

TRAITEMENT D'IMAGES: mise en route

Voici quelques indications et conseils (non exhaustifs...) pour mettre en route les travaux pratiques de traitement d'image. Mise à jour par B. Sicardy: 27 mai 2007.

1 Les images

Où sont les images?

Les images originales se trouvent sur le répertoire `/tmp_mnt/home/cassis2/dea` Pour y aller, faire `cd /tmp_mnt/home/cassis2/dea` (`cd= "change directory"`).

Ensuite, on tape `ls` pour avoir la liste des images. Elles sont en format FITS, et portent toutes l'extension `.mt`

Pour revenir sur son répertoire, on tape `cd`, on est alors par défaut sur son répertoire original. Pour remonter d'un niveau dans l'arborescence des répertoire, taper: `cd ..` Pour copier une image sur son catalogue, taper:

```
cp /tmp_mnt/home/cassis2/dea/fichier.mt .
```

LE POINT À LA FIN, après `mt`, EST NÉCESSAIRE ! Il indique que l'image est copiée par défaut sur son catalogue. (`cp= copy`).

Remarque 1: si on ne sait plus sur quel répertoire on est, taper:

```
pwd (i.e. "print working directory").
```

Remarque 2: l'espace disque est limité à 25 megaoctets par compte, il ne faut donc pas copier plus de ~ 8 images sur son répertoire. Pour savoir combien d'octets sont disponibles sur son compte, taper:

```
quota -v
```

2 MIDAS

Une fois une image traitée, il faut l'afficher pour voir les effets de la modification. Le logiciel utilisé s'appelle "MIDAS". C'est un logiciel qui permet non seulement des affichages, mais aussi des traitements plus sophistiqués, comme addition d'images, calcul de flux, etc...

Une autre logiciel, ds9, est également disponible. Il permet des affichages de manière interactive, mais pas de traitements.

Pour rentrer dans Midas:

taper *inmidas*

On peut aussi taper *gomidas*. Dans ce cas, on récupère les commandes Midas que l'on avait tapées lors de la session précédente. Pratique si l'on refait à peu près le même traitement.

Pour avoir de l'aide en ligne:

Taper Midas>*create/gui help*

Pour sortir de Midas:

midas>*bye*

2.1 Pour créer une fenêtre d'affichage:

Pour éviter des problèmes d'affichage de couleurs lors des changements de fenêtres, taper:

midas>*initialize/disp ? ? ? ? rgbq*

Pour ouvrir une fenêtre d'affichage d'images:

midas>*create/display 0*

Ceci crée une fenêtre noire du nom de "*display 0*".

On peut créer une autre fenêtre, en tapant midas>*create/display 1* (avec un blanc entre *display* et *1* !). Ceci crée une nouvelle fenêtre du nom de "*display 1*", etc... L'image sera affichée sur la dernière fenêtre ouverte, ici *display 1*.

Si l'on veut revenir sur une fenêtre ouverte auparavant (par exemple, "*display 0*"), il faut taper midas>*assign/display d,0*.

On peut effacer une fenêtre par la commande *delete/display 0*.

Pour ouvrir une fenêtre d'affichage de graphiques

midas>*create/graphics*

(que l'on peut refermer par midas>*del/gra*)

NB. Il est fastidieux de taper toujours les mêmes commandes, par ex. au début de la session Midas. Pour ne pas retaper sans cesse ces commandes, on peut les mettre dans un fichier *prog.prg* (par ex.) et exécuter ce fichier par:

```
midas> @@ prog.prg
```

Ce type de fichiers permet de grouper des commandes de traitement à la suite, et de les exécuter en bloc à tout instant.

Comment déplacer et modifier une fenêtre?

Il y a quatre régions dans le haut d'une fenêtre.

-Si on clique sur le grand carré en-haut et à droite, on maximise la fenêtre à tout l'écran. On peut revenir à la taille initiale en cliquant de nouveau sur ce grand carré.

-Le bouton juste à côté, toujours *en-haut et à droite* (avec le petit point au centre du carré) peut être cliqué avec le bouton de gauche de la souris. L'image est alors "*iconifiée*", c'est-à-dire qu'elle disparaît, et qu'elle est transformée en icône, stocké à gauche de l'écran. On peut faire réapparaître l'image en cliquant de nouveau deux fois sur l'icône en question (encadré en gras).

-Si on place le curseur sur le bandeau *en-haut et au centre* de la fenêtre, on peut cliquer sur le bouton de *gauche*, et la fenêtre est alors amenée *en avant* de l'écran. Si on clique sur le bouton de *du milieu* de la souris, on la ramène vers *l'arrière*. On peut enfin *translater* la fenêtre dans l'écran grâce à la souris, et modifier sa taille en cliquant vers les coins.

-Le bouton de *gauche en haut* de la fenêtre permet de faire apparaître un menu, avec une option *close* qui ferme la fenêtre (donc équivalent à *delete/display*).

Notons ici pour terminer que l'on peut "nettoyer" une fenêtre, c'est-à-dire effacer l'image ou les graphiques qui s'y trouvent, par la commande:

```
midas> clear/display 0
```

Ceci nettoie la fenêtre 0, et plus généralement, on entre la commande `midas>clear/display x` pour nettoyer la fenêtre *x*.

2.2 Afficher une image sur une fenêtre

Pour faire apparaître une image sur la fenêtre, on tape (par ex.):

```
midas> load io0001.mt
```

Ceci affiche l'image FITS *io0001.mt* sur la dernière fenêtre ouverte. Si l'on veut l'afficher sur une autre fenêtre définie auparavant, taper `midas>assign/display d,x`, où *x* est le numéro de la fenêtre choisie, voir ci-dessus.

On peut avoir des renseignements de base sur l'image (dimension, format, etc...) en tapant:

```
midas> read/descriptor io0001.mt
```

Les pixels des images sont en général codés entre 0 (noir) et une valeur maximale. Par exemple, pour des pixels codés sur 8 bits (1 octet), cette valeur maximale, correspondant aux pixels les plus brillants, sera de 255. D'autres codages, avec des valeurs maximales plus grandes, sont bien sûr possibles. Il faut pouvoir ajuster le contraste de cette image, car la dynamique des pixels qui nous intéressent est souvent plus restreinte que (0,valeur-max). Pour cela, on utilise la commande *cuts* (coupure):

```
midas>load/image io0001.mt cuts= 30,150
```

Dans cet exemple, tous les pixels de l'image *io0001.mt* en-dessous de la valeur 30 sont noirs, tous les pixels en-dessus de 150 sont à la brillance maximale, et tous les pixels entre 30 et 150 sont ajustés linéairement sur l'échelle de brillance disponible à l'écran.

On peut afficher une image en codant les intensités non pas en grisés, mais avec des couleurs arbitraires. Pour cela il faut charger une table de couleurs ("lut" en anglais) par:

```
midas>load/lut nom-de-la-table
```

Exemple de tables disponibles sous Midas: *heat*, *rainbow1*, *rainbow2*, etc..., voir l'aide en ligne. Une fois la table chargée, il faut à nouveau afficher l'image par `midas>load/image`

De manière générale, il est utile de connaître la statistique des pixels de l'image courante, pour cela, on fait:

```
midas>stat
```

Ceci indique les pixels minimum et maximum de l'image affichée, la moyenne, les écarts types, etc...

On peut restreindre la statistique à un sous-rectangle de l'image par:

```
midas>stat area=[xg,yg:xd,yd]
```

où (xg, yg) sont les coordonnées du coin inférieur gauche et (xd, yd) sont les coordonnées du coin supérieur droit de ce rectangle.

On peut connaître la valeur de brillance d'un pixel donné grâce à un *curseur*:

```
midas>get/cursor
```

On se déplace alors avec la souris sur l'image, et on clique sur le bouton de gauche. Les coordonnées du pixel, et la valeur de sa brillance, sont alors affichées sur la fenêtre principale. On sort du mode curseur en cliquant 2 fois sur le bouton de droite. Une tête de mort apparaît, et il faut alors revenir sur la fenêtre principale.

Le curseur peut laisser des traces sur l'images. Si elles gênent, on peut les effacer par:

```
midas>clear/chan over
```

On peut vouloir *agrandir* une région de l'image, on tape alors:

```
midas>load/image center= x,y scale= z io0001.mt
```

Ceci centre l'image sur le pixel x, y (où x est la colonne et y est la ligne, à moins que cela soit l'inverse...), et applique un facteur d'agrandissement z ($>$ ou $<$ à 1) sur l'image *io0001.mt*. On peut d'ailleurs faire en même temps:

```
midas>load/image center= x,y scale= z cuts= 0,20 io0001.mt
```

si l'on veut changer en même temps le contraste.

Il existe également une commande qui permet d'avoir un zoom interactif:

```
midas>view/image io0002.mt
```

On va alors avec la souris sur l'image. En cliquant sur le bouton de gauche, on voit apparaître, sur une petite fenêtre qui a été créée entre-temps, un agrandissement centré sur le pixel où se trouve le curseur. On sort du mode *view* en cliquant sur le bouton de droite.

2.3 Gestion d'images

On veut parfois *extraire* une sous image d'une image donnée. Pour cela, on utilise la commande:

```
midas>extract/image sous_image.bdf = image.mt[@g1,@g2:@d1,@d2]
```

où $g1$, $g2$ sont les coordonnées du pixel en-bas à gauche de la zone extraite et $d1$, $d2$ sont les coordonnées du pixel en-haut à droite de la zone. *Respecter les blancs des deux côtés du signe "="!*

La sous-image extraite a pour format "*bdf*", il faut alors la transformer en format "*mt*" (c'est-à-dire fits) par la commande:

```
midas>outtape/fits sous_image.bdf sous_image.mt
```

Par exemple:

```
midas>extract/image extrait.bdf = io0002.mt[@145,@162:@354,@525]
```

créé une image *extrait.bdf*, extraite de l'image *io0002.mt*, à partir du pixel 145, 162 en-bas à gauche, jusqu'au pixel 354,525 en-haut à droite. On tape ensuite "*outtape/fits extrait.bdf extrait.mt*" pour obtenir la sous-image "*extrait.mt*" en format fits.

NB. Il se peut que l'image extraite ne soit pas codée avec le bon type (-32 au lieu de 32). Dans ce cas, il faut taper:

```
outdisk/sfits extrait.bdf extrait.fits B
```

pour obtenir la sous-image "*extrait.fits*" en format fits.

2.4 Traitement d'images

Midas permet de faire des opérations arithmétiques sur des images (addition, soustraction, multiplication par une constante, etc...). Par exemple, la commande suivante permet de soustraire à l'image *a.mt* trois fois l'image *b.mt*, et de sauver le tout dans l'image *c.mt*:

```
midas>compute/image c.mt = a.mt - b.mt*3
```

On peut aussi élever au carré, prendre le logarithme, etc... d'images, voir l'aide en ligne.

Quelques traitements intéressants:

```
midas>filter/gauss input-ima output-ima rx,ry c,3,c,3 (filtrage gaussien)
```

```
midas>filter/smooth: moyenne glissante.
```

```
midas>filter/median: filtrage median.
```

```
midas>center/gauss: mesurer une position d'étoile par ajustement gaussien.
```

```
midas>magnitude/circle ? cursor 10,5,5 ? ? : mesurer une magnitude.
```

```
midas>plot/row: tracer une ligne de l'image.
```

etc...

2.5 Divers

Vous pouvez faire part de vos remarques, afin que nous puissions inclure ici des renseignements utiles à vos camarades actuels et futurs...

Comment gagner du temps avec MIDAS?

Si on tape *return* sous MIDAS, sans taper de commande, apparaît alors la liste des dernières commandes numérotées, que l'on peut rappeler par leur numéro. On peut également rappeler une commande avec les flèches.

Comme nous l'avons signalé plus haut, on peut grouper les commandes répétitives dans un fichier *prog.prg* (par ex.) et exécuter ces commandes sous Midas par:

```
midas>@@prog.prg
```

Particulièrement utile si on fait du traitement en chaîne.

Comment effectuer une commande UNIX sous MIDAS?

On rajoute pour cela "\$" devant la commande désirée:

```
midas><math>\$commande</math>
```

Par exemple, sous MIDAS, `midas>$\$ls$` donne la liste des fichiers de son catalogue, `midas>$\$rm -i$` *fichier* efface le fichier correspondant, etc...

Comment avoir des informations sur MIDAS?

Il existe une aide en ligne, que l'on obtient par:

```
midas><math>\$help</math>
```

... Commentaires bienvenus ici de la part des utilisateurs.

[Date actualisation: 27 mai 2007]