

Observation stéréoscopique avec un microscope binoculaire

Écrit par Gérard Weiss

Mercredi, 04 Janvier 2012 01:01 - Mis à jour Mercredi, 04 Janvier 2012 14:19

Lors d'une soirée au Club Français de Microscopie, notre collègue et ami Gérard Wastiaux nous a présenté un dispositif permettant l'observation en relief des préparations avec un microscope binoculaire. Ce dispositif est simple, peu coûteux et il devrait pouvoir être mis en œuvre facilement sur un instrument conventionnel à partir du moment où il comporte un condensateur.

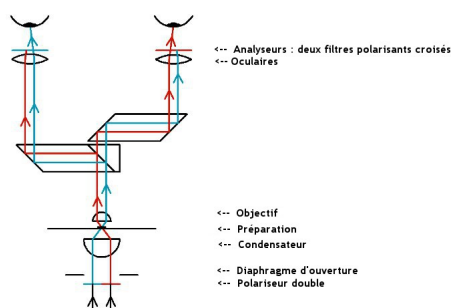
Sommaire :

- Comment ça marche ?
- Exemple de réalisation
- Faire des photos stéréoscopiques avec ce procédé
- Discussion

Annexe

Comment ça marche ?

Le principe est très simple :



Stéréoscopie avec un microscope binoculaire

Le flux lumineux traversant le condensateur du microscope est divisé en deux parties égales : droite et gauche, à l'aide de deux filtres polarisants disposés côte à côte et croisés, c'est à dire

ayant des directions de polarisation perpendiculaires entre elles. Dans ces conditions, l'objectif du microscope produit deux images superposées issues de deux éclairages obliques en sens opposés, ces deux images étant formées par des flux lumineux polarisés à 90° l'un de l'autre.

Il ne reste plus qu'à filtrer les deux images au niveau des oculaires à l'aide de deux autres filtres polarisants que nous appellerons "analyseurs", ces deux analyseurs ayant également des directions de polarisation croisées, l'analyseur droit laissant passer la lumière venant de la gauche et bloquant celle venant de la droite, et l'analyseur gauche faisant exactement le contraire.

Si la stéréoscopie n'apparaît pas, il suffit d'essayer à nouveau en permutant les directions de polarisation des analyseurs.

Exemple de réalisation

Le dispositif se prête à de nombreuses variantes de réalisation en fonction du matériel dont on dispose et de ce que l'on est en mesure de faire. Ce qui suit n'est donc qu'un mode particulier de réalisation parmi beaucoup d'autres possibles.

Montage du polariseur

La position idéale du polariseur est dans le plan focal objet du condensateur. Ainsi, l'image de la jonction entre les deux demi-polariseurs le constituant est projetée à l'infini et elle devient totalement invisible sur la préparation. Lorsqu'on s'écarte de cette position, une ombre de la jonction peut apparaître en flou avec les objectifs faibles, et aussi avec les objectifs moyens lorsque cet écart devient trop important.

En pratique, on peut mettre le polariseur pas trop loin du diaphragme d'ouverture du condensateur. Dans le cas présent, le polariseur double est monté dans un emplacement non utilisé du barillet d'un condensateur à contraste de phase Leitz 402a. Cette solution a l'avantage d'être pratique, mais elle présente aussi l'inconvénient de ne pas permettre de combiner l'observation stéréoscopique et l'observation en contraste de phase alors que ces deux procédés sont parfaitement compatibles entre-eux.

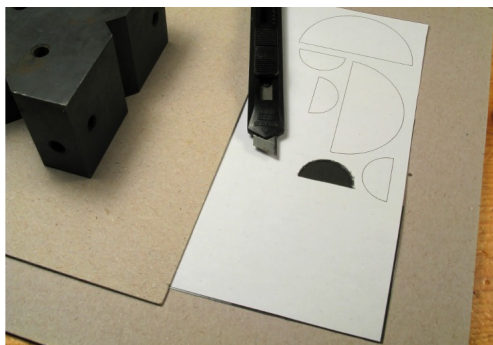


Montage du polariseur double dans le barillet du condensateur
à contraste de phase Leitz 402a

Le polariseur est constitué ici de deux demi-lunes découpées dans du film polarisant et simplement posées côte à côte au fond du logement à l'intérieur du barillet. Un petit jonc annulaire, coupé dans du fil de fer de jardin, maintient les deux demi-lunes plaquées au fond du logement. Les deux vis à bout conique (non visibles sur la photo), permettant normalement le centrage du diaphragme, sont avancées au dessus du jonc de façon à bien maintenir le tout au fond du logement et à l'empêcher de bouger lorsque par exemple on donne un coup de soufflette pour enlever la poussière.

Réalisation du polariseur

Les deux demi-lunes constituant le polariseur sont découpées au cutter dans du film polarisant souple acheté dans le cas présent sur eBay. (Environ 20 euros avec le port pour un morceau de 15x20cm. Ce film est commercialisé pour observer les contraintes thermiques résiduelles dans les objets façonnés en verre.) Une qualité optique très moyenne est suffisante puisqu'on est au niveau de l'éclairage du microscope. Plutôt que de faire le tracé des demi-lunes directement sur le film, il est préférable d'utiliser un dessin imprimé sur une feuille de papier à l'aide d'un logiciel de dessin vectoriel, le dessin étant ensuite maintenu sur le film polarisant et découpé avec lui.



Découpage des deux demi-polariseurs dans du film
à l'aide d'un dessin pré-imprimé

A noter que le film polarisant utilisé est un matériau mince mais très dur ! Les lames de cutter souffrent beaucoup et il faut souvent les recasser pour avoir un nouveau tranchant. Afin de ne pas gaspiller le film polarisant, on peut utiliser toujours le même dessin sur lequel on rajoute à chaque fois les nouvelles découpes à effectuer insérées parmi les anciennes. (Le lecteur peut ainsi constater sur la photo ci-dessus que l'auteur en est à son troisième essai !)

Réalisation des analyseurs

Ont été utilisés pour cela des filtres polarisants en verre optique destinés aux objectifs de caméra. (Achetés sur eBay à Hong-Kong pour 7 à 8 euros la pièce, et avec port gratuit ! On les trouve dans des diamètres très divers.) Les filtres peuvent être simplement posés sur les oculaires mais ils se dérèglent ou tombent très (trop) facilement ! Ici, les filtres polarisants sont vissés sur des oculaires Leitz Periplan comportant un filetage de 28mm. On utilisera de préférence des oculaires pour porteur de lunette, car ils permettent d'éloigner les yeux, ce qui laisse de la place pour les analyseurs.

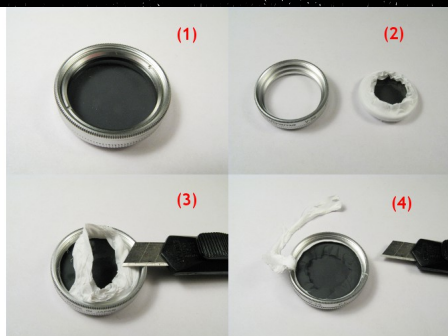
Observation stéréoscopique avec un microscope binoculaire

Écrit par Gérard Weiss

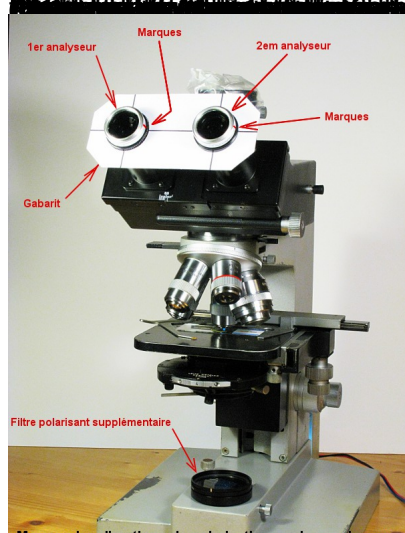
Mercredi, 04 Janvier 2012 01:01 - Mis à jour Mercredi, 04 Janvier 2012 14:19



Analyseurs vissés sur des oculaires Leitz-Periplan



Analyseurs : suppression de l'écrou et fixation du verre polarisant avec du ruban en téflon



Marquer les directions de polarisation sur les analyseurs

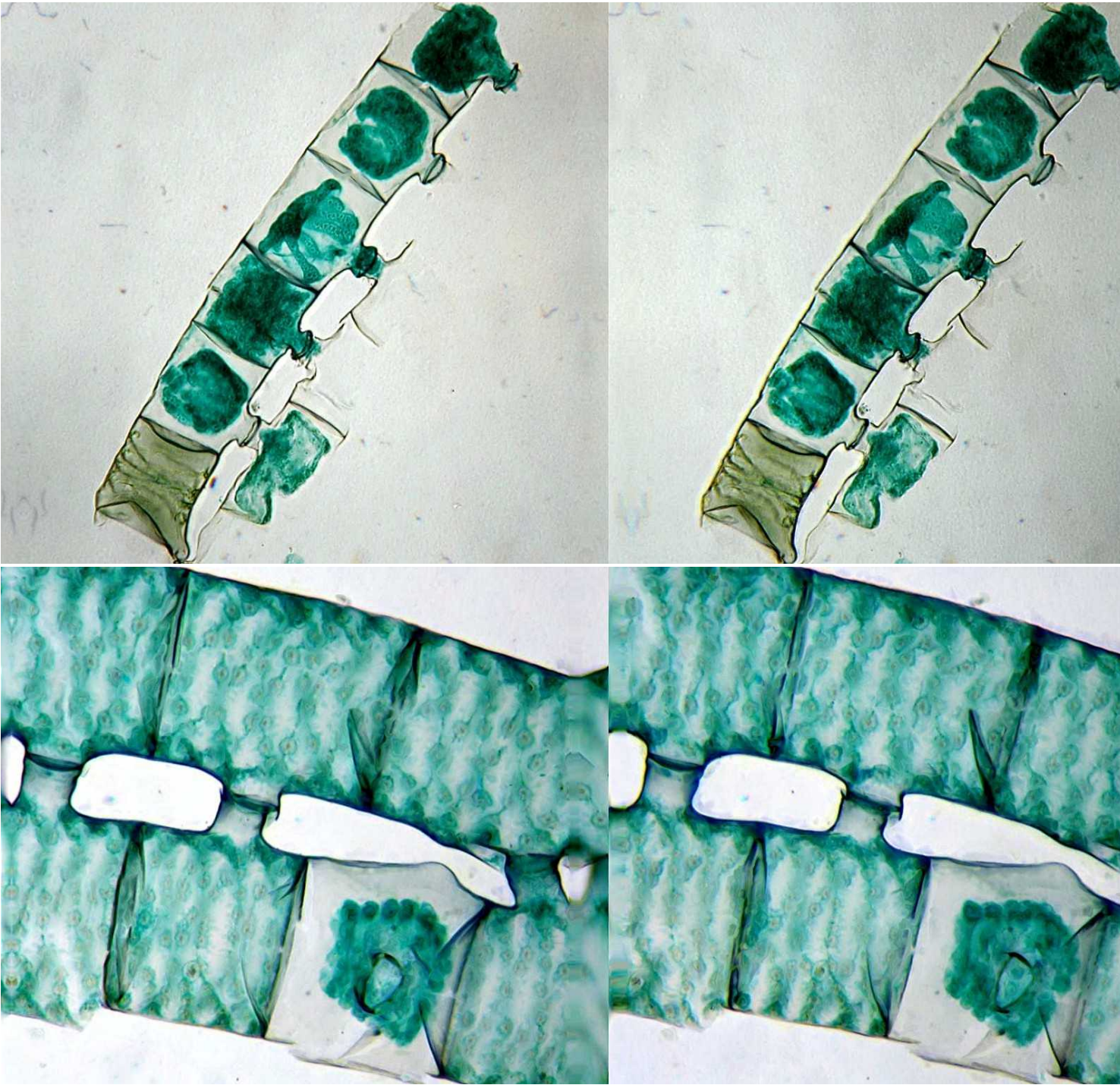


Visionneuse stéréoscopique LOREQ

Observation stéréoscopique avec un microscope binoculaire

Écrit par Gérard Weiss

Mercredi, 04 Janvier 2012 01:01 - Mis à jour Mercredi, 04 Janvier 2012 14:19



Observation stéréoscopique avec un microscope binoculaire

Écrit par Gérard Weiss

Mercredi, 04 Janvier 2012 01:01 - Mis à jour Mercredi, 04 Janvier 2012 14:19

