

## TP 4 ECE Chapitre 03: Gravity force Lab

On désire vérifier la relation de la force d'attraction gravitationnelle appliquée à la Lune due à la Terre.

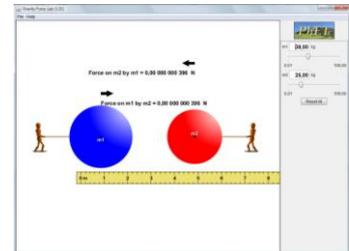
### Document 1 : Animation : Gravity force Lab.

Ouvrir le laboratoire de simulation à l'adresse suivante :

[http://phet.colorado.edu/sims/force-law-lab/gravity-force-lab\\_en.jnlp](http://phet.colorado.edu/sims/force-law-lab/gravity-force-lab_en.jnlp)

ou [http://phet.colorado.edu/simulations/sims.php?sim=Gravity\\_Force\\_Lab](http://phet.colorado.edu/simulations/sims.php?sim=Gravity_Force_Lab)

- On peut faire varier 3 paramètres :  $m_1$ ,  $m_2$  et  $R$ (distance).
- La variation d'un paramètre fait varier la norme de la force d'attraction.



### Document 2 : Force gravitationnelle.

En 1687, Newton énonce la loi de la gravitation universelle.

De façon générale, deux corps, du simple fait de leur masse, exercent chacun l'un sur l'autre une force gravitationnelle qui est attractive : on dit que ces deux corps sont en interaction gravitationnelle.

Deux corps de petite taille, assimilables à des points A et B et de masse  $m_A$  et  $m_B$ , séparés d'une distance  $AB=R$  s'attirent mutuellement avec une force  $F$  de caractéristiques :

Direction : droite AB

Sens : la force exercée par A sur B est dirigée vers A

Valeur : 
$$\mathbf{F} = G \cdot \frac{m_A \cdot m_B}{(AB)^2}$$

$G$  est une constante appelée constante de Cavendish.

### TRAVAIL A REALISER.

#### Analyser : Influence des masses.

On désire montrer que la force gravitationnelle est proportionnelle au produit des 2 masses :  $(m_1 \times m_2)$ .

1. Proposer en utilisant un tableur/graphueur, un protocole permettant de vérifier cette proportionnalité.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

<b>APPEL N°1</b>	<b>Appeler le professeur afin de lui présenter le protocole.</b>
------------------	--

2. Réaliser les mesures et le graphique correspondant.  
Montrer que  $F$  est proportionnel à  $(m_1 \times m_2)$ .

<b>APPEL N°2</b>	<b>Appeler le professeur afin de lui présenter les mesures ou en cas de difficulté.</b>
------------------	---

Conclure : .....

**Réaliser : Détermination de la valeur de la constante de Cavendish.**

Pour déterminer la constante  $G$ , relever pour différentes valeurs de  $m_1$ ,  $m_2$  et  $R$ , la valeur correspondante de la force  $F$ .

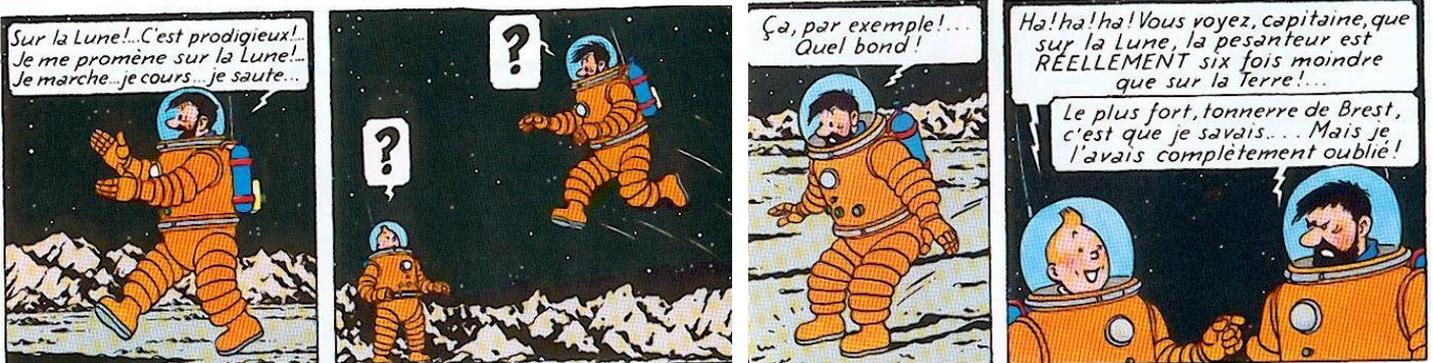
- Compléter avec les valeurs un tableur.
- Tracer à l'aide d'un tableur les variations de  $F$  en fonction de  $\frac{m_1 \times m_2}{R^2}$
- Quel type de courbe obtient-on ?
- Modéliser.
- La pente donne la valeur de  $G$ . En déduire la valeur  $G$  (3 chiffres significatifs) et son unité.

**Valider : Détermination de la force d'attraction gravitationnelle de la Terre sur la Lune.**

Hergé avait imaginé dans les années 1950 les premiers pas de l'homme sur la Lune avec son Album :

« On a marché sur la Lune ».

15 ans plus tard, Armstrong posait le pied sur la Lune..... Voir le site [www.tintin.be](http://www.tintin.be)



a) Calculez la valeur de la force d'attraction gravitationnelle entre le capitaine et la Lune.

.....  
 .....

b) Calculez la valeur de la force d'attraction gravitationnelle entre le capitaine et la Terre lorsqu'il est sur Terre.

.....  
 .....

c) Tintin a-t-il raison ?

.....  
 .....

Données :

Rayon de la Terre :  $R_T = 6400 \text{ km}$  / Rayon de la Lune :  $R_L = 1740 \text{ km}$   
 Masse de la Terre :  $M_T = 6,0 \times 10^{24} \text{ kg}$  / Masse de la Lune :  $M_L = 7,3 \times 10^{22} \text{ kg}$   
 Masse du capitaine:  $75 \text{ kg}$