



Les 4 caractéristiques des vecteurs forces sont:

$\vec{F}_{1/2}$  direction : la droite  $C_1C_2$   
 sens : de  $C_2$  à  $C_1$   
 point d'application :  $C_2$   
 valeur :  $F_{2/1} = \frac{G \cdot m_1 \cdot m_2}{d^2}$   
 $\vec{F}_{2/1}$  direction : la droite  $C_1C_2$   
 sens : de  $C_1$  à  $C_2$   
 point d'application :  $C_1$   
 valeur :  $F_{1/2} = \frac{G \cdot m_1 \cdot m_2}{d^2}$

$G = 6,67 \times 10^{-11}$  SI (unité du système international) est appelée **constante de gravitation**.

$d = C_1C_2$  : distance séparant les masses  $m_1$  et  $m_2$  est en mètre(m)

$F_{1/2}$  et  $F_{2/1}$  ont pour unité le Newton(N) ; les masses sont exprimées en kilogramme (kg) ;

### I-4 Exemple

1) Calculer la force de gravitation exercée par la Terre sur un homme de masse  $m = 70$  kg.

$R_{\text{Terre}} = 6400$  km ;  $m_{\text{Terre}} = 6,0 \times 10^{24}$  kg

2) cliquer sur l'animation suivante : [mouvement des satellites et des planètes](#) Pourquoi les planètes tournent-elles autour du soleil ? Exprimer la valeur de la force d'interaction gravitationnelle du soleil sur Mars et de Mars sur le soleil sans les calculer.

## II. poids d'un corps

### II-1. étude expérimentale

Clique sur sur l' [animation: dynamomètre](#). Suspendez à un ressort des masses  $m$  différentes. A quelle force correspond La force de tension  $T$  dont la valeur s'affiche sur le dynamomètre ? Remplir le tableau suivant et en déduire la relation entre le poids d'un objet noté  $P$  et sa masse  $m$ . On rappelle que l'unité légale de masse est le kilogramme et que  $1 \text{ g} = 10^{-3} \text{ kg}$ .

|                |       |       |       |
|----------------|-------|-------|-------|
| Masse $m$ (kg) | 0,050 | 0,100 | 0,200 |
| Poids $P$ (N)  |       |       |       |
| Rapport $P/m$  |       |       |       |

### II-2. le vecteur poids d'un corps sur Terre vidéo

Tous corps, de masse  $m$  et de centre de gravité  $G$ , placé au voisinage de la Terre est soumis à une force attractive appelé son **poids  $P$** . Le poids est un **vecteur force**, il possède donc **4 caractéristiques**.  $G_T$  est le centre de gravité de la Terre (confondu avec son centre géométrique)

$\vec{P}$  direction : la droite  $GG_T$   
 sens : de  $G$  à  $G_T$   
 point d'application :  $G$   
 valeur :  $P = m \cdot g$  unité : P(N); m(kg); g(N/kg)

**g est appelé intensité du champ de pesanteur terrestre**. A la surface de la Terre  $g = 9,8$  N/kg. Cela signifie qu'un objet de masse  $m = 1,0$  kg posé à la surface de la Terre est soumis à un poids d'intensité  $P = 9,8$  N

**Exercice** : calculer la valeur du poids  $P$  d'un objet de  $m = 70$  kg posé sur Terre. Le comparer à la valeur de la force de gravitation exercée par la Terre sur l'objet (calculée au I-4). Conclusion.

### II-3 vecteur poids d'un corps sur la Lune

Clique sur sur l'[animation: dynamomètre](#) puis sur l'**option Lune**. Imagine une expérience permettant de déterminer la valeur numérique de  $g_{\text{Lune}}$ , valeur du champ de pesanteur lunaire.

Sur la Lune le poids d'un corps est égal au produit de sa \_\_\_\_\_ par la valeur du \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_  
 $g_{\text{Lune}}$  :  
 $P(\text{Lune}) =$  \_\_\_\_\_

$m$  en kilogramme (kg)

$g_{\text{Lune}}$  en \_\_\_\_\_ ( \_\_\_\_\_ )

$P(\text{Lune})$  en \_\_\_\_\_ ( \_\_\_\_\_ )

**Exercice 1** : comparer le poids de l'objet de masse  $m = 50$  kg sur Terre et sur la Lune.

**Exercice2** : cliquer sur la vidéo: [différence entre masse et poids](#).

1) Pourquoi un corps retombe par terre quand on le lâche ?

2) Pourquoi la Lune ne tombe-t-elle pas sur Terre ?

3) Quelles sont les différences entre la masse et le poids ?

### II-4 vecteur poids et vecteur force d'interaction gravitationnelle vidéo

**Exercice** : calculer la valeur de la force d'interaction gravitationnelle (ou force de gravitation) de la Terre sur l'objet de masse  $m = 50$  kg (noté  $F_{\text{Terre/objet}}$ ). Le rayon de la Terre est  $R = 6,4 \times 10^3$  km,  $m_{\text{Terre}} = 6,0 \times 10^{24}$  kg. Remplir le tableau suivant puis comparer le vecteur force d'interaction gravitationnelle qu'exerce la Terre sur un objet de masse  $m$  et le vecteur poids de ce même objet.

|                         | Direction | Sens | Valeur |
|-------------------------|-----------|------|--------|
| Poids(N)                |           |      |        |
| Force de gravitation(N) |           |      |        |
| Conclusion              |           |      |        |

Conclusion :

---



---



---



---



---



---

### II-5 (facultatif !!) variation de l'intensité du champ de pesanteur $g$

Exprimer la valeur du champ de pesanteur terrestre  $g$  en fonction de  $z$ , l'altitude à laquelle se trouve l'objet, et de  $R_T$  le rayon de la Terre. Conclusion.

Exercice : A l'équateur :  $g = 9,79 \text{ N.kg}^{-1}$  ; Aux pôles :  $g = 9,83 \text{ N.kg}^{-1}$  ; A Paris :  $g = 9,81 \text{ N.kg}^{-1}$ . Pourquoi c'est différences ?

#### Programme officiel

##### L'UNIVERS

L'Homme a de tout temps observé les astres afin de se situer dans l'Univers. L'analyse de la lumière émise par les étoiles lui a permis d'en connaître la composition ainsi que celle de leur atmosphère et de la matière interstellaire. L'étude du mouvement des planètes autour du Soleil l'a conduit à la loi de gravitation universelle. Il apparaît ainsi que le monde matériel présente une unité structurale fondée sur l'universalité des atomes et des lois.

| NOTIONS ET CONTENUS  | COMPÉTENCES ATTENDUES |
|--|-----------------------|
| <b>Le système solaire</b> : l'attraction universelle (la gravitation universelle) assure la cohésion du système solaire. |                       |

|  |   |
|--|---|
| Actions mécaniques, modélisation par une force.<br>La gravitation universelle.<br>L'interaction gravitationnelle entre deux corps. | Calculer la force d'attraction gravitationnelle qui s'exerce entre deux corps à répartition sphérique de masse.                     |
| La pesanteur terrestre.  | Savoir que la pesanteur terrestre résulte de l'attraction terrestre. Comparer le poids d'un même corps sur la Terre et sur la Lune. |

Préparer le DS

- 1) Exprimer le poids  $P$  d'un corps de masse  $m$  ainsi que la force de gravitation  $F$  exercée par la Terre sur la masse  $m$ . Donner les unités légales de chaque terme (excepté pour la constante de gravitation  $G$ )
- 2) Quelle relation existe-il entre ces 2 forces ?
- 3) Enoncer le principe d'interaction.
- 4) Comparer le poids d'un corps de masse  $m = 100 \text{ kg}$  sur Terre et sur la Lune ( $g_{\text{Terre}} = 9,8 \text{ N.kg}^{-1}$  ;  $g_{\text{Lune}} = 1,6 \text{ N.kg}^{-1}$ ).
- 5) Représenter le vecteur poids des 2 objets différents posés sur le sol terrestre

