

**Exercice n°1 : Forces.** (5 points).

Soit une sphère en chute libre.

1°- Définir le système.

2°- Définir le référentiel.

3°- Faire le bilan de toutes les forces qui agissent sur le système.

4°- a- Quelle force représente  $\vec{F}_1$  ?

b- Quelle force représente  $\vec{F}_2$  ?



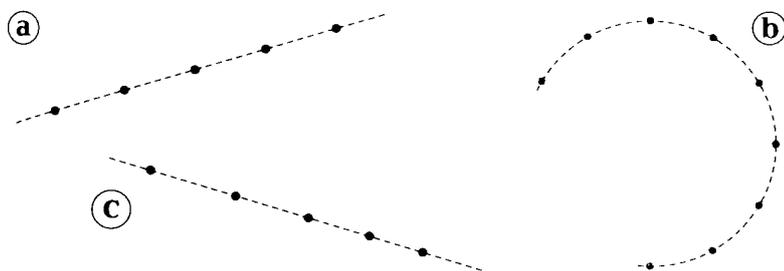
5°- La masse de la boule est de 100g, en déduire la valeur de  $\vec{F}_2$ .

On prendra  $g=9,8 \text{ N.Kg}^{-1}$ .

**Exercice n°2 : Mouvement d'un mobile (3 points)**

Les 3 enregistrements suivants sont obtenus lorsque le mobile se déplace de la gauche vers la droite.

Pour chaque enregistrement a, b et c : qualifier le mouvement de l'objet. Justifier.



**Exercice 3: Une sortie extra-véhiculaire (6 points)**

Un professeur décide de faire une sortie extra-véhiculaire libre (il sort de la fusée sans aucun lien matériel le rattachant à la fusée). Il se trouve alors à 380 km d'altitude par rapport à la Terre.

1. Calculer la valeur de la force d'attraction gravitationnelle exercée par la Terre sur le Professeur sachant que sa masse totale avec sa combinaison est  $m = 218 \text{ kg}$ .
2. Quelle est la valeur de la force d'attraction gravitationnelle exercée par le professeur sur la Terre ? Justifier.
3. Comparer la valeur de la force calculée à la question 1. à celle du poids du même ensemble {professeur + équipement} sur Terre, au sol.
4. Au vu des résultats précédents, peut-on assimiler l'état d'impesanteur de l'astronaute à son absence de pesanteur, c'est-à-dire à une absence d'interaction avec la Terre ?
5. La fusée possède une masse d'environ  $m_F = 2,0 \text{ t}$ . Sans faire de calcul, répondre à la question suivante : l'interaction de la fusée avec la Terre est-elle plus intense que celle entre la Terre et le professeur?

**Exercice 4:** Exploiter un enregistrement. (6 points).

Une bille a été photographiée huit fois à intervalles de temps consécutifs égaux et les images ont été superposées.



1. Quel nom donne-t-on à cette technique d'étude du mouvement ?
2. Numéroté de gauche à droite les positions consécutives occupées par la bille. Le mouvement peut être décomposé en deux phases. Indiquer les positions correspondant à chacune de ces phases.
3. Pour chaque phase :
  - a)- Caractériser la nature de la trajectoire du centre de la bille ;
  - b)- Comparer les distances parcourues pendant des intervalles de temps égaux et en déduire l'évolution de la vitesse.

## Correction.

### Exercice n°1 : Forces.

1. Système : sphère
2. Référentiel : terrestre\_galliléen.
3. Le système est soumis à :  
 $\vec{F}_1$  : Verticale, vers le haut, appliqué en G.  
 $\vec{F}_2$  : verticale, vers le bas appliquée en G.
4. a.  $\vec{F}_1$  : représente les forces de frottements.  
b.  $\vec{F}_2$  : représente le poids P.
5.  $P = m \cdot g = 100 \cdot 10^{-3} \cdot 9,8 = 0,98 \text{ N}$

### Exercice 2 : Mouvement d'un mobile

Enregistrement a : mouvement **rectiligne uniforme** car les points sont alignés et la distance entre deux points est constante.

Enregistrement b : mouvement **circulaire uniforme** car les points forment un arc de cercle et la distance entre deux points est constante.

Enregistrement c : mouvement **rectiligne ralenti** car les points sont alignés et la distance entre deux points diminue.

### Exercice 3: Une sortie extra-véhiculaire.

1. 
$$F_{\text{Terre/Professeur}} = G \times \frac{m_T \times m_{\text{PR}}}{(R_T + h)^2} = 6,67 \times 10^{-11} \times \frac{5,98 \times 10^{24} \times 218}{(6380 \times 10^3 + 380 \times 10^3)^2} = 1,90 \times 10^3 \text{ N}$$

Il faut convertir la distance en m et conserver 3 CS.  $d = R_T + h = R_T + 380 \text{ km}$ . La force d'attraction gravitationnelle exercée par la Terre sur le professeur est de  **$1,90 \cdot 10^3 \text{ N}$** .

2. La valeur de la force d'attraction gravitationnelle exercée par le professeur Rion sur la Terre est **la même** car  $F_{1/2} = F_{2/1}$
3.  $P = m_{\text{PR}} \times g_T = 218 \times 9,81 = 2,14 \cdot 10^3 \text{ N}$ . Le poids du professeur et de son équipement est de  **$2,14 \cdot 10^3 \text{ N}$**  sur Terre, au sol. Son poids sur Terre au sol est donc supérieur.
4. La **force d'attraction gravitationnelle n'est pas nulle** à 380 km d'altitude par rapport au niveau de la mer ( $1,90 \cdot 10^3 \text{ N}$ ). **On ne peut donc pas assimiler** l'état d'**impesanteur** de l'astronaute à son **absence de pesanteur**.
5. La masse de la fusée est très supérieure à la masse du professeur et de son équipement :

$m_F > m_{\text{PR}}$ . D'autre part, G,  $R_T$ ,  $m_T$  et h étant identiques, on a :

**L'interaction de la fusée avec la Terre est donc plus intense que celle entre la Terre et le professeur.**

### Exercice n°4 : Exploiter un enregistrement.

1. Le nom donné à cette technique : technique de chronophotographie.



2. Les deux phases :

3.

Caractérisation de chaque phase :

- a)- Première phase : la trajectoire est une droite, les différentes positions sont alignées.  
- Deuxième phase : la trajectoire est courbe, les différentes positions ne sont plus alignées.
- b)- Lors de la première phase, la bille parcourt des distances égales pendant des durées égales. La vitesse de la bille est constante au cours du déplacement.  
  
- Lors de la deuxième phase, la bille parcourt des distances de plus en plus petites pendant des durées égales. La vitesse de la bille diminue au cours du déplacement.