



## Département de Physique

### Caméra rapide XIMEA **USB 3** XiQ

Caméra CMOS Monochrome RAPIDE - Interface USB3.0 modèle MQ022MG-CM –  
Résolution 2048 (H) x 1080 (V) 170 images/s

#### 1/Installation

Logiciels : XIMEA-API-Installer puis MMSetup

MMSetup contient  $\mu$ Manager (64bit) décembre 2014, ensemble de logiciels pour le contrôle de microscopes automatisés, permettant d'émuler la caméra XIMEA, il intègre également l'application de traitement d'image **ImageJ**.

Dans C:\(Programmes)Program Files\Micro-Manager-1.4 le fichier dll C:\XIMEA\API\x64\m3apiX64.dll doit être déposé.

Déposer également les fichiers config des différentes caméras dans ce même répertoire.

Brancher et enregistrer ID : ens-lyon Mail : ens@ens-lyon.fr

#### 2/ Création des configurations caméra Ximea

Ouvrir  $\mu$ Manager dans la fenêtre Micro-Manager-startup sélectionné "configDemo"

Puis toujours dans  $\mu$ Manager sélectionner "Tools /Hardware Config Wizard/ Creat new config"

Choisir le dossier « Ximea Camera » Sélectionner le fichier "Ximea Camera adapter"

Next... Next... Next ... save N°camera.cfg Bien Renommer avec l'identifiant de la caméra

Dans « C:\Program Files\Micro-Manager-1.4\ nom de la camera » Finish.

### 3/Utilisation

Matériel :

- Un PC portable DP-PORT de 6 à 12 sur lequel est installé le logiciel Micro-Manager.
- Une petite caméra XIMEA XiQ avec son câble USB P32.29
- Un objectif (monture C Canon)

*Longueur focale* : en fonction de la scène à filmer ex : P32.30 réglable de 12.5 à 75 mm

- Standard : 50mm c'est ce qu'on regarde avec attention.

- Le Grand Angle : 35mm ou moins plus large, paysage.

- Le téléobjectif ou Zoom : 100mm ou plus Observation avec minutie.

Info : Si l'image est flou quel que soit la mise au point, une bague-allonge est nécessaire afin d'adapter la distance entre la caméra et l'objectif.

Elles sont disponibles en différentes épaisseurs et peuvent être combinées au choix. En raison des possibilités extrêmement flexibles.

- Un pied d'objectif photo format KODAK  $\frac{1}{4}$  20 ou une tige filetée M6 KODAK .

Attention : Brancher la caméra sur **un port USB 3** noté ss sur le portable. L'ordinateur doit détecter la présence de la caméra.

## Micro-Manager

Ouvrir le logiciel  $\mu$ Manager dans la fenêtre Micro-Manager startup configuration

Ouvrir le fichier config de la caméra qui se situe dans le dossier « Micro-Manager-1-4 »

(Chaque caméra est identifiées par son ID et n° ex :30474150-Cam6.cfg pour la caméra 6 .

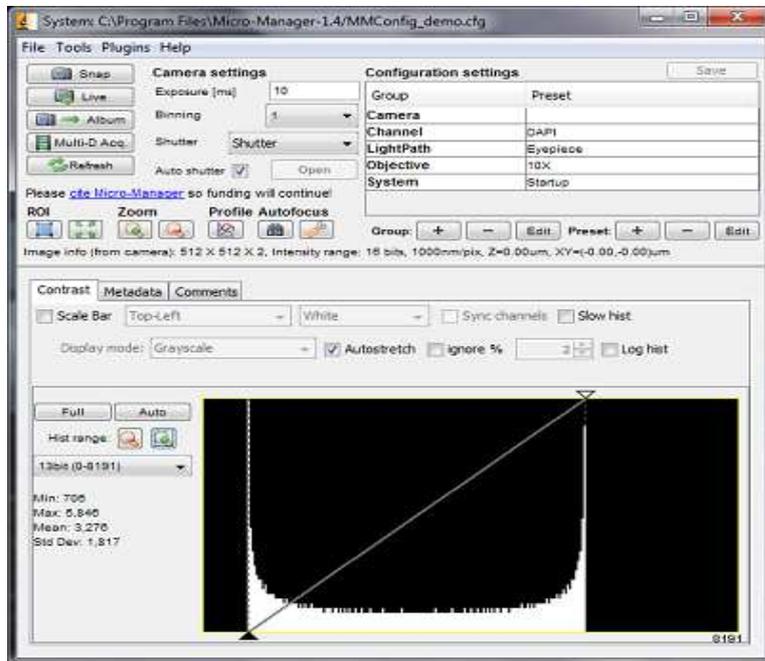


Figure 2. Fenêtre principale affichant les commandes de périphériques et histogramme de l'image

Une fois que le fichier de configuration est chargé, la fenêtre principale affiche les paramètres actuels et montre l'état des périphériques sélectionnés.

À partir Micro-Manager on va également lancer le menu d'Image J dans une autre fenêtre.

**Snap** : Pour obtenir une seule image et pour la mise à jour de l'image. Possibilité d'utiliser les outils de  $\mu$ Manager ou d'ImageJ pour obtenir des informations sur l'image. Dans  $\mu$ Manager la fenêtre principale affiche un histogramme de l'image, les modifications de la luminosité et du contraste seront immédiatement pris en compte.

**Live** : Pour avoir un enregistrement en continu. Les images seront affichées dans la fenêtre "Live". Appuyez de nouveau sur ce bouton, arrête le mode direct.

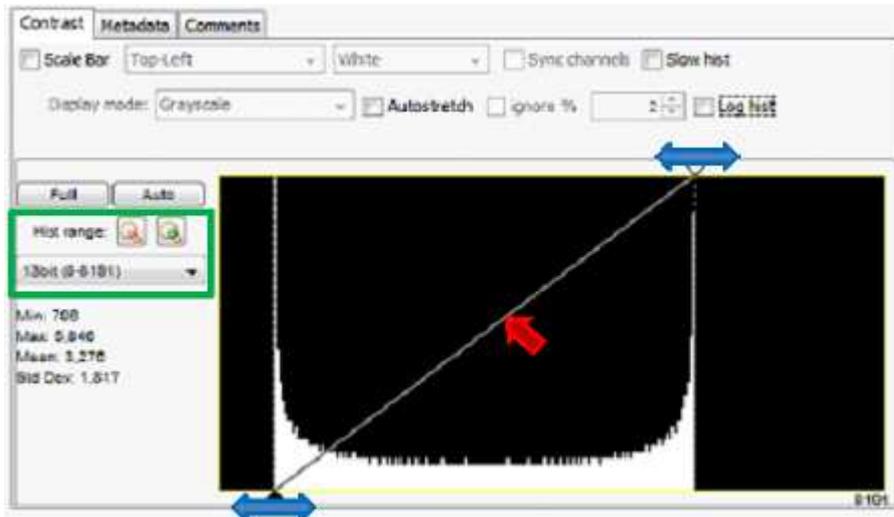
**Album** : vous pouvez acquérir une série d'images fixes (des snaps). La première fois que vous cliquez sur le bouton "Album", une nouvelle fenêtre s'ouvrira et chaque fois que vous cliquez sur le bouton "Album" par la suite de nouvelles images seront ajoutées. Cliquez ensuite sur le bouton «Enregistrer» pour sauvegarder toutes la série d'images sur le disque dur.

Pour l'acquisitions d'images, appuyez sur **Multi-D Acq.** Ouverture d'une boîte de dialogue de configuration d'acquisition et sélectionnez *Time points* indiquez le nombre d'image et l'intervalle de temps entre chaque image. Puis **Acquire** ! L'acquisition démarre immédiatement et une visionneuse s'ouvrira affichant la progression. Format d'image TIFF

**Rafraîchir** : Pour synchroniser Micro-Manager, utilisez le bouton «Actualiser».

**Acquisition Rafale :** régler l'intervalle de temps à 0: avec la XIMEA pour 170 images/s nous sommes pour le moment à 100images/s max !!

**Région d'intérêt (ROI) :** Pour sélectionner une région d'intérêt (ROI) à la place de l'image complète, utiliser l'outil Rectangle du menu ImageJ et appliquez le rectangle de sélection sur l'image. Puis activer en cliquant sur l'icône ROI. Pour revenir au mode plein écran, appuyez sur le bouton "Full" (juste à côté).



### Histogramme

Un histogramme des intensités des pixels de l'image est présenté dans la partie inférieure de la fenêtre principale. L'histogramme est automatiquement mis à jour chaque fois qu'une nouvelle image est reçue. La gamme de l'histogramme peut être ajustée, en cliquant sur les icônes de zoom ou en sélectionnant une gamme de pixels à partir du menu déroulant en vert. Sélection de la "Profondeur de la caméra" dans le menu déroulant la plage de l'histogramme de l'image sera automatiquement ajuster. Certaines informations statistiques (min, max, moyenne, stdev) à propos de l'image sont également fournies.

### Luminosité et contraste

Les points d'extrémité de ce graphique (en noir et blanc des flèches bleu dans la figure 4) fixent les niveaux d'écrêtage inférieur et supérieur. Plus élevé est la ligne meilleur est le contraste. Déplacer la ligne vers la droite pour assombrir l'image, déplacer vers la gauche va éclaircir l'image. Le bouton "Full" fixe les niveaux d'écrêtage en pleine intensité de la caméra. Le bouton "Auto" ajuste les niveaux d'écrêtage min max, sur la base des valeurs des pixels extrêmes de l'image. Pour "Live" imagerie vous pouvez effectuer ce réglage en continu en cochant la case "Auto-stretch"; Une fois vérifié, vous pouvez définir un pourcentage de valeurs aberrantes à ignorer.

### Fonction Gamma

La fonction gamma vous permet de changer la relation entre la valeur des pixels de l'image et d'afficher de linéaire à hyperbolique. Cette correction gamma permet de visualiser les deux objets lumineux et sombres d'une image simultanément. Vous pouvez effectuer ce changement en cliquant et en faisant glisser la ligne, représenté avec la flèche **rouge** sur la figure 4.

**Zoom :** Les boutons «Zoom» appliquent un zoom logiciel à la fenêtre d'image supérieure. Logiciel Zoom ici implique un zoom sur l'image capturée.

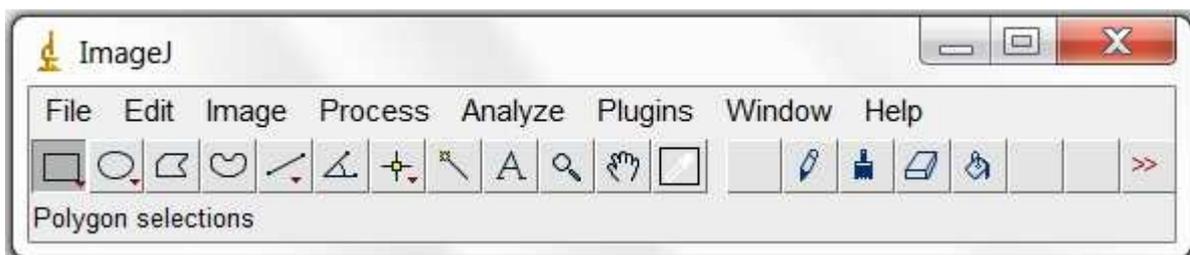
**Affiché l'image d'origine :** L'image originale est sauvegardée séparément de l'image affichée, les ajustements apportés s'appliqueront uniquement sur l'image affichée - l'image d'origine avec les valeurs réelles de pixels ne sera pas affectée.

### Enregistrement :

**Fichiers d'image distincts :** Les images acquises sont enregistrées sur le disque en tant que fichiers TIFF séparés, chacun contenant une seule image en niveaux de gris. La convention de nommage des fichiers est préfixe "img" suivi du numéro de châssis, nom de la chaîne et le nombre de tranche (de img\_00000000t\_channel\_00z.tif). En outre, le dossier contient un fichier nommé "metadata.txt" qui contient les métadonnées [JSON](#) le format.

**Fichier image pile :** Un fichier TIFF ou groupe de fichiers TIFF qui contiennent plusieurs images acquises par un seul fichier. Conçus pour être facilement importés dans ImageJ sans plugins supplémentaires. Un fichier de pile peut être glissé sur la barre d'outils ImageJ et s'ouvrira automatiquement comme un HyperStack avec les mêmes paramètres de contraste utilisés en Micro-Manager. Tous les commentaires peuvent être visualisés en appuyant sur i.

## Tutoriel Image J



Logiciel de traitement et d'analyse d'images adapté aux applications en biologie, développé par les National Institutes of Health (NIH), logiciel multi plateforme, fonctionne en langage Java ce qui le rend accessible par les environnements Mac, Microsoft et Linux.

Les fonctions de traitement et d'analyse d'images sont extensibles: soit par l'ajout de plugins téléchargeables <http://rsb.info.nih.gov/ij/plugins/index.html>, soit par la création de macros permettant de combiner des fonctions préexistantes d'ImageJ pour automatiser un ensemble de tâches et créer des outils de traitement de données personnalisés.

ImageJ peut visualiser, éditer, traiter et analyser les images ou des piles d'images (stacks) en 8bits (images binaires avec seulement 2 valeurs de 0 (noir) et 255 (blanc)), 16bits, 32bits et les images couleurs dans de nombreux formats de fichiers: TIFF, GIF, JPEG, BMP, PNG, DCM...

Menu Principale : ImageJ se présente sous la forme d'une fenêtre principale flottante qui ouvre des fenêtres de données, elles aussi flottantes. La fenêtre principale contient les menus (File, Edit...), les boutons des outils disponibles sous forme de logos et une barre d'information sur l'outil ou sur l'image

## LES OUTILS :

Outils de sélection : les 4 premiers boutons de la barre d'outils permettent de sélectionner une zone de pixels, respectivement, rectangle avec ou sans bout rond (clic droit pour choisir), ovale, polygone ou à « main libre ».

Outils de tracés: le 5ème bouton permet de tracer des droites de différents types : droites, droites segmentées, à main libre, ou droite fléchée (clic droit pour choisir). Un double-clic, permet d'ouvrir une boîte de dialogue pour choisir la largeur du tracé. Pour faire une sélection multiple, maintenir la touche Majuscule (Shift) en même temps que l'on fait d'autres sélections. Pour retrancher, appuyer sur la touche alt en même temps que l'on fait d'autres sélections. Pour obtenir un tracé permanent sur l'image, effectuer « ctrl D » ou menu Edit > Draw.

Outil Angle : permet de mesurer un angle

Outil Point : permet d'indiquer, pour un point de l'image, les coordonnées (x,y,z ou x,y) du pixel et sa composante d'intensité (valeur de 0 à 255 pour une image en 8 bits; ou R,V,B (Couleur). Ces indications apparaissent dans la barre d'information de l'image.

Outil baguette magique (wand tool): Outil qui trouve automatiquement les bords d'un objet et en trace la forme sur des images à fort contraste. (8 bits ; threshold); une fois qu'on a placé la baguette magique à gauche d'un « bord », cliquer et l'algorithme de calcul va chercher à droite du pixel concerné la présence d'un « bord » et va tracer un contour le long du bord de l'objet jusqu'à ce qu'il se retrouve au point de départ.

Outil Texte qui permet d'éditer du texte (commentaires, légendes, titres ...) sur l'image. Double clic sur l'outil texte affiche une boîte de dialogue de choix de la police de caractères, taille et style. Clic simple ouvre un « cadre d'écriture » où on entre le texte, que l'on place où on veut sur l'image. Pour maintenir le texte définitivement sur l'image, effectuer « ctrl D » ou menu Edit > Draw.

Outil loupe : « clic gauche » pour zoomer sur l'image et « clic droit » pour dézoomer l'image.

Outil de défilement (scrolling tool) qui permet dans le cas où l'image est plus grande que la fenêtre de visualisation des données à l'écran, de déplacer l'image et d'en voir les parties cachées.

Outil pipette (color picker) qui permet de sélectionner une couleur (pixel) de l'image. La couleur de l'outil dans le logo change une fois le pixel sélectionné et prend la couleur choisie. Les coordonnées (x,y,z ou x,y) du pixel et sa composante d'intensité (valeur de 0 à 255 pour une image en 8 bits les valeurs R, V, B pour des images en couleur apparaissent dans la fenêtre de données. Double clic sur l'outil pipette ouvre une fenêtre de la table des couleurs nommée « CP » où on peut sélectionner la couleur de son choix en cliquant dans la palette. On peut alors choisir une couleur de premier plan (couleur de la pipette dans le logo) et une couleur d'arrière-plan (couleur du cadre du logo)

Outils de coloriage : les 3 derniers boutons (respectivement stylo, pinceau et pot de peinture) permettent de tracer sur l'image (stylo, pinceau) ou remplir sur l'image (pot de peinture) dans la couleur choisie.

## LES MENUS :

Menu File : permet d'ouvrir, de créer, de sauvegarder une image

Menu Edit : permet de revenir sur une action, de couper, copier, coller, effacer sauvegarder une sélection, effacer dans ou en dehors de la sélection.

Menu Image : permet de modifier les caractéristiques de l'image (codage RGB, 8 bits ..., taille, contraste, luminosité ...), de travailler sur des images compilées (stacks), de modifier l'orientation, de redimensionner l'image, d'obtenir des informations sur l'image.

Menu Process : permet d'effectuer des opérations mathématiques sur les pixels , •

Menu Analyse : permet d'effectuer des statistiques, des mesures, des graphiques

Menu Plugins : permet d'accéder aux macros et plugins installés •

Menu Window : permet de gérer les différentes fenêtres ouvertes (image, fenêtres de données) •

Menu Help:permet de se rendre sur le site ImageJ et sur l'aide, de vérifier les mises à jours, de rechercher des plugins.

Consulter également : <http://www.pmmh.espci.fr/~jbico/tuto-imageJ.pdf>

### *Opérations de base sur ImageJ*

TPs d'hydrodynamique de l'ESPCI, J. Bico, M. Reyssat, M. Fermigier

Notice : mars 2015

Installation et acquisition : Bartolo Denis <denis.bartolo@ens-lyon.fr>

Rédaction du document : Capitaine Benoit (Technicien du département)

Mail : [benoit.capitaine@ens-lyon.fr](mailto:benoit.capitaine@ens-lyon.fr)