

Mesurez le diamètre d'un cratère de la Lune:

Vous voici avec une belle image obtenue avec votre webcam toute neuve, d'un cratère lunaire. Dès que vous aurez fini de la contempler d'un air béat, peut-être vous demanderez-vous quoi en faire. Du moins, à part l'afficher dans le salon. La solution est simple, faites de la Science avec!

Le challenge: obtenir la taille d'un cratère lunaire à partir d'une photo dont on ne voit qu'un morceau du limbe (son pourtour). A partir de cette image, toutes celles qui seront prises dans les mêmes conditions optiques pourront être étalonnées.

Voici la source:



Bon, ce n'est pas l'image du siècle, mais elle est utilisable pour ce que l'on veut faire: un morceau du limbe est visible.

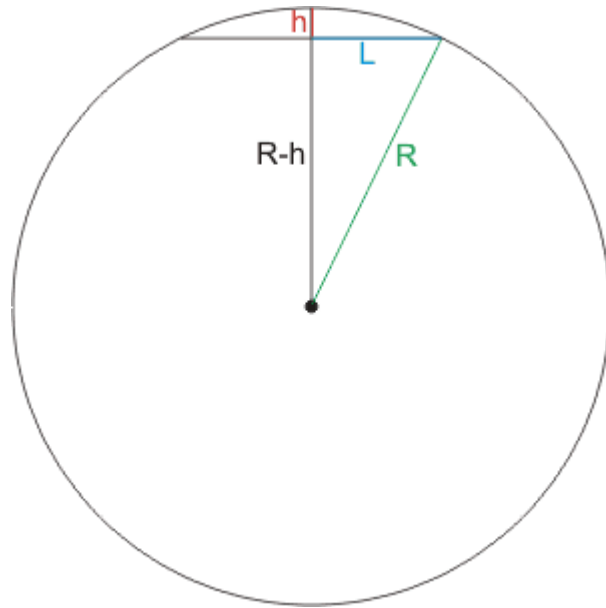
L'astuce sera de déterminer dans un premier temps la taille de la Lune sur l'image, à partir de la forme de son limbe. Ensuite, on comparera la taille d'un cratère mesurée sur l'image avec celle de la Lune obtenue précédemment. Le rapport des deux tailles sur l'image est le même que celui existant en réalité, **le diamètre lunaire étant "pour de vrai" de 3475 km**, on aura celui du cratère... Vous avez suivi? Bon, voyons les étapes une à une...

1/ Comment trouver le diamètre d'un cercle connaissant la forme de son limbe?

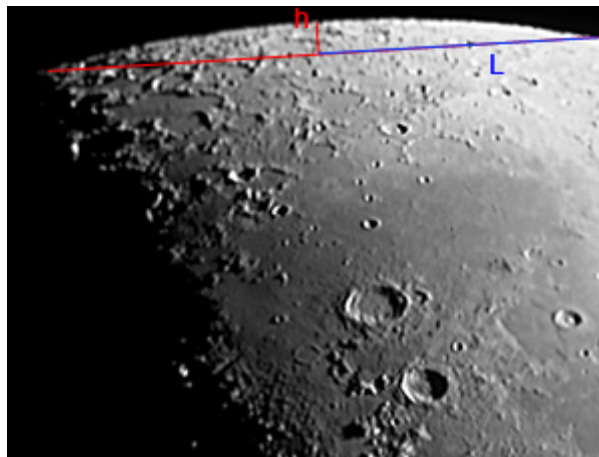
Voici notre situation: seule la portion de cercle supérieure est visible. On peut y mesurer "h" et "L" sans problème, après avoir tracé une corde quelconque sur l'image.

Si vous appliquez un théorème de Pythagore du bon vieux temps dans le schéma ci-contre, vous trouverez:

$$R = \frac{h^2 + L^2}{2.h}$$



Voici la même chose, appliquée à votre image de Lune:



Par exemple, sur l'image précédente (la grande), on mesure $L = 292$ pixels, $h = 36$ pixels, donc $R = 1202$ pixels ou bien, le diamètre de la Lune sur l'image correspond à 2404 pixels (3475 km en réalité).

2/ Quel est le diamètre d'un cratère maintenant?

Le plus gros situé sur l'image est "Aristote". Sur la première image, on estime son diamètre (le grand axe, car à cause de son inclinaison par rapport à nous, il semble elliptique) à 62 pixels.

Une simple proportionnalité nous dit que le cratère lunaire fait en réalité: $62 \times 3475 / 2404 \approx 90$ km, alors qu'un coup d'oeil dans un atlas lunaire nous indique qu'il est estimé à 88 km. Honnête non?...

3/ Et pour les autres images? S'il n'y a pas de limbe visible?

A condition que ces images aient été prises dans les mêmes conditions que celle ayant la chance de montrer le limbe, vous pourrez vous en sortir, car vous savez maintenant combien de kilomètres sont représentés par un pixel. Dans notre exemple, c'est $90 / 63 = 1,4$ km par pixel.

A vous l'arpentage de la Lune!...