

Introduction à



ANF Micro Manager et Arduino pour le
pilotage de stations de microscopie

*« To use camera X, I need software A, but device Y works only with software B »
Anonyme, début du XXIème siècle*

Villefranche sur Mer, 1-3 Juin 2015

Les concepteurs

Ron Vale's laboratory at UCSF and is funded by an NIH grant R01-EB007187 from the National Institute of Biomedical Imaging and Bioengineering (NBIB).

Arthur Edelstein, Nenad Amodaj, Karl Hoover, Ron Vale, and Nico Stuurman

Department of Cellular and Molecular Pharmacology, University of California

San Francisco, San Francisco, California

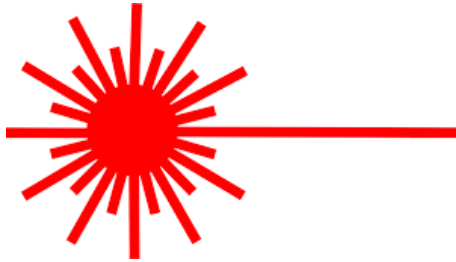
100x Imaging, San Francisco, California

Howard Hughes Medical Institute, Chevy Chase, Maryland

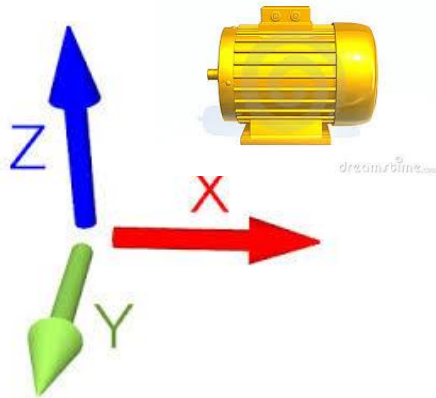
Pourquoi MicroManager

- Il y a autant de logiciels que de périphériques
- Chaque société développe sa solution
- Il n'existe pas de solution complète et idéale: « *To use camera X, I need software A, but device Y works only with software B* »
- Un logiciel libre permet aux académiques et fabricants de faire des ajouts et des modifications
- Aux sociétés de contribuer ou vendre leur meilleur pilote
- Aux intégrateurs de fournir une solution clef en main

Piloter quoi?



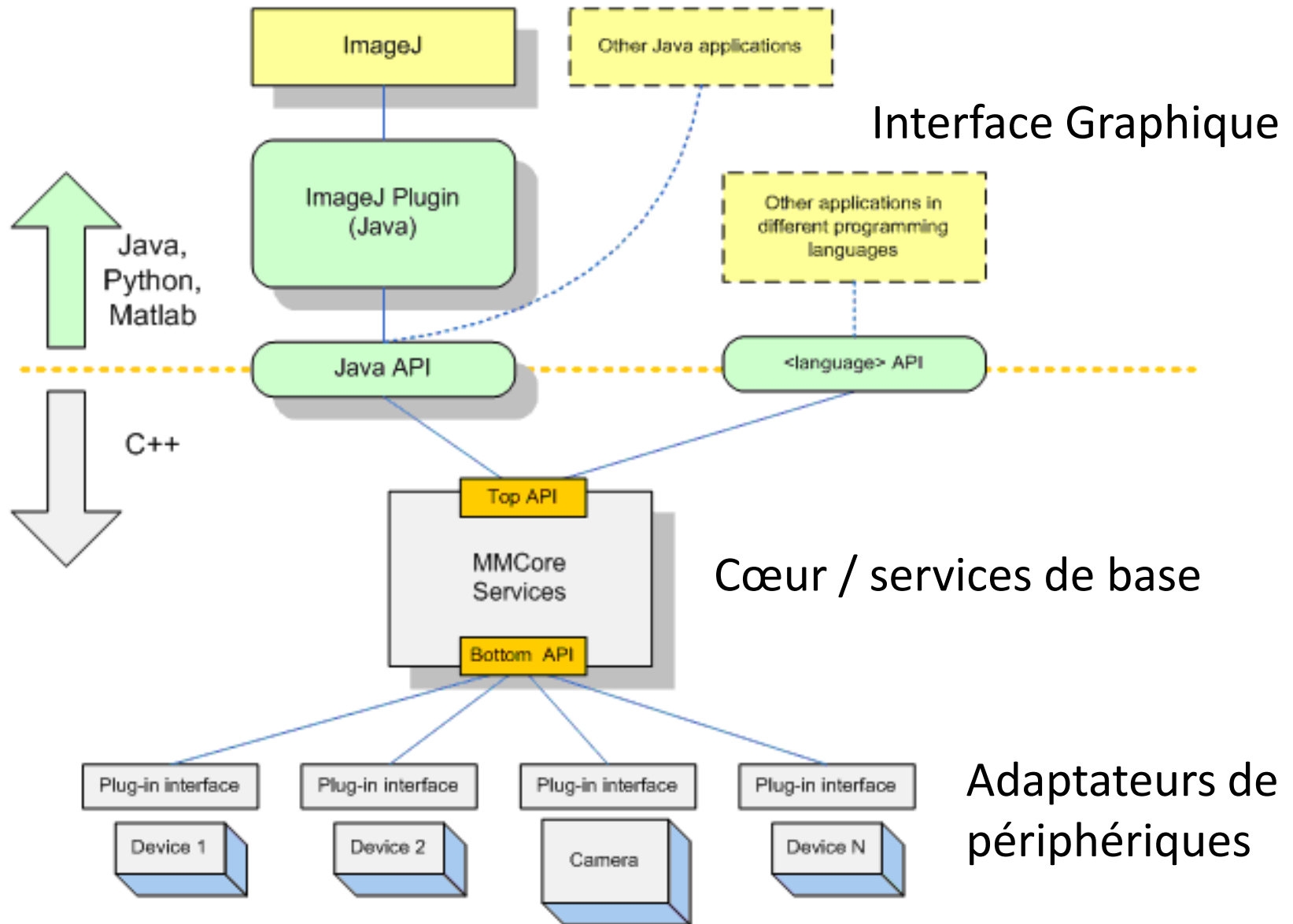
LED



Pourquoi vous?

- Vous aimez ImageJ.
- Votre labo/PF est fauché(e).
- Vous aimez les interface simples.
- Vous voulez étendre les capacités de votre application sans restrictions.
- Vous fabriquez un nouveau microscope et il n'existe pas de logiciel commercial capable de piloter votre système.
- Vous voulez utiliser des périphériques non pilotables et vous pouvez concevoir des adaptateurs de périphériques.
- Vous voulez maîtriser l'ensemble du logiciel et avoir accès au code source.
- Vous pensez piloter votre microscope avec Matlab (ou autre environnement) pour faire un asservissement avec l'analyse d'images.

Comment c'est fichu?



API Qu'es aquò ?

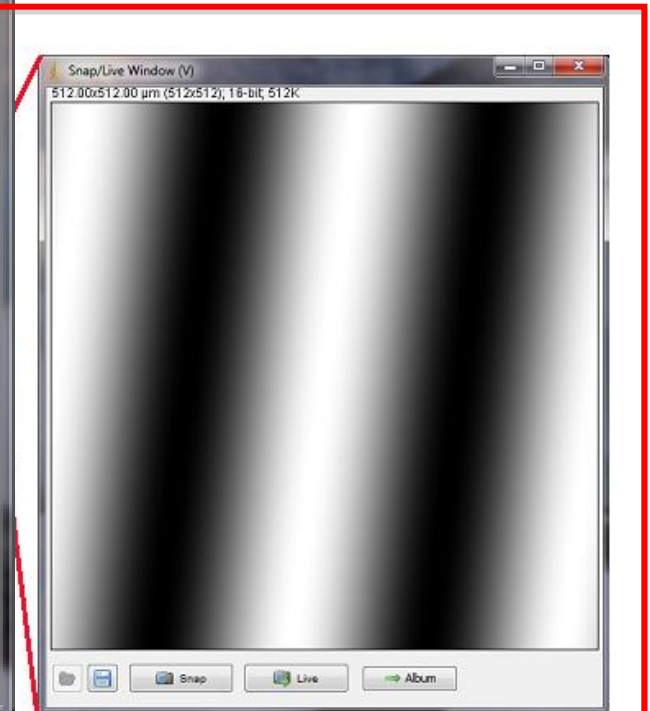
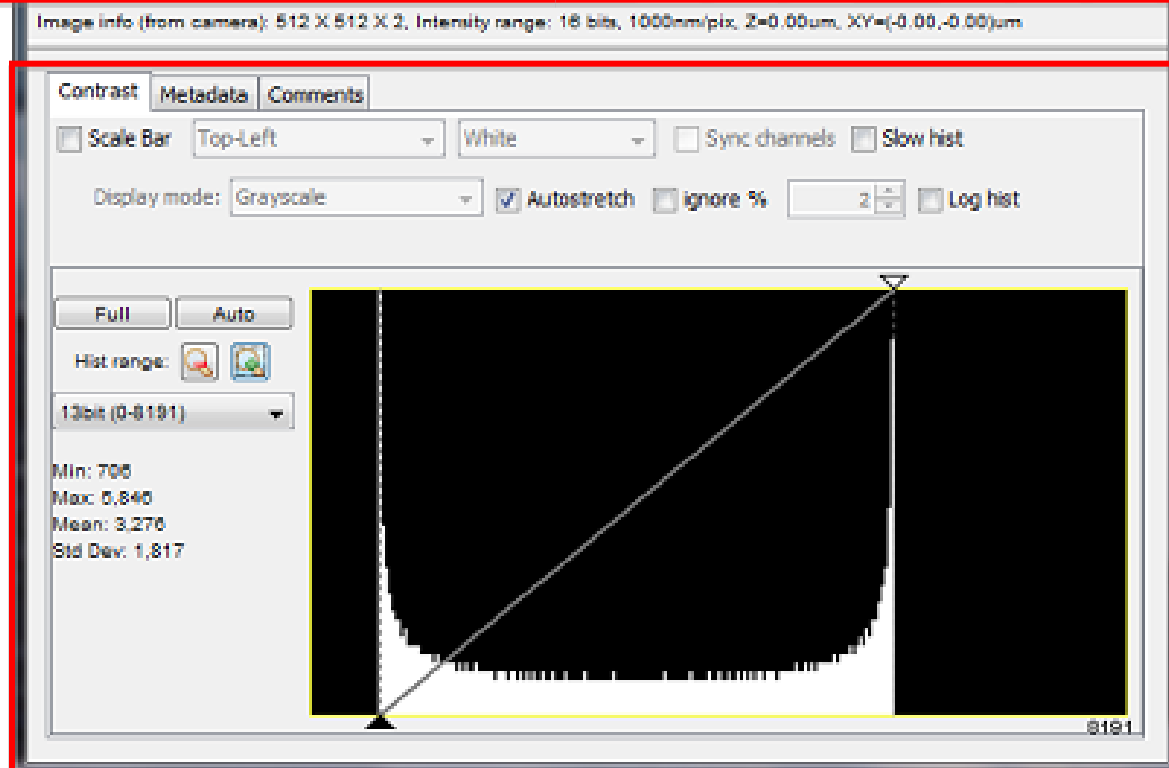
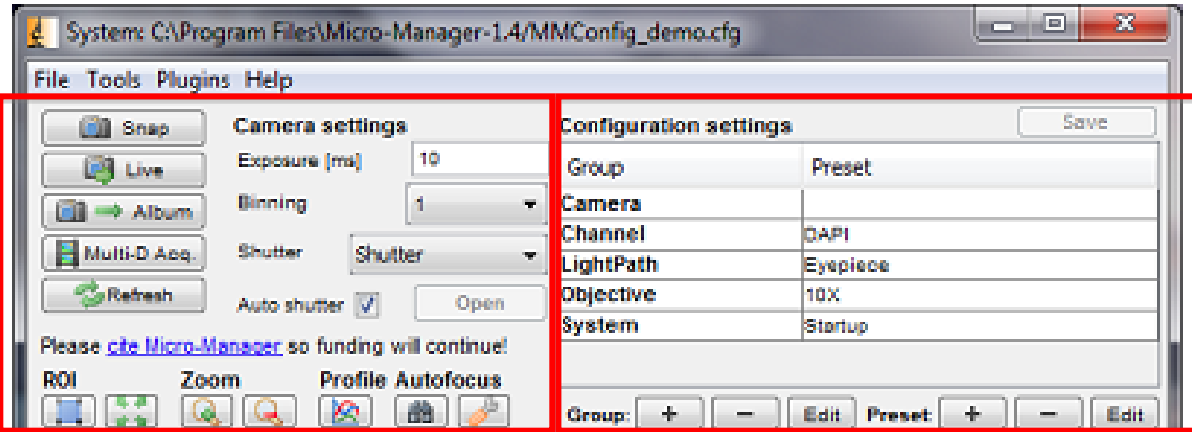
Une interface de programmation qu'est-ce que c'est?

Façade clairement délimitée par laquelle un logiciel offre des services à d'autres logiciels. L'objectif est de fournir une porte d'accès à une fonctionnalité en cachant les détails de la mise en œuvre.

Les 3 composants de base du logiciel

- Une interface graphique commune qui s'apparente à un plugin ImageJ .
- Une bibliothèque d'adaptateurs de périphériques pour piloter des matériels différents.
- Un environnement pour écrire des procédures automatisées et exécuter des lignes de commande.

L'interface graphique



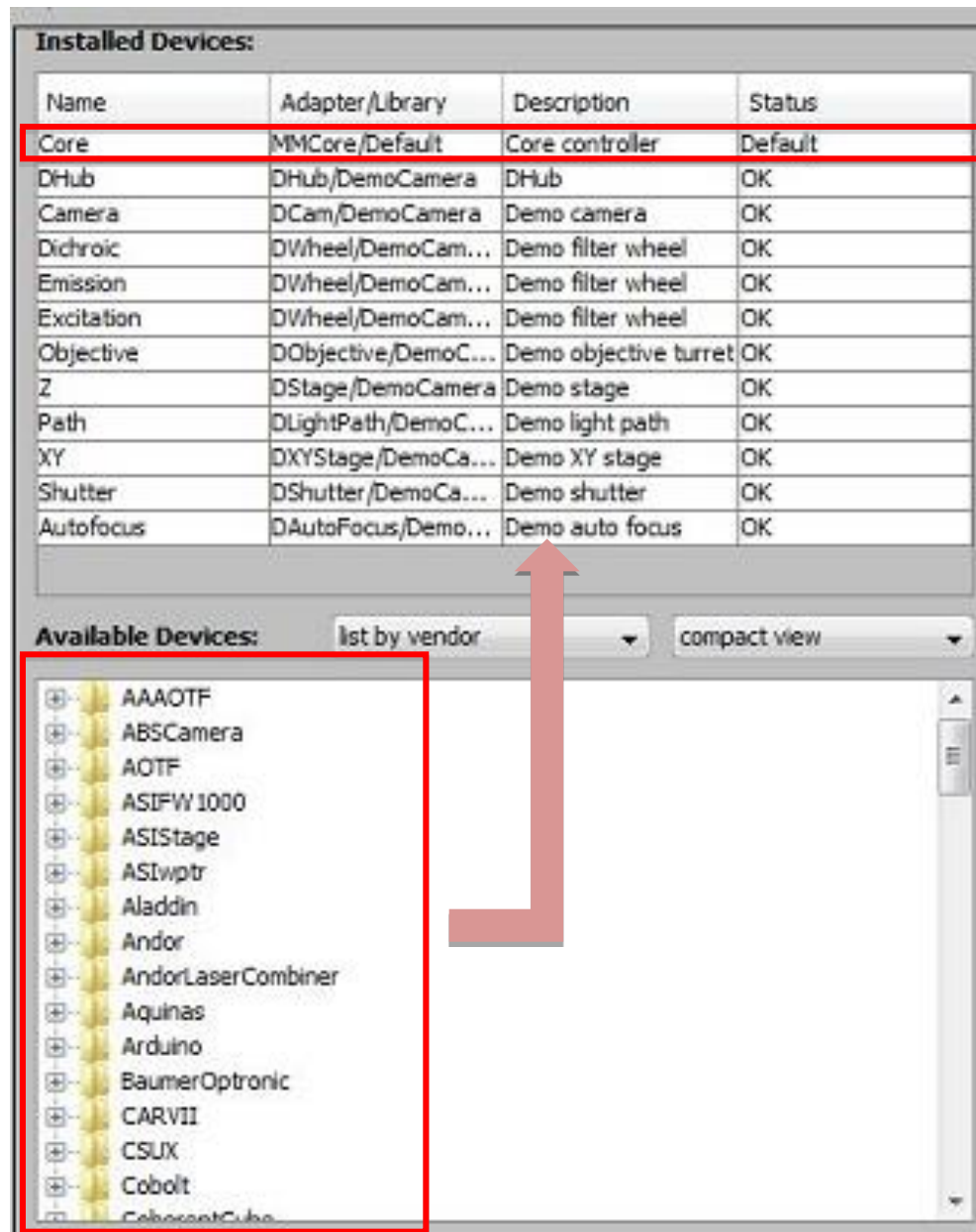
Les adaptateurs de périphérique

Installed Devices:

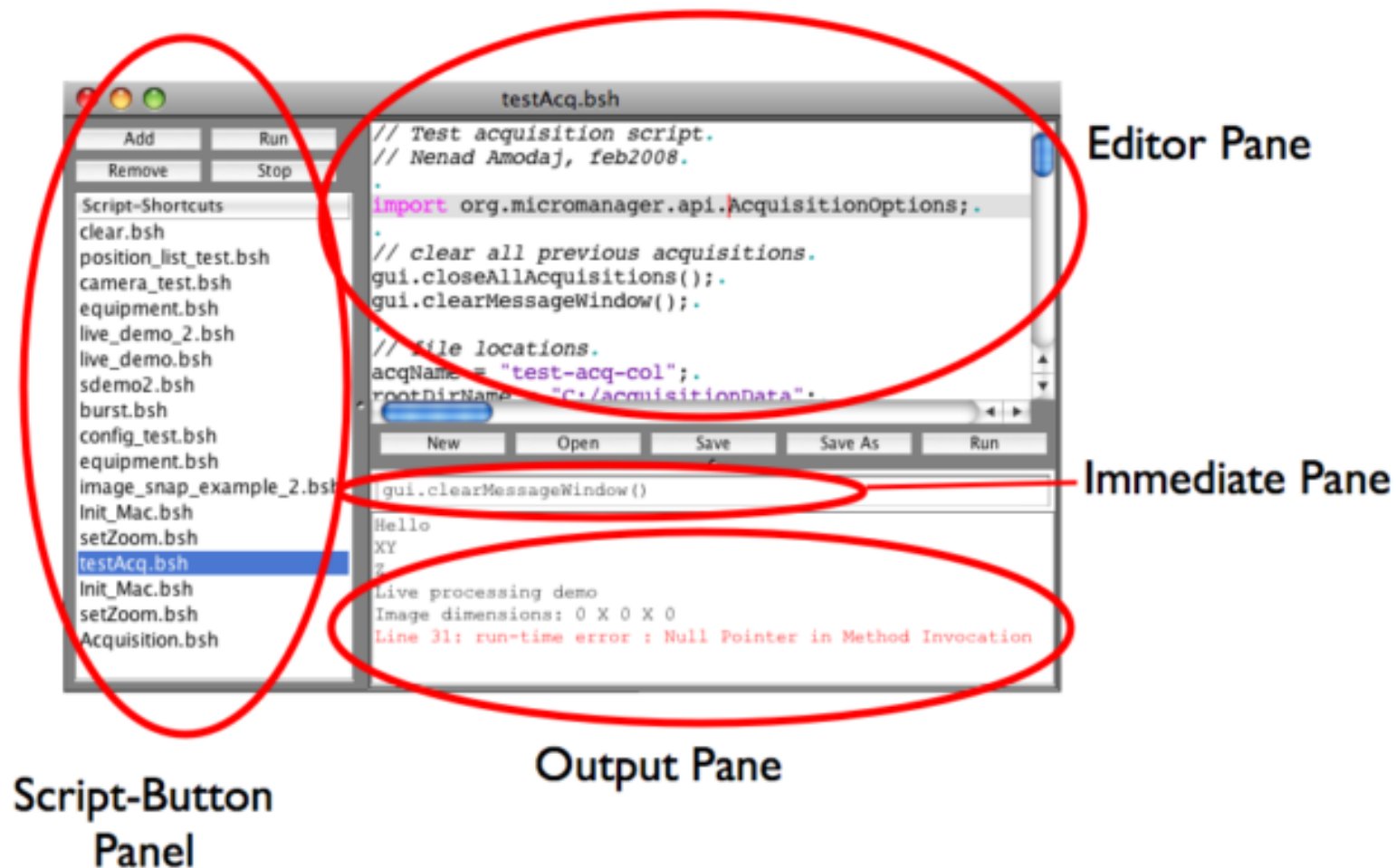
Name	Adapter/Library	Description	Status
Core	MMCore/Default	Core controller	Default
DHub	DHub/DemoCamera	DHub	OK
Camera	DCam/DemoCamera	Demo camera	OK
Dichroic	DWheel/DemoCam...	Demo filter wheel	OK
Emission	DWheel/DemoCam...	Demo filter wheel	OK
Excitation	DWheel/DemoCam...	Demo filter wheel	OK
Objective	DObjective/DemoC...	Demo objective turret	OK
Z	DStage/DemoCamera	Demo stage	OK
Path	DLightPath/DemoC...	Demo light path	OK
XY	DXYStage/DemoCa...	Demo XY stage	OK
Shutter	DShutter/DemoCa...	Demo shutter	OK
Autofocus	DAutoFocus/Demo...	Demo auto focus	OK

Available Devices: list by vendor compact view

- AAAOTF
- ABSCamera
- AOTF
- ASIFW1000
- ASISStage
- ASIwptr
- Aladdin
- Andor
- AndorLaserCombiner
- Aquinas
- Arduino
- BaumerOptron
- CARVII
- CSUX
- Cobolt
- CelbescentCuba



La fenêtre de script en beanshell



Exemple: Media:acqLC.bsh - complicated MD acquisition including visiting multiple positions as defined in the position list, acquiring time-lapse data in individual channels.

Conditions d'utilisation

- Consultez le guide utilisateur
- Vérifiez que les composants que vous voulez piloter ont des adaptateurs
- ~~Vérifier que mon OS est compatible~~
- Téléchargez et installez
 - MM_Setup_1_x_yy.exe sur PC
 - Micro-Manager1.x.yy.dmg sur Mac

Même si ImageJ est déjà installé

- Démarrez :



Micro-Manager startup configuration

MMStudio Version 1.4.6 20110907

Configuration file:

C:\Program Files\Micro-Manager1.4-20110731\MMConfig_demo...

This software is distributed free of charge in the hope that it will be useful, but WITHOUT ANY WARRANTY; without even the implied warranty of merchantability or fitness for a particular purpose. In no event shall the copyright owner or contributors be liable for any direct, indirect, incidental, special, exemplary, or consequential damages.

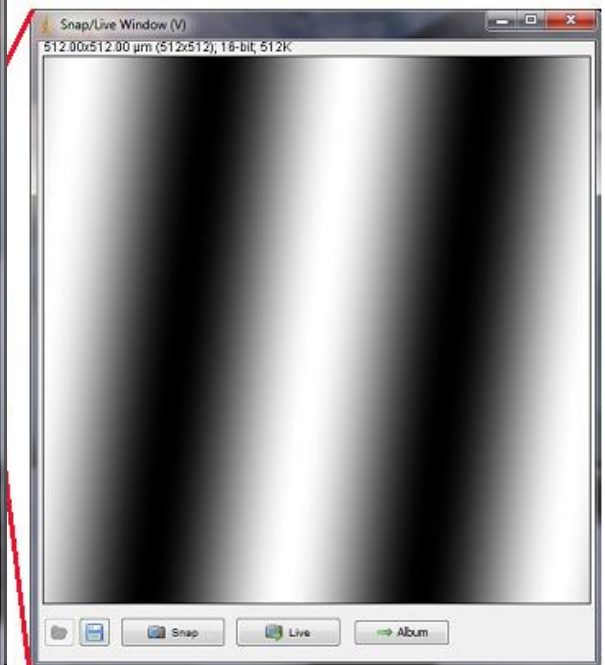
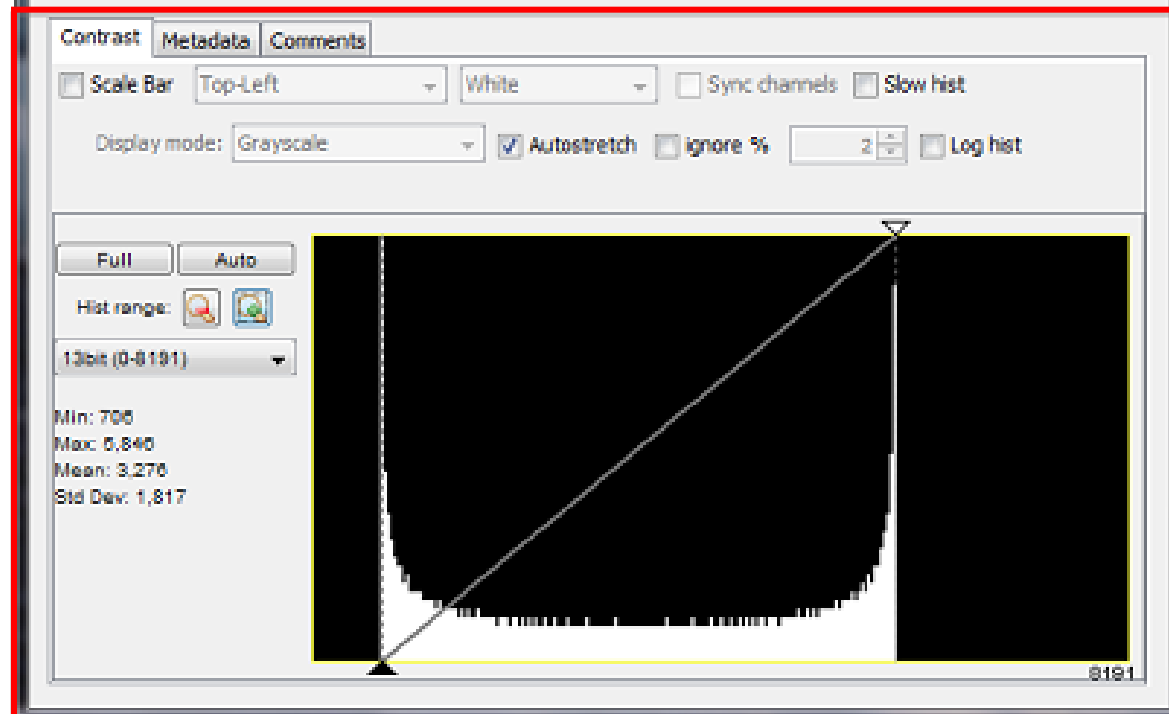
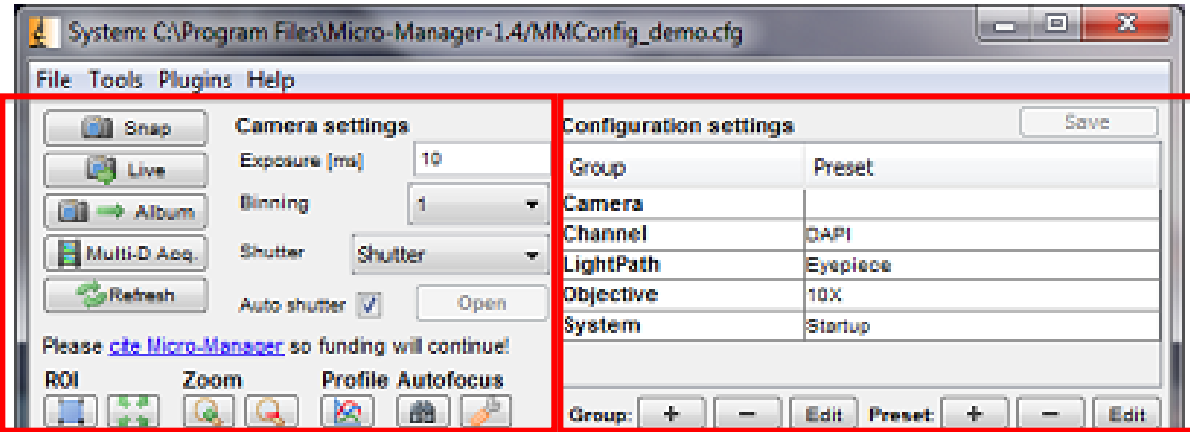
Copyright University of California San Francisco, 2007, 2008, 2009, 2010. All rights reserved.

Micro-Manager was initially funded by grants from the Sandler Foundation and is now supported by a grant from the NIH.

If you have found this software useful, please cite Micro-Manager in your publications.

OK

L'interface en mode « émulation »



Configuration

- Vérifiez que les composants que vous voulez piloter ont des adaptateurs

SutterLambda

Summary: Interfaces to Sutter Lambda 10 controllers, Lambda SC controller, and DG4

Authors: Nenad Amodaj

Maintainers: Arthur Edelstein

License: BSD

Platforms: Windows, Mac OS X and Linux (only serial port, no parallel port or USB)

Devices: Lambda SC

Lambda 10-B

Lambda 10-2

Lambda 10-3

Lambda DG-4

Contents

1 Device Configuration

1.1 Serial port issues

1.2 Wheel speed

2 Troubleshooting

2.1 Wheel re-homing during imaging

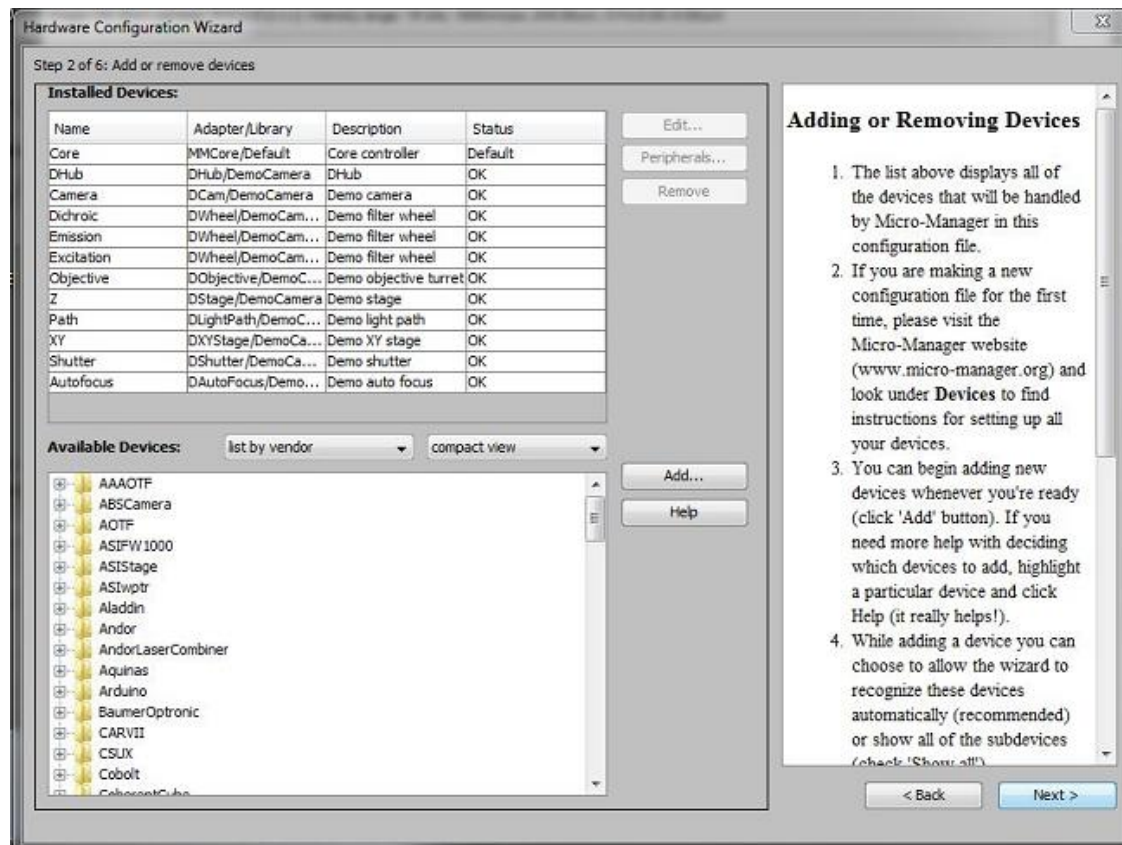
Device Configuration

Serial port issues

Sutter devices use a straight through (i.e., not null modem) DB9 serial cable. The default baud rates are 9600 for serial ports and 128800 for USB ports (which use a build-in USB-serial converter)

Configuration

- Installer un pilote si nécessaire
- Exemple de la roue de filtres : communication RS232 via le port série
- **Tools | Hardware Configuration Wizard**



Configuration

- Repérer les ports série de votre PC connectés à votre périphérique
- Gestionnaire de périphériques : liste des COMs
- Caractéristiques de la communication :

Ex: LBX-LD serial port settings:

AnswerTimeout 500 ms

BaudRate 19200

DelayBetweenCharsMs 0

Handshaking Off

Parity None

StopBits 1

- Saisie des caractéristiques
- Etiquetage des positions
- Sauvegarde de la configuration

Configuration

- Saisie des caractéristiques

Device: Wheel-A | Library: SutterLambda

Label:

Initialization Properties

Device	Property	Value
Roue_Filtres	Port	COM1

Port Properties (RS 232 settings)

Scan

Device	Property	Value
COM1	AnswerTimeout	500.0000
COM1	BaudRate	9600
COM1	DelayBetweenCharsMs	0.0000
COM1	Handshaking	Off
COM1	Parity	None
COM1	StopBits	1
COM1	Verbose	1

OK

- Etiquetage

State devices

Roue_Filtres

State	Label
0	FITC
1	TexasRed
2	Cy5
3	Vide
4	Filter-4
5	Filter-5
6	Filter-6
7	Filter-7
8	Filter-8
9	Filter-9

Read

Reset

Configuration

- Piloter mon périphérique depuis l'interface graphique : utilisation du « configuration settings »

Configuration settings Save

Group	Preset
Camera	Default
Channel	Rhodamine
Gain	5 < >
LightPath	Eyepiece
Objective	40X

Group: + - Edit Preset: + - Edit

- Créer un nouveau groupe

Configuration

- Choisir les paramètres à modifier

Group Editor

Here you can specify the properties included in a configuration group.

☐ Show read-only properties

Group name:

Show

- ☒ cameras
- ☒ shutters
- ☒ stages
- ☒ wheels, turrets, etc.
- ☒ other devices

Property Name | **Use in Group?** | **Current Property Value**

Camera-TestProperty1	<input type="checkbox"/>	0
Camera-TestProperty5	<input type="checkbox"/>	0
Camera-TestProperty6	<input type="checkbox"/>	0
Camera-TransposeCorrection	<input type="checkbox"/>	0
Camera-TransposeMirrorX	<input type="checkbox"/>	0
Camera-TransposeMirrorY	<input type="checkbox"/>	0
Camera-TransposeXY	<input type="checkbox"/>	0
Camera-TriggerDevice	<input type="checkbox"/>	0
Camera-UseExposureSequences	<input type="checkbox"/>	No
Roue_Filtres-Busy	<input type="checkbox"/>	0
Roue_Filtres-ClosedPosition	<input type="checkbox"/>	0
Roue_Filtres-Delay_ms	<input type="checkbox"/>	0
Roue_Filtres-Label	<input checked="" type="checkbox"/>	TexasRed
Roue_Filtres-Speed	<input type="checkbox"/>	3
Roue_Filtres-State	<input type="checkbox"/>	1
Core-AutoFocus	<input type="checkbox"/>	1
Core-AutoShutter	<input type="checkbox"/>	1
Core-Camera	<input type="checkbox"/>	Camera
Core-ChannelGroup	<input type="checkbox"/>	
Core-Focus	<input type="checkbox"/>	
Core-Galvo	<input type="checkbox"/>	
Core-ImageProcessor	<input type="checkbox"/>	
Core-Initialize	<input type="checkbox"/>	1
Core-SLM	<input type="checkbox"/>	
Core-Shutter	<input type="checkbox"/>	
Core-TimeoutMs	<input type="checkbox"/>	5000

Configuration

- Définir l'état des paramètres : ajout de « Preset »

Configuration settings Save

Group	Preset
Camera	Default
Channel	Rhodamine
Gain	5 < >
LightPath	Eyepiece
Objective	40X

Group: + - Edit Preset: + - Edit

- Sauvegarde de la configuration complète

Preset editor for the "Roue" configuration group ✕

Here you can specify the property values in a configuration preset. OK Cancel

Preset name:

Property Name	Preset Value
Roue_Filtres-Label	TexasRed
	Filter-4
	Filter-5
	Filter-6
	Filter-7
	Filter-8
	Filter-9
	TexasRed
	Vide

Le fichier de configuration

- Un fichier texte (extension par défaut *.cfg) sauvegardé dans le dossier Micro-manager
- Liste de commandes :

Device -- loads device

Label -- attaches a label to the specified device position

Equipment -- defines various equipment attributes used for image annotation

Property -- sets a specific device property

ConfigGroup -- defines a single entry in the configuration group

Le fichier de configuration

- Exemple

Generated by Configurator on Mon Jun 01 11:56:47
CEST 2015

Reset
Property,Core,Initialize,0

Devices
Device,COM1,SerialManager,COM1
Device,Roue_Filtres,SutterLambda,Wheel-A
Device,DHub,DemoCamera,DHub
Device,DCam,DemoCamera,Dcam

Pre-init settings for devices
Property,Roue_Filtres,Port,COM1
Property,DCam,MaximumExposureMs,10000.0000

Pre-init settings for COM ports
Property,COM1,AnswerTimeout,500.0000
Property,COM1,BaudRate,9600
Property,COM1,DelayBetweenCharsMs,0.0000
Property,COM1,Handshaking,Off
Property,COM1,Parity,None
Property,COM1,StopBits,1
Property,COM1,Verbose,1

Hub (parent) references
Parent,DCam,Dhub
Initialize
Property,Core,Initialize,1

Delays
Roles
Property,Core,Camera,DCam
Property,Core,AutoShutter,1

Camera-synchronized devices
Labels
Roue_Filtres
Label,Roue_Filtres,3,Vide
Label,Roue_Filtres,2,Cy5
Label,Roue_Filtres,1,TexasRed
Label,Roue_Filtres,0,FITC

Configuration presets
Group: Roue
Preset: TexasRed
ConfigGroup,Roue,TexasRed,Roue_Filtres,Label,TexasRed

Les outils plus avancés

- Le MDA

Multi-dimensional Acquisition

☒ **Time points**

Number: 10

Interval: 0 ms

☒ **Multiple positions (XY)**

Edit position list...

☒ **Z-stacks (slices)**

Z-start [um]: 0 Set

Z-end [um]: 0 Set



Z-step [um]: 1

relative Z

☐ Keep shutter open

☒ **Channels**

Channel group: Channel ☐ Keep shutter open

Use?	Configu...	Exposure	Z-offset	Z-stack	Skip Fr.	Color
<input checked="" type="checkbox"/>	Cy5	10	0	<input checked="" type="checkbox"/>	0	
<input type="checkbox"/>	DAPI	10	0	<input checked="" type="checkbox"/>	0	

New Remove Up Down

☒ **Save images**

Directory root: C:\Users\ ...

Name prefix: Untitled

Acquisition Comments

Summary

Number of time points: 10
Number of positions: 1
Number of slices: 1
Number of channels: 1
Total images: 10
Total memory: 5 MB
Duration: 0h 0m 0s
Order: Time, Position, Channel, Slice

Advanced

Close

Acquire!

Stop

Load...

Save as...