

Étude des cratères lunaires

I Mesure des dimensions d'un cratère : méthode de Galilée

I.A Principe de la méthode.

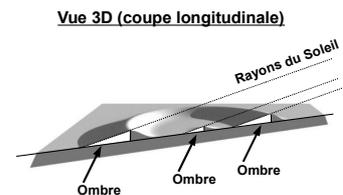
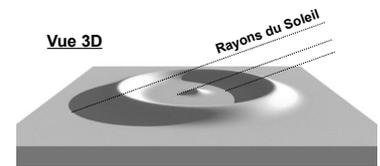
On va utiliser la méthode de Galilée pour déterminer deux dimensions importantes d'un cratère : son diamètre et la hauteur des parois du cirque.

On utilise pour cela la technique des ombres portées, ainsi que des outils mathématiques simples (trigonométrie, proportion, géométrie euclidienne).

Si on arrive à mesurer la longueur de l'ombre portée des murs du cratère, ainsi que l'angle d'inclinaison des rayons solaires sur la Lune, alors il sera possible d'estimer la hauteur des murs du cirque du cratère.

Les deux schémas en 3D ci contre montrent le principe de la formation des ombres.

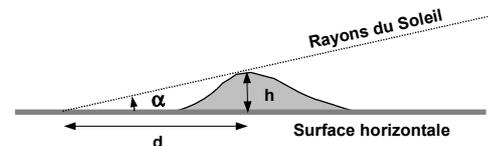
Le schéma du bas est une coupe le long d'un diamètre du cratère.



I.B Détermination de la hauteur des murs, connaissant l'angle d'inclinaison des rayons lumineux.

Sur le schéma ci contre, on a représenté le cratère en coupe radiale, dans la direction des rayons lumineux.

Question : exprimez h en fonction de d et α .



I.C Détermination de l'angle d'inclinaison des rayons lumineux.

Sur le schéma ci contre, on représente au même instant la Lune vue depuis la Terre et la Lune vue depuis son pôle nord.

Questions:

1- Refaire sur une feuille ce schéma

2- Par rapport à l'axe nord-sud de la Lune, dessinez sur le schéma du bas, l'angle qui sépare la position du cratère sur l'équateur et la limite du limbe (séparation du jour et de la nuit sur la Lune)

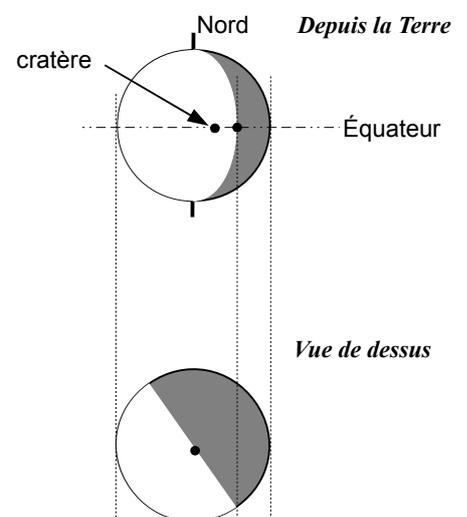
3- Dessinez sur le même schéma du bas la direction des rayons lumineux arrivant sur la Lune

4- Dessiner sur le schéma du bas, sous forme d'une droite, la direction de l'horizon si on se place sur la limite du jour et de la nuit.

5- Quel est l'angle entre les rayons du Soleil et l'horizon à cet endroit ?

6- Même questions (4 et 5) si on se place au niveau du cratère

7- proposez au professeur une méthode pour mesurer l'angle des rayons solaires en un lieu donné sur la Lune à partir d'une photo de la Lune.

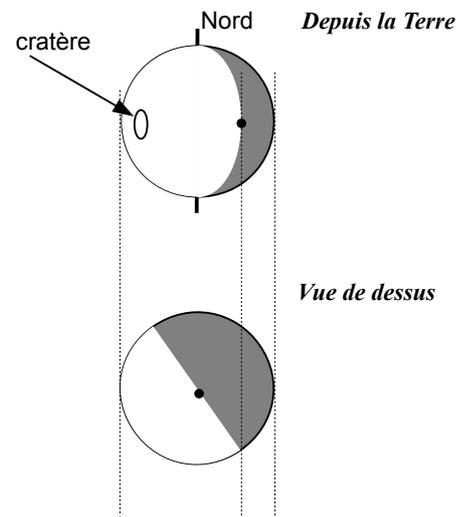


I.D Détermination du diamètre réel d'un cratère lunaire.

On suppose connu le diamètre de la Lune ($D = 3840 \text{ km}$).

Le schéma ci contre représente la Lune vue depuis la Terre et vue depuis son pôle nord.

Un cratère a été dessiné sur le dessin du haut.



Questions:

- 1- Refaire sur une feuille ce schéma
- 2- Représentez sur votre schéma le diamètre lunaire
- 3- Proposez au professeur une méthode pour mesurer le diamètre du cratère lunaire. Illustrez votre raisonnement avec un exemple sur le dessin.

I.E Test de la méthode sur une maquette de cratère lunaire.

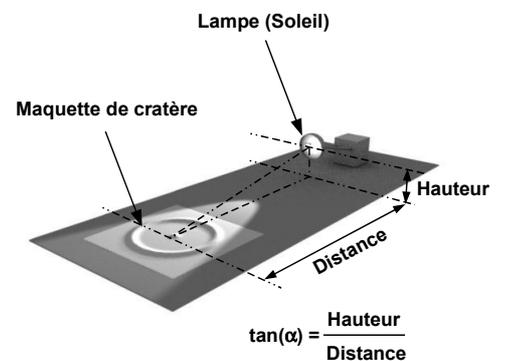
On fabrique une maquette de cratère en papier (voir annexe).

On colle ce cratère sur une feuille ou un carton épais et plan.

On éclaire en lumière rasante cette maquette et on peut regarder les ombres portées par dessus.

Questions:

- 1- Mesurez la distance de la lampe au centre du cratère.
- 2- Mesurez la hauteur du centre de la lampe par rapport à la table.
- 3- Calculez l'angle d'inclinaison des rayons lumineux.
- 4- Mesurer la longueur des ombres des murs des cratères.
- 5- À partir de l'angle d'inclinaison des rayons lumineux et de la longueur de l'ombre, calculez la hauteur des murs du cratère.
- 6- Comparez votre résultat avec une mesure directe de la hauteur du mur.
- 7- Appelez le professeur pour vérifications.



II Étude expérimentale de la formation d'un cratère, énergie du choc et diamètre du cratère.

On va étudier la formation d'un cratère, et notamment, l'influence de l'énergie du choc sur le diamètre du cratère.

On lâche une bille en acier d'une hauteur h de plus en plus grande, et on mesure le diamètre d d'un cratère fait dans un bac rempli de sable, sur lequel est placée une très fine couche de sel, blanc (on observe mieux la limite du cratère)

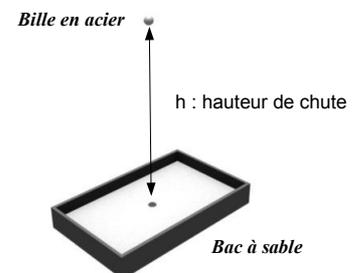
Chaque groupe de TP va lâcher à une certaine altitude h la bille et va mesurer le diamètre du cratère.

Les résultats seront mis en commun au tableau.

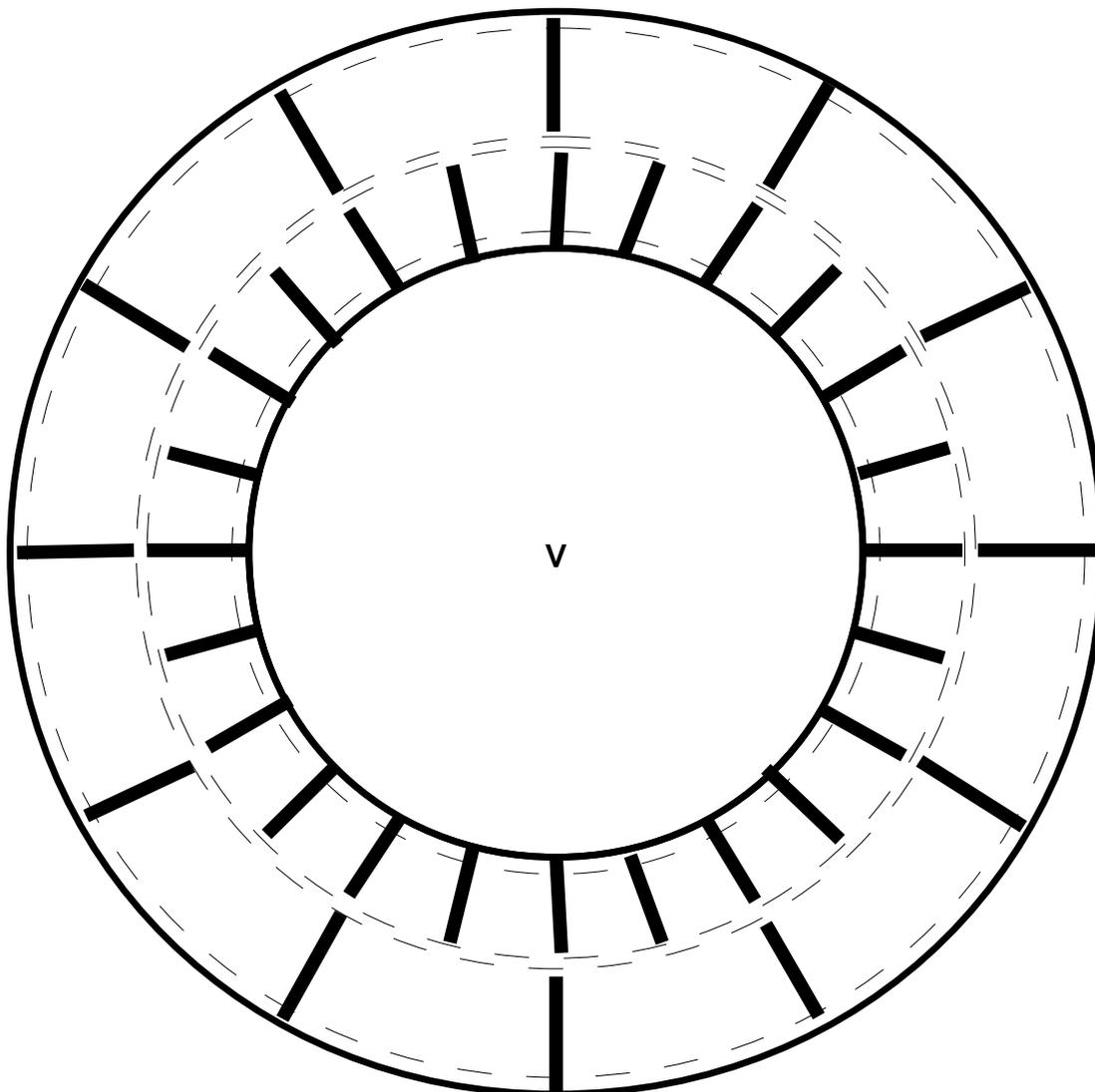
On peut montrer que l'énergie du choc est proportionnelle à l'altitude de largage.

Questions:

- 1- Tracez le diamètre du cratère en fonction de la hauteur de chute de la bille.
- 2- Essayez d'interpréter les résultats avec le professeur.



Annexe



 Trait de coupe
 Trait de pliage

