

LA GRAVITATION UNIVERSELLE

Correction



I – EFFET D'UNE ACTION SUR UN MOUVEMENT

1. Le référentiel utilisé pour décrire le mouvement de la Lune est le **référentiel géocentrique**.

2. Le mouvement de la Lune dans ce référentiel est **circulaire et uniforme** (en première approximation).

3. L'action exercée par la Terre sur la Lune est **attractive** et à **distance**.

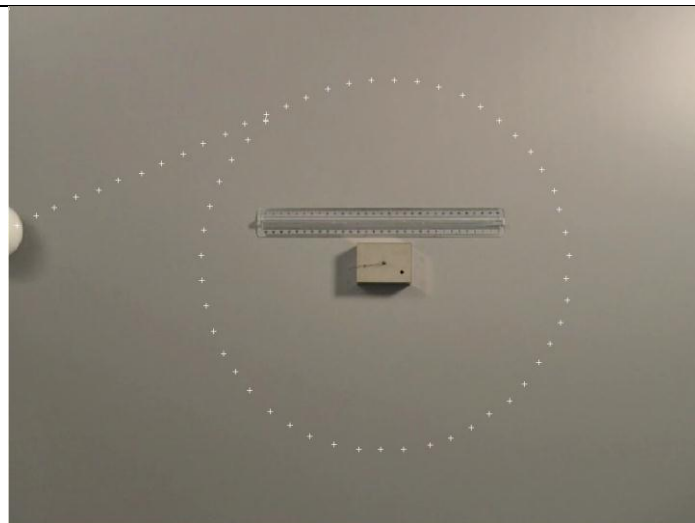


4. L'**objet mobile** modélise la **Lune**, le **point fixe** modélise le centre de la **Terre**.

5. L'action exercée par le fil sur l'objet mobile l'**attraction gravitationnelle de la Terre sur la Lune**. Cette action est de contact.

6. Le mouvement de l'objet mobile est étudié dans le **référentiel terrestre**.

7.a. Avant que l'on coupe le fil, le mouvement de l'objet mobile est **circulaire et uniforme** car la **trajectoire est un cercle** et pendant des durées égales les **distances parcourues sont égales**.



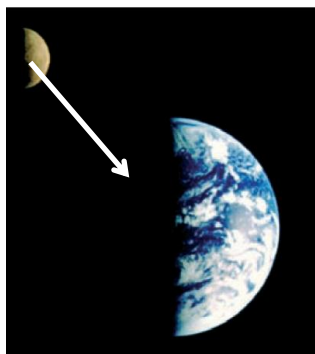
7.b. Après avoir coupé le fil, le mouvement de l'objet mobile est **rectiligne et uniforme** car la **trajectoire est un droite** et pendant des durées égales les **distances parcourues sont égales**.

8. Si la Terre disparaissait subitement, la Lune aurait un **mouvement rectiligne et uniforme**.

II – FORCE GRAVITATIONNELLE

1 – La loi d'attraction Universelle

« Sa valeur est proportionnelle à la **masse que chaque corps contient**. Elle est **inversement proportionnelle au carré de la distance** entre le centre de la Lune et de la Terre ».



$$a. F_{T/L} = G \frac{m_T \times m_L}{d^2}$$

b. Cette force s'applique sur la Lune. Elle est orientée vers la Terre. Représentation de $F_{T/L}$ par une flèche.

2 – Attraction universelle et poids

$$a. F_{S/p} = G \frac{m_S \times m_p}{d^2}$$

b. Le Soleil n'exerce pas une force de même valeur sur toutes les planètes du système solaire. La force la plus grande est celle entre Jupiter et le Soleil (ce n'est pas celle sur la planète la plus proche, Mercure, car la distance mais aussi la masse de la planète interviennent dans la force de gravitation).

	Mercure	Vénus	Terre	Mars	Jupiter	Saturne	Uranus	Neptune
Distance moyenne au Soleil (en m)	5,79E+10	1,08E+11	1,50E+11	2,28E+11	7,78E+11	1,43E+12	2,87E+12	4,50E+12
Masse (en kg)	3,30E+23	4,87E+24	5,98E+24	6,42E+23	1,90E+27	5,68E+26	8,68E+25	1,02E+26
Force $F_{S/p}$ (en N)	1,30E+22	5,49E+22	3,53E+22	1,63E+21	4,14E+23	3,68E+22	1,39E+21	6,66E+20
Masse Soleil m_S (en kg)	1,98E+30							
Constante de gravitation G	6,67E-11							

La force la plus petite est celle entre Neptune et le Soleil.

$$c. P = m \times g = 50 \times 9,8 = 490 \text{ N.}$$

$$d. F_{\text{Terre}/\text{Objet}} = G \frac{m_T \times m}{R_T^2} = 6,67 \times 10^{-11} \times \frac{5,98 \times 10^{24} \times 50}{(6,38 \times 10^6)^2} = 490 \text{ N.}$$

e. On a : $P = F_{\text{Terre}/\text{objet}}$. Le poids d'un objet de masse m à la surface de la Terre est égal à la force gravitationnelle exercée par la Terre sur cet objet.

$$P = F_{\text{Terre}/\text{objet}} \text{ donc } m \times g = G \frac{m_T \times m}{R_T^2} \text{ soit } \boxed{g = G \frac{m_T}{R_T^2}}$$

