupération (dont une ancienne webcam USB). Grâce aux explications détaillées, vous pourrez réaliser ce projet seul ou avec vos élèves.

A travers cette construction, des principes généraux d'optique ainsi que le fonctionnement d'un microscope sont abordés de manière concrète.

Le principe

Dans une webcam, l'image de **gros objets** est projetée en **miniature** par une **lentille** sur le capteur de la caméra.

En **inversant la lentille**, on peut projeter l'image **agrandie** d'un **petit objet** sur le capteur de la caméra. On obtient ainsi un microscope.



Note

Nous allons détailler cette construction en prenant une marque particulière de webcam en exemple : Logitech . Si vous utilisez un modèle différent, certaines étapes peuvent différer ; ces étapes seront signalées et annotées.

Le matériel

- une webcam avec connexion USB
- une petite lampe de poche LED qui peut s'accrocher par un anneau
- un ordinateur avec un programme d'acquisition de vidéos (qui sert à piloter la webcam)
- petite planche de bois de 10 mm d'épaisseur (dimensions finales 10 x 20 cm)
- petite planche de plexiglas de 3 mm d'épaisseur (dimensions finales 10 x 20 cm)
- 30 cm de tasseau carré en bois de 20 x 20 mm
- tige filetée de diamètre 6 mm
- écrous à oreille de diamètre 6 mm
- rondelles larges en métal
- vis de 1.2 mm de diamètre et 12 mm de long
- clous
- ficelle

Outils

- une scie à bois et à métal
- une perceuse-visseuse avec des embouts et des forets bois de 1, 6 et 10¹ mm
- un marteau

¹ Les 10 mm correspondent au diamètre de la lentille de la webcam ; selon la webcam que vous utilisez, cette dimension peut changer.

1^{ère} étape : démontage de la webcam

- Enlever et dévisser le boîtier de la webcam



- Dévisser le circuit imprimé et le sortir délicatement



Lentille

Le cylindre de la lentille est vissé dans un cadre carré en plastique.
Elle est fixée au-dessus du capteur CCD.

- Dévisser la lentille



Capteur CCD

Il convertit le signal lumineux qui a traversé la lentille en impulsions électriques.

2^e étape : construction du cadre du microscope

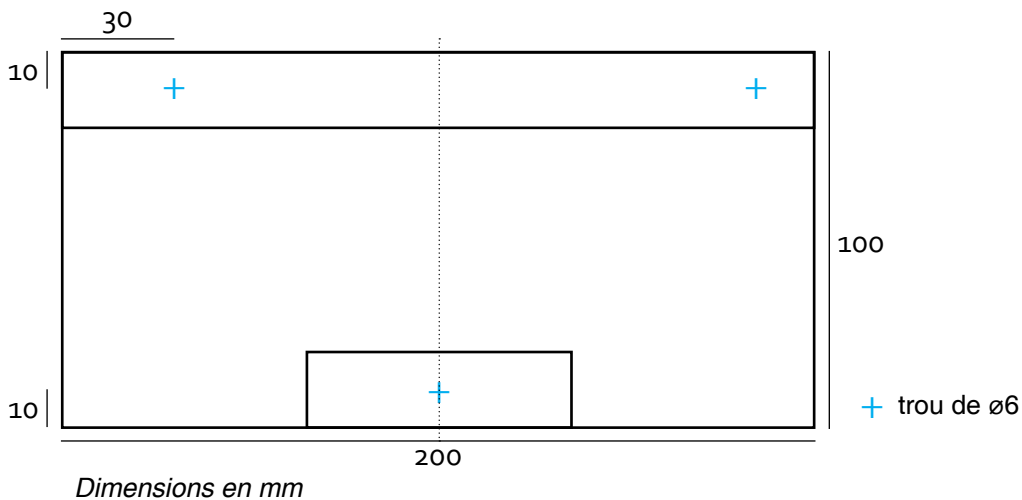
- Couper un rectangle de 10 x 20 cm dans la planche en bois
- scier deux bouts du tasseau carré en bois de 20 et 7 cm de long
- clouer la planche et les 2 tasseaux pour les assembler comme sur la photo ci-dessous :



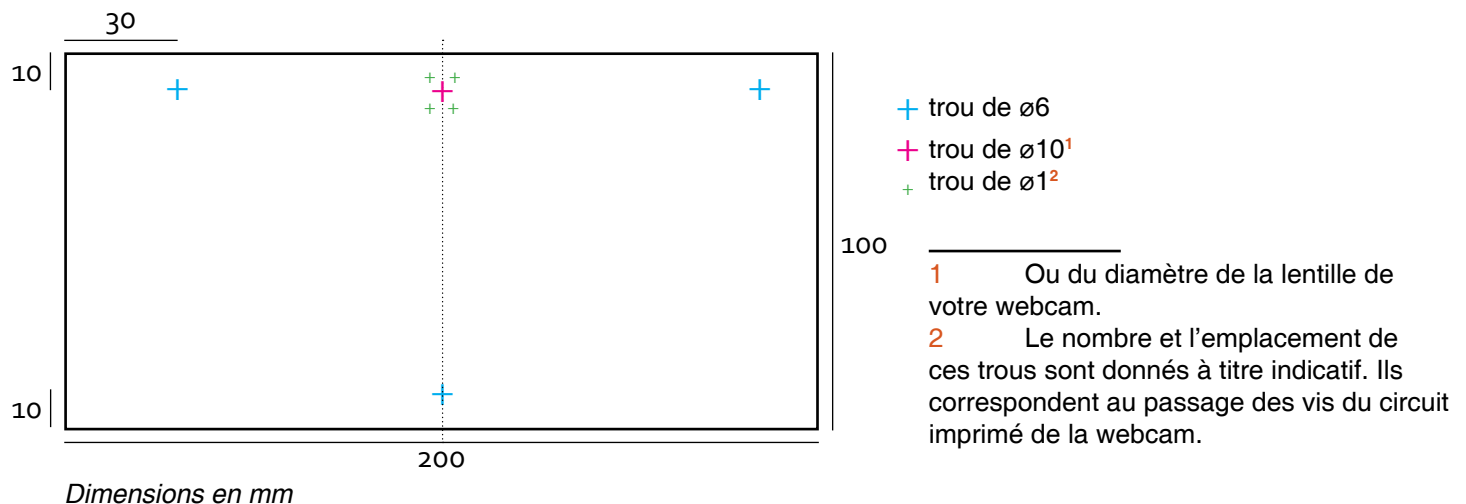
Tasseau de 20 cm, aligné sur un bord de la planche

Tasseau de 7 cm, centré sur l'autre bord de la planche

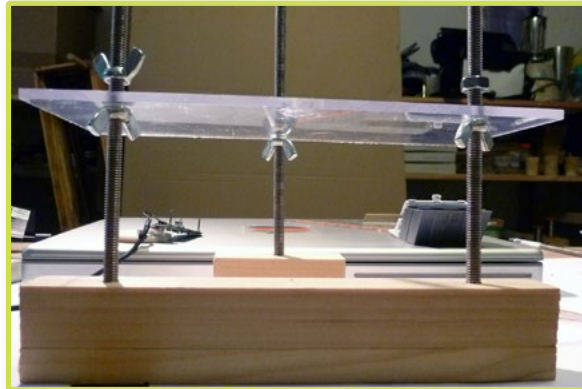
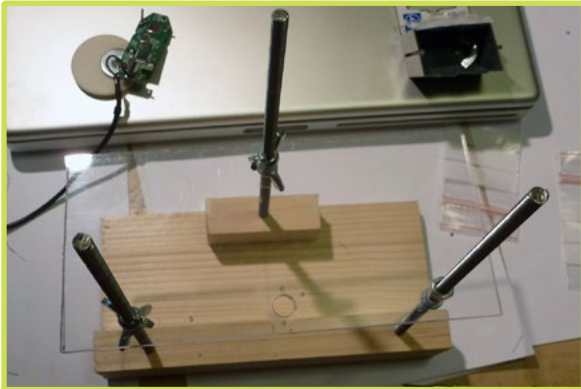
- Percer le bois selon le schéma ci-dessous :



- Couper un rectangle de 10 x 20 cm dans la plaque de plexiglas
- Percer le plexiglas selon le schéma ci-dessous :

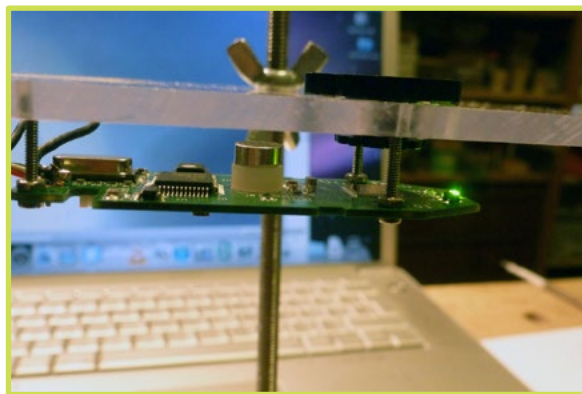
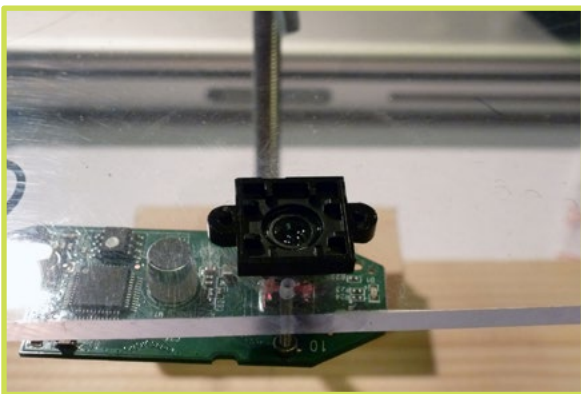


- Scier 3 bouts de tige filetée de 20 cm environ
- Insérer les 3 tiges filetées dans les 3 trous de diamètre 6 mm sur le socle en bois
- Enfiler la plaque de plexiglas horizontalement à 10 cm environ au-dessus du socle en bois. Pour cela, la serrer sur chaque tige filetée entre 2 écrous à oreille (voir photos ci-dessous) :



3^e étape : installation de la lentille et du capteur

- Monter la lentille dans le trou de 10 mm (voir photo ci-dessous) : poser le cadre carré de la lentille au-dessus, puis visser la lentille dans le cadre par dessous.
- Visser le circuit imprimé avec des vis d'1 mm de diamètre, le capteur CCD vers le haut, précisément en-dessous de la lentille (voir photo ci-dessous). Pour obtenir une image nette, vous devrez peut-être ajuster la hauteur entre le capteur CCD et la lentille, en vissant plus ou moins la lentille et/ou le circuit imprimé.



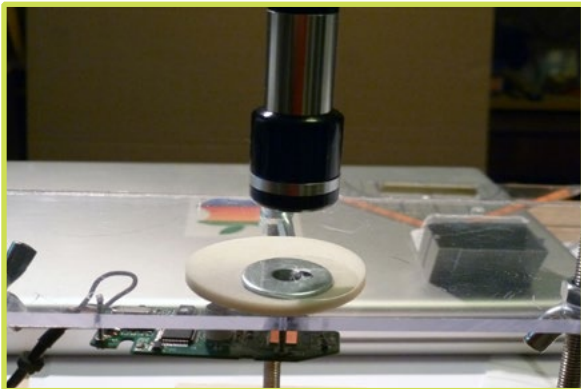
Attention au sens de montage ! La lentille doit être inversée par rapport au montage original de la webcam, pour permettre de passer d'une miniaturisation de l'image à un agrandissement.

4^e étape : installation de la lampe et du support pour échantillon

- Pendre la lampe LED au-dessus de la lentille avec un fil attaché aux tiges filetées.



- Poser une rondelle large sur le cadre de la lentille. Selon la profondeur de champ que vous souhaitez (et donc selon l'objet que vous observez), il faudra empiler plusieurs rondelles pour obtenir la bonne hauteur.



C'est parti !

Vous êtes prêts ! Il ne reste plus qu'à brancher votre microscope en USB sur votre ordinateur et à lancer votre logiciel d'acquisition d'image. Bonne observation !