



UNIVERSITÉ LAVAL

FACULTÉ DE SCIENCES ET GÉNIE

ANALYSE DE FAISABILITÉ DE L'ADAPTATION D'UN MICROSCOPE
CONVENTIONNEL EN SYSTÈME HILO

TRAVAUX PRATIQUES ORIENTÉS BIOPHOTONIQUE
GPH-4102

PAR
SAMANTHA PELLETIER-OUELLET
SAMANTHA.PELLETIER-OUELLET.1@ULaval.CA
CÔME MARSAC
COME.MARSAC.1@ULaval.CA

AUTOMNE 2018

Résumé technique

Réalisation du dernier laboratoire :

- Élaboration de la première version du montage expérimental
- Procuration du matériel optique et mise en place de quelques composantes
- Compréhension des enjeux critiques à la réalisation du système HiLo
- Alignement préliminaire du laser avec les deux miroirs et le premier système 4 f

À faire :

1. Acquérir une bonne compréhension de la microscopie HiLo
2. Consulter le schéma optique de la figure 1
3. Consulter les notes ci-bas
4. Entreprendre des démarches pour se procurer le matériel manquant pour faire tenir les composantes situées en haut du microscope conventionnel
5. Faire parvenir la laser une première fois avec la tavelure sur un échantillon, prendre une image et effectuer une autre prise d'image en illumination uniforme
6. Effectuer une première combinaison des deux images obtenues avec le logiciel ImageJ (ou Fiji)
7. Porter un jugement critique sur le résultat obtenu en ce qui a trait à l'adaptation du microscopie conventionnel en système HiLo et aux ajustements à faire

Notes :

- Les deux premiers miroirs sont absolument nécessaires puisqu'ils permettent de contrôler le faisceau laser sur les 4 degrés de liberté (soit x , y , θ et ϕ) et ainsi de bien positionner l'axe optique du système.
- Le premier système 4 f sera utilisé comme un télescope et servira à agrandir le faisceau laser (d'un facteur 8 avec les deux lentilles qui sont présentement en place) pour que l'échantillon soit illuminé au complet. Le laser doit être focalisé en utilisant ce même système 4 f au plan conjugué de l'échantillon qui est en d'autres termes le plan focal arrière de l'objectif du microscope conventionnel. Il peut être facilement observable en enlevant les oculaires et en plaçant un écran de façon à visualiser une image nette.
- Le deuxième système 4 f devra réduire la taille de l'image de l'échantillon pour qu'elle couvre adéquatement les dimensions du capteur. Le plan image de ce dernier 4 f doit nécessairement se trouver sur le capteur de la caméra.
- Le cube séparateur permet au laser de se propager en réflexion sur l'échantillon, tandis que la caméra capte les faisceaux en transmission provenant de l'échantillon analysé.
- Ne pas vous préoccuper d'ajouter un système élaboré de galvanomètres pour faire tourner un diffuseur pour l'instant. L'illumination uniforme peut être réalisée en faisant osciller le diffuseur manuellement.
- Il faudra trouver une façon de faire tenir le cube séparateur, le système 4 f et la caméra au-dessus du microscope. Le meilleur candidat est un support comme sur le montage de microscopie confocale¹, sinon il est possible d'imprimer une pièce en 3D, voir Daniel Côté pour plus de détails. À noter que le support est une meilleure option, car il est possible de déplacer les composantes qui y seront fixées, ce qui ne sera pas possible avec la pièce en 3D, il faudra tout calculer/prévoir d'avance. Le fait de pouvoir bouger le cube séparateur est nécessaire dans un premier temps car un mauvais alignement va influencer directement la qualité de l'image et la lumière réfléchie sur l'échantillon.

1. https://www.thorlabs.com/navigation.cfm?guide_id=2002

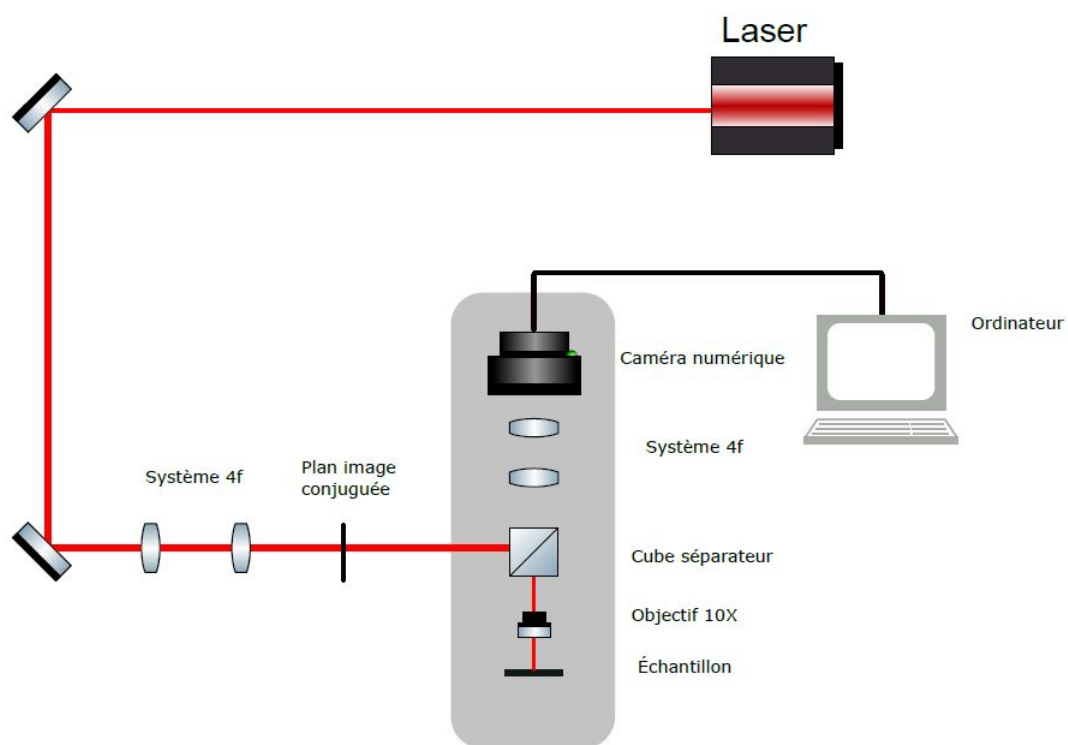


FIGURE 1 – Schéma du montage expérimental réalisé lors de la séance du 2 octobre