

# *Partie* *Mécanique*

# ACTIVITE N°1 : **Qu'est ce que la gravitation ?**

## 1. L'ATTRACTION UNIVERSELLE

Selon la célèbre histoire, Isaac Newton (1642-1727) vit tomber une pomme d'un arbre. Cela lui inspira l'idée qu'une force attirait la pomme vers le sol. Or, cette force exercée par la Terre semblait agir quelle que soit la hauteur à laquelle se trouvait le fruit. Ainsi, cette force devait exister pour tous les objets situés à des altitudes supérieures et peut-être même s'exercer sur la Lune en la retenant captive de la Terre. Et puisque cette force était la raison pour laquelle la Lune tournait autour de la Terre, il devait en être de même pour la Terre autour du Soleil : la loi de gravitation était née.



En 1687, le physicien anglais Newton énonce **la loi d'attraction universelle ou loi de gravitation** :

**Deux corps possédant une masse** .....

**Ils exercent ainsi l'un sur l'autre** .....

**Représentation de la force exercée par la terre sur une pomme  $F_{T/P}$**  :

1



● **Point d'application :**

.....  
.....

● **Direction :**

.....  
.....  
.....

● **Sens :**

.....  
.....

● **Valeur : (voir ci-dessous)**

.....  
.....



4

● **La valeur de cette force peut se calculer grâce à la formule suivante :**

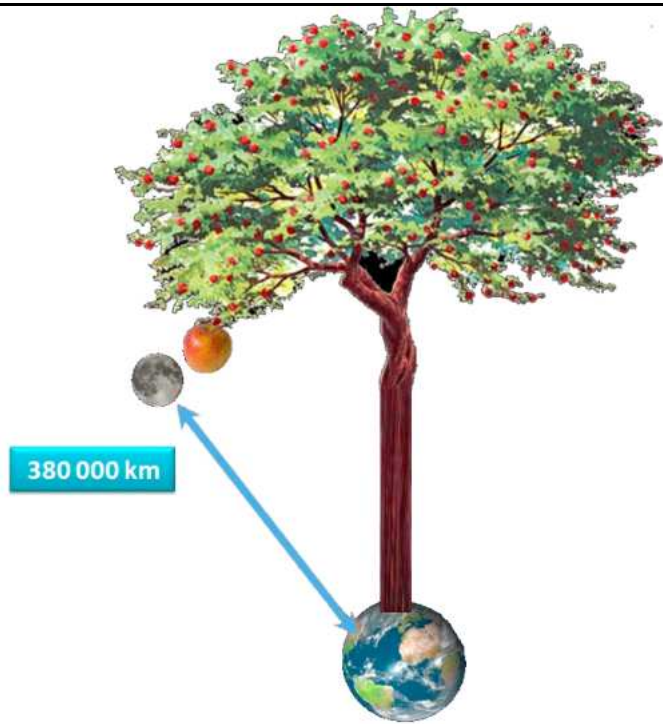


{ F : force gravitationnelle en newton (N)  
d : distance entre les centres des deux corps (m)  
 $m_p$  et  $m_T$  : masse respective des 2 corps (kg)  
**G : constante de gravitation universelle**  
 **$G = 6,67 \times 10^{-11} \text{ N.m}^2.\text{kg}^{-2}$  (unités S. I.)**

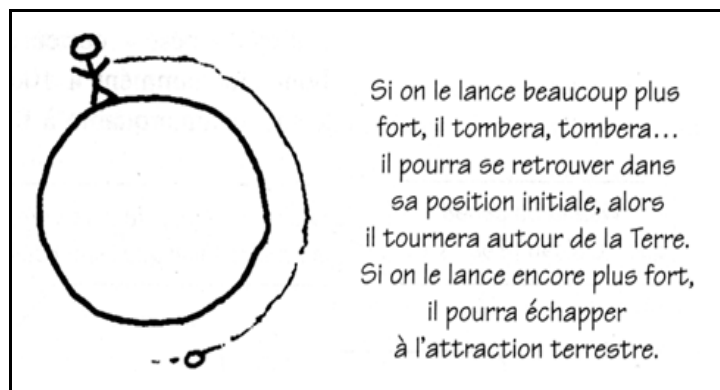
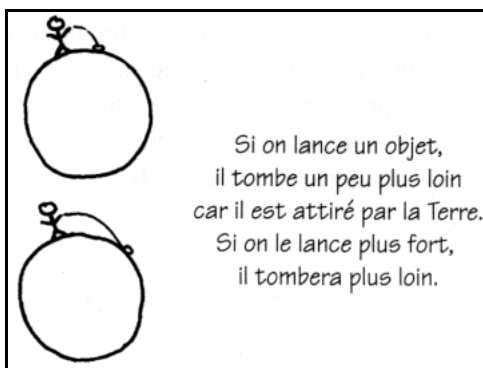
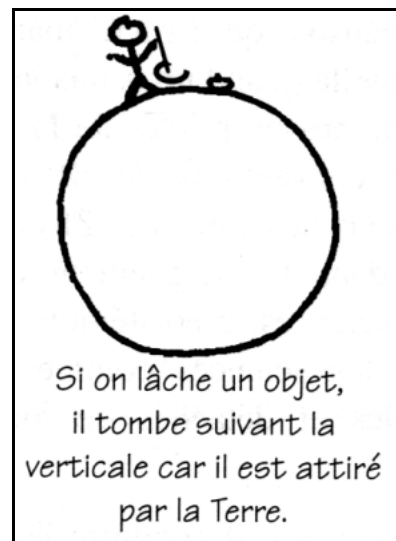
1

Cette force est donc **responsable de la chute des corps** (la pomme qui tombe est attirée par la terre) mais qu'en est-il du mouvement des corps célestes ?

En effet, la lune, comme une pomme qui tombe de l'arbre, est soumise à la force de gravitation, elle est donc attirée par la terre, alors pourquoi la lune ne s'écrase-t-elle pas sur la terre ?



## 2. POURQUOI LA LUNE NE TOMBE-T-ELLE PAS SUR LA TERRE ?



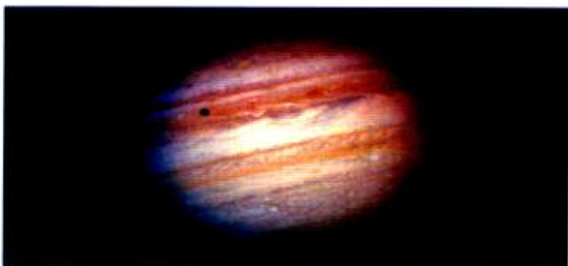
### 3. CONCLUSION

- Le mouvement de la lune autour de la terre est dû .....  
.....  
.....
- Le fait que la lune ne tombe pas sur la terre contrairement à une pomme est dû ..... : elle tombe constamment à coté de la terre.
- Représentation de la force exercée par la terre sur la lune  $\vec{F}_{\text{terre/lune}}$  et par la lune sur la terre  $\vec{F}_{\text{lune/terre}}$  :

1

2

- Cette force d'attraction est également exercée par le soleil sur chacune des ses planètes et par la terre sur tous les corps à sa surface, .....  
..... (terre, système solaire, étoile et galaxie) c'est pourquoi on parle de gravitation .....  
.....



La gravitation explique pourquoi la matière qui forme les planètes et les étoiles se rassemble dans une boule au lieu de s'éparpiller dans l'espace.



La gravitation explique pourquoi la trajectoire d'une comète est déviée à l'approche d'une planète.



La gravitation explique l'existence des galaxies et leur mouvement.



La gravitation explique que la Lune tourne autour de la Terre.

1

Compétences et connaissances évaluées :

☞ CONNAISSANCE : modéliser une interaction par une force caractérisée par un point d'application, une direction, un sens et une valeur.

I	F	S	TB

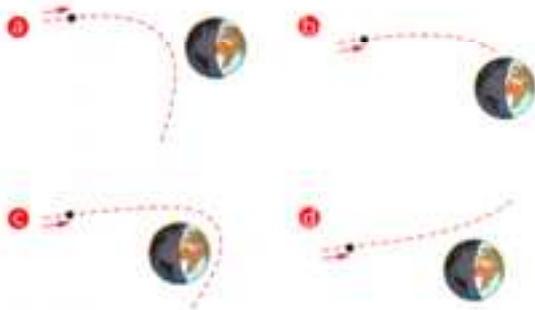
10

**EXERCICE N°1**

Un astéroïde se rapproche de la Terre en suivant la ligne en pointillés. Il est soumis à l'attraction terrestre.



a. Quelles sont les trajectoires impossibles parmi les suivantes ? Justifie.



.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

**EXERCICE N°2**

Vénus est une des planètes du système solaire. Elle est, après le Soleil et la Lune, l'astre le plus brillant du ciel. Pour cette raison Vénus est appelée « l'étoile du berger ». Elle permettait aux bergers de s'orienter au début et en fin de nuit.

La force exercée par le Soleil sur Vénus vaut environ :  $F_{SV} = 5,4 \times 10^{22}$  N.

a. Quelle est la valeur de la force exercée par Vénus sur le Soleil ?

b. Quelles sont les caractéristiques de la force exercée par le Soleil sur Vénus ?

c. Représente cette force sur le schéma ci-après en prenant comme échelle 1 cm pour  $1 \times 10^{22}$  N.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

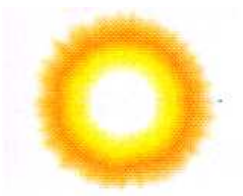
.....

.....

.....

.....

.....



Soleil



Vénus

# ACTIVITE N°2 : **Qu'est ce que le poids ?**

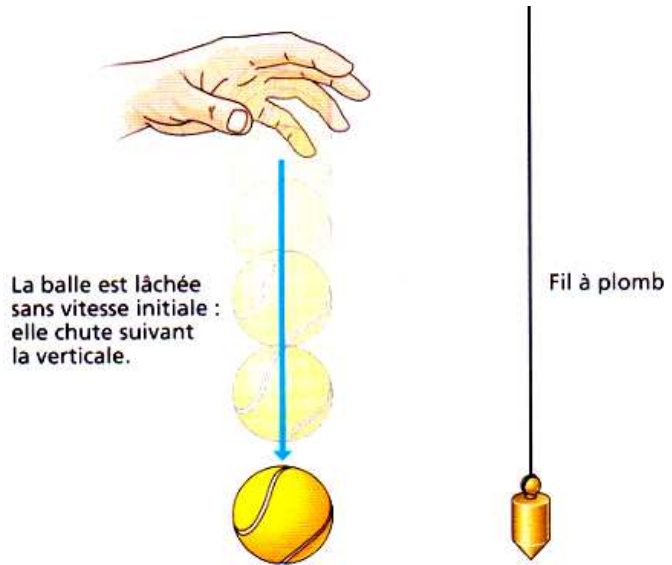
## **A. QU'EST-CE QUE LE POIDS ?**

### **1. DEFINITION**

Si on lâche un objet, il tombe vers la terre, il est attiré à cause de l'attraction gravitationnelle exercée par la terre sur cet objet.

Plus couramment on dit qu'il tombe sur la terre à cause de son **poids**.

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....



2

### **2. QUELLES SONT LES CARACTERISTIQUES DU POIDS ?**



● **Point d'application :**

.....  
.....

● **Direction :**

.....  
.....  
.....

● **Sens :**

.....  
.....

● **Valeur : (voir ci-dessous)**

.....  
.....

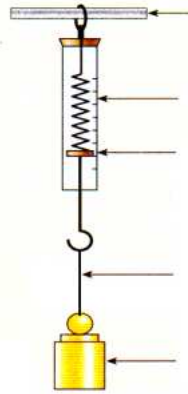


4

### 3. COMMENT MESURER LA VALEUR DU POIDS

On mesure la valeur du poids à l'aide d'un ..... On accroche l'objet au dynamomètre et on observe que le ressort du dynamomètre .....

On lit alors à l'aide du repère la valeur du poids qui se .....



3

## B. QUELLE EST LA DIFFERENCE ENTRE POIDS ET MASSE ?

### 1. QU'EST-CE QUE LA MASSE ?

- La masse d'un objet représente ..... liée au nombre d'atomes qui le constituent.
- La masse se mesure avec une ..... et s'exprime en .....
- La masse est une grandeur dont la valeur .....

1

### 2. QU'EST-CE QUE LE POIDS ?

Le poids est une force dont la valeur .....  
**En effet, un objet sera attiré avec d'autant plus de force que la planète sur laquelle il est .....**

1

### 3. Y-A-T-IL UNE RELATION ENTRE LE POIDS ET LA MASSE ?

Mesure du poids de différents objets massiques :

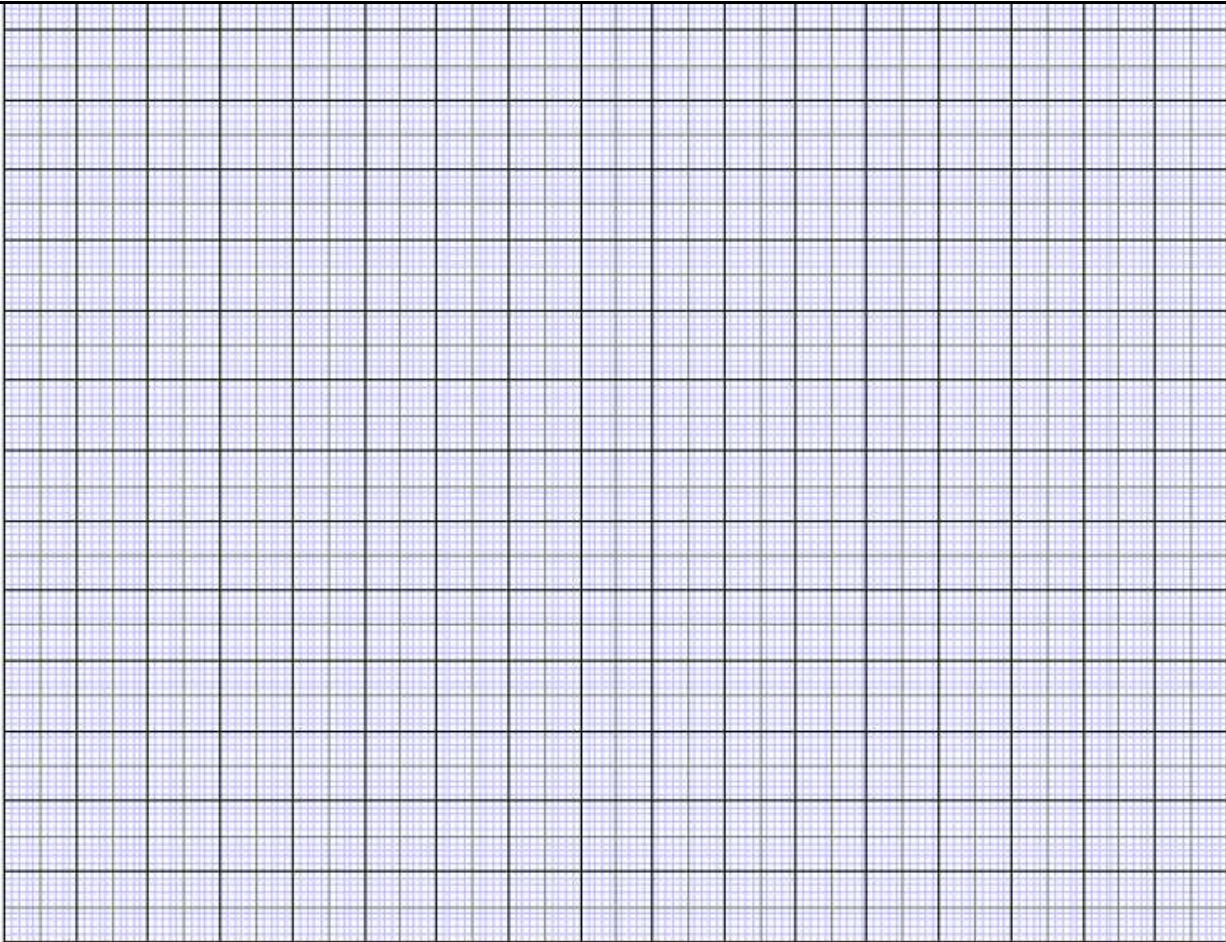
Masse (g)	Poids (N)	Masse (g)	Poids (N)
50		300	
100		350	
150		400	
200		450	
250		500	

2

### 4. EXPLOITATION

Représenter ci contre, le graphique représentant le poids d'un objet en fonction de sa masse :





.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

6

**5. CONCLUSION**

- La valeur (ou intensité) du poids est proportionnelle à la masse m d'un objet.
- Le coefficient de proportionnalité, noté g, s'appelle l'intensité de la pesanteur.
- On a donc la relation suivante :



{ P : valeur (ou intensité) du poids exercée sur l'objet en Newton (N)  
 m : valeur de la masse de l'objet en kilogramme (kg)  
 g : valeur de l'intensité de la pesanteur en newton par kg (N/kg)  
 $g_{\text{terre}} \approx 10 \text{ N/kg}$

1

**Compétences et connaissances évaluées :**

I	F	S	TB

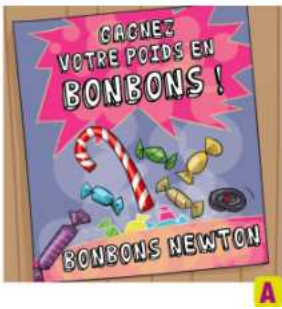
☞ CONNAISSANCE : modéliser une interaction par une force caractérisée par un point d'application, une direction, un sens et une valeur.

20



**EXERCICE N°1**

Commenter chacune des situations suivantes :



.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

**EXERCICE N°2**

Une masse est accrochée à l'extrémité d'un dynamomètre.

1. a. Quelle est la grandeur mesurée par le dynamomètre ?
  - b. Quelle est sa valeur ?
  2. Déterminer la valeur de la masse.
- On donne :  
 $g = 10 \text{ N/kg}$ .



.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

**EXERCICE N°3**

À l'aide des documents suivants, indiquer de quels facteurs dépend l'intensité de pesanteur  $g$ .



**A**  
**Paris :**  
 $g = 9,809 \text{ N/kg}$



**B**  
**Sommet du Mont-Blanc :**  
 $g = 9,792 \text{ N/kg}$



**C**  
**Lune :**  
 $g = 1,6 \text{ N/kg}$

.....

.....

.....

.....

.....

.....

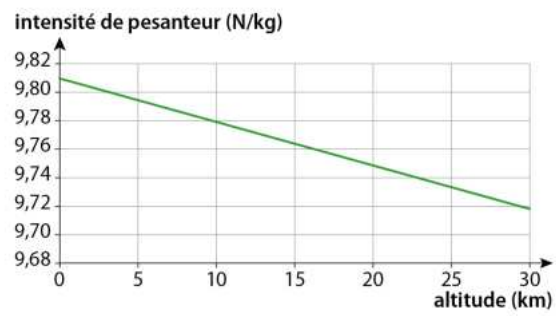
.....

.....

.....

.....

**EXERCICE N°4**



- a. Quelle est la valeur de l'intensité de pesanteur au niveau du sol ?
- b. De quelle valeur l'intensité de pesanteur diminue-t-elle tous les 10 km d'altitude ?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....