

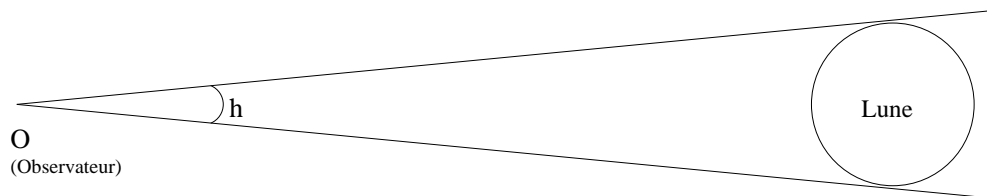
Chapitre 4

Distance Terre-Lune : première approche

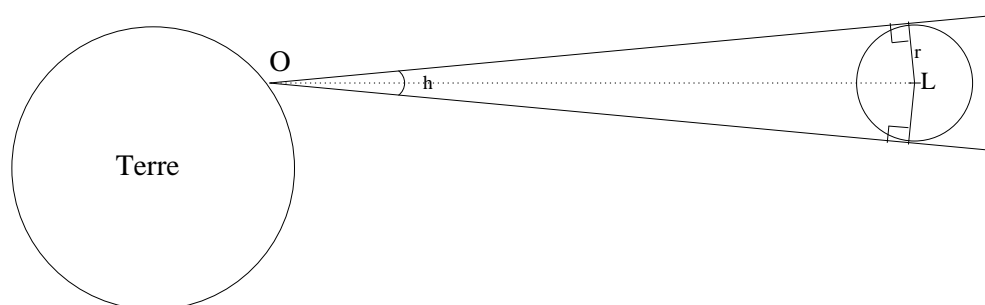
Le but de cette fiche est de montrer, qu'à partir d'observations simples et facilement réalisables, la distance de la Terre à la Lune est bien plus grande que les distances terrestres et notamment plus grande que le rayon de la Terre. Les expériences et les calculs présentés ici conduisent à prouver que la distance Terre-Lune est au moins 30 fois plus grande que le rayon de la Terre.

La principale **observation** qui permet d'arriver à cette conclusion est que, **au cours d'une même nuit, le diamètre apparent de la Lune est sensiblement le même quelque soit le lieu d'observation sur la Terre** (environ $0^\circ,5 = 30'$).

Définition : On appelle diamètre apparent d'un astre, la mesure de l'angle sous lequel on voit cet astre :



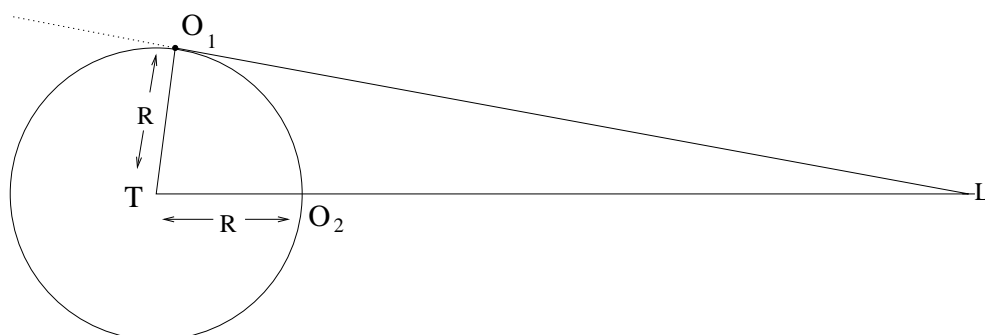
1. Soit un observateur qui se trouve à la position O sur la Terre. On appelle L le centre de la Lune et r son rayon.



- a) Exprimer $\frac{OL}{r}$ en fonction de h .
 b) Avec $h = 0^\circ,5$, en déduire que $OL = 229r$.

2. Au cours d'une même nuit¹, la mesure du diamètre apparent conduit toujours à la valeur de $0^\circ,5$ quelque soit le lieu sur la Terre. Cependant, on peut considérer que cette mesure est faite avec une erreur de $1/60$ degré au plus. Faites l'application avec les variations maximales de h suivantes : $h_1 = 0^\circ,5 - 1/120 = 0^\circ,492$ et $h_2 = 0^\circ,5 + 1/120 = 0^\circ,508$. Comme on a $h_1 \leq h \leq h_2$, en déduire un encadrement de $\frac{OL}{r}$.

3. On peut identifier les 2 valeurs extrêmes de l'encadrement précédent, aux deux positions extrêmes de O sur la Terre de la figure suivante :



La droite O_1L est tangente à la Terre en O_1 . Le point O_1 correspond ainsi à la Lune vue à l'horizon. Le point O_2 correspond à la Lune vue au Zénith (c'est-à-dire juste à la verticale de l'observateur).

On note R le rayon de la Terre.

a) En utilisant le théorème de Pythagore dans le triangle (TO_1L) et en posant $O_1L = k O_2L$, montrer que

$$O_2L = \frac{2R}{k^2 - 1}$$

¹Cette affirmation est nécessaire car le diamètre apparent de la Lune est différent lorsqu'elle est à l'apogée ($29'$, 4) et lorsqu'elle est au périgée ($33'$, 5). Dans cette fiche, il est permis de considérer que la distance Terre-Lune ne varie pas au cours d'une même nuit.

b) L'encadrement fait en 2. s'appliquant à O_1 et à O_2 , en déduire que :

$$28R \leq O_2L$$

et donc que :

$$29R \leq TL$$

C'est-à-dire que la distance Terre-Lune est au moins 29 fois plus grande que le rayon de la Terre.