Atelier : Mesure du diamètre d'un cratère lunaire par Cyril Gourgeot

Objectifs :

- Trouver une méthode permettant de mesurer le diamètre d'un cratère lunaire,
- Mettre en place la méthode,
- Comparer la valeur calculée à celle théorique.
- Hypothèse : Diamètre de la Lune connu – 3476 km

Matériel disponible :

- 1 télescope 150/750,
- 1 webcam,
- 1 PC portable pour l'acquisition et le traitement des photos,
- Des crayons à papier et quelques feuilles blanches.

Logiciels :

- QCFocus : Acquisition vidéo pour Webcam, www.astrosurf.com/astropc/qcam/programme.html
- Avi2Bmp : Extraction d'images au format .bmp à partir d'un film, avi2bmp.free.fr
- Registax : Traitement d'images : obtenir une image de qualité à partir de plusieurs images brutes, aberrator.astronomy.net
- Paint Shop Pro : Mosaïque d'image, www.jasc.com
- Atlas Virtuel de la Lune, AVL : Cartographie de la Lune. www.astrosurf.com/avl

Déroulement :

Ce premier atelier a été l'occasion de faire un point sur la mécanique céleste du système Terre-Lune-Soleil.

Puis nous avons réfléchi sur la démarche nous permettant de mesurer le diamètre d'un cratère lunaire. Après plusieurs dessins effectués sur de nombreuses feuilles de papier, nous avons trouvé 2 façons de procéder. La méthode retenue est la suivante :

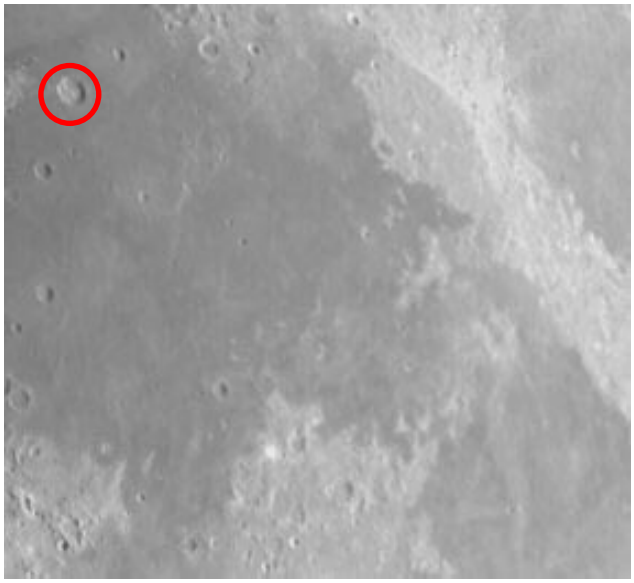
Connaissant le diamètre de la Lune, il suffi de faire une photo numérique de la Lune, puis de mesurer en nombre de pixels (unité élémentaire de l'image) le diamètre de la Lune et le diamètre du cratère étudié. Un «produit en croix» nous permet de déduire le diamètre réel du cratère.

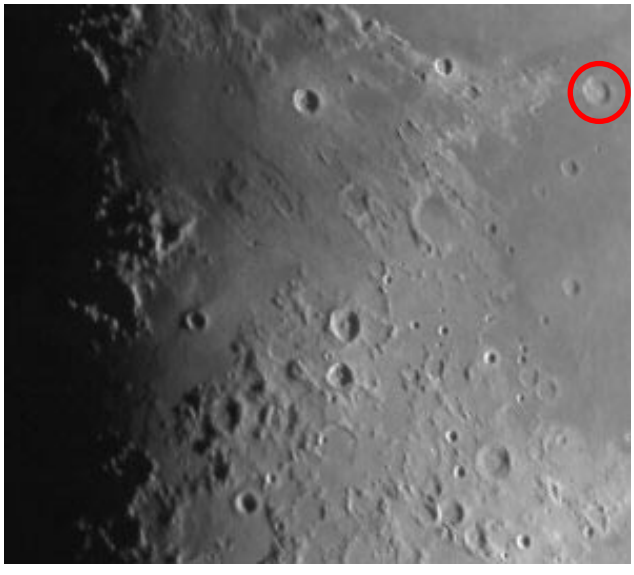
Problème : Avec le télescope et la webcam, la Lune est trop grande et ne rentre pas entièrement dans le champ.

Nous allons donc réaliser une mosaïque à partir de plusieurs photos représentant différentes régions de la Lune.

Afin d'obtenir une image exploitable, nous réalisons un film de 10 s (5 images par secondes) avec la webcam. Nous obtenons donc un film composé de 50 images. Certaines d'entre elles sont floues à cause de la perturbation atmosphérique, d'autres sont assez nettes. Ce sont ces dernières que nous allons sélectionner et assembler afin d'obtenir une image de qualité convenable.

Une fois ces opérations effectuées, nous pointons le télescope sur une région de la Lune adjacente afin d'acquérir un nouveau film. Cette nouvelle région doit contenir des reliefs déjà présents dans l'image précédente, afin de pouvoir réaliser facilement la mosaïque.



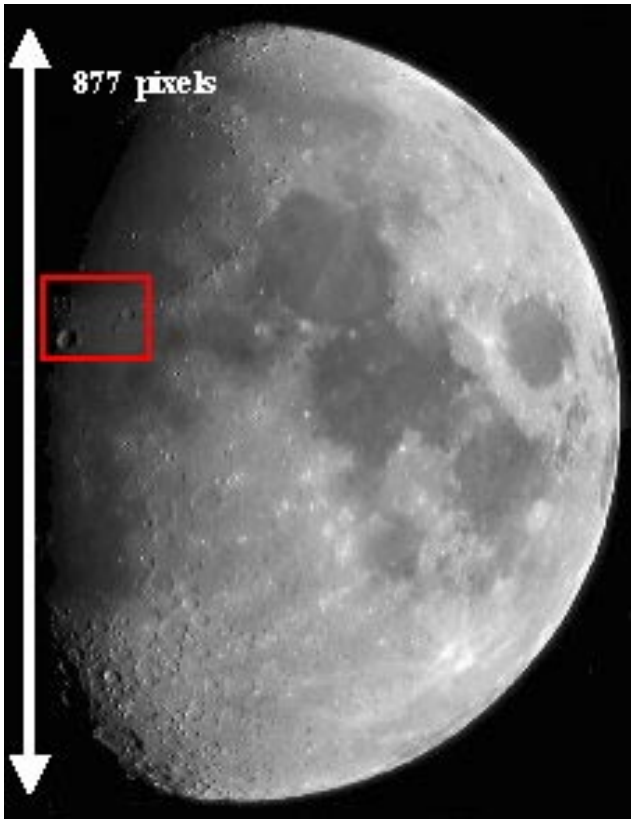


On assemble ensuite les images.

Atelier : Mesure du diamètre d'un cratère lunaire (suite)

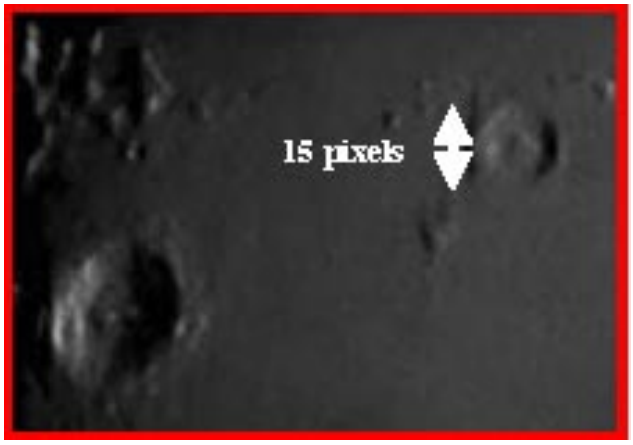
La mosaïque finale donne l'image suivante :

Pour ce projet, nous avons choisi le cratère Eratosthène.



Il a l'avantage d'être assez proche du centre du disque lunaire ce qui nous permet de négliger l'erreur visuelle due à la sphéricité de la Lune : il nous apparaît bien circulaire et non elliptique.

Diamètre mesuré de la Lune : 877 pixels



Le diamètre réel de la Lune étant de 3476 km, un pixel sur l'image représente 3476 / 877 = 3,96 km
Sur l'image, nous mesurons le diamètre du cratère et nous obtenons 15 pixels ± 2 pixels.
Le cratère mesure donc 15 * 3,96 = 59,5 km ± 8 km

A l'aide du logiciel AVL, nous notons que la valeur théorique du diamètre du cratère Eratosthène est de 58 km.
Calcul de l'erreur :
(59,5 – 58) / 58 = 2,6 % seulement !

À bientôt pour de nouveaux ateliers, si vous avez des idées ou des projets à réaliser, n'hésitez pas à les proposer !