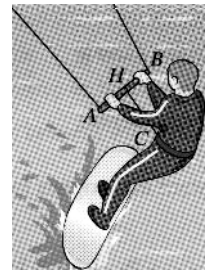


Forces, mouvement et principe d'inertie

Exercice 1 : Représenter les forces exercées sur le kite-surfeur

Un kite-surfeur est représenté ci-contre.

Chacun des filins exerce, à chaque extrémité de la barre AB , une force de valeur égale à 550 N. La lanière HC exerce une force de 900 N en C sur le harnais fixé au kite-surfeur. Reproduire de façon schématique ce dessin et donner les caractéristiques de ces forces. Les représenter. Échelle : 1 cm pour 100 N. Les filins et la lanière se trouvent tous dans le même plan et sont parallèles entre eux.



Exercice 2 Connaître les effets d'une force sur la vitesse et la trajectoire

Répondre par vrai ou faux aux propositions suivantes.

Lorsqu'une force unique agit sur un objet, celle-ci

1. ne modifie jamais la vitesse de cet objet;
2. ne modifie jamais la trajectoire de l'objet;
3. peut modifier la vitesse de l'objet;
4. peut modifier la vitesse et la trajectoire de l'objet.

Exercice 3 Attribuer un effet à une force

Un athlète lance une boule de poids 60 N dans une direction faisant: angle de 45° avec la verticale.

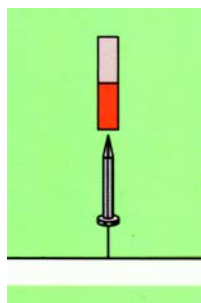
1. Pendant le lancer, à quelles forces la boule en fonte est-elle soumise tant que l'athlète ne l'a pas lâchée? Préciser l'acteur et le receveur.
 2. La boule est projetée. Elle décrit une trajectoire curviligne.
 - a. À quelle(s) force(s) la boule est-elle soumise ?
- Seule, une des forces intervient vraiment dans le mouvement de la boule; les autres ont des valeurs négligeables.
- b. Comment la force principale modifie-t-elle le mouvement ?
 3. La boule est en équilibre sur le sol horizontal. Représenter de façon pertinente les deux forces qui s'exercent sur celle-ci.

Exercice 4 Bilan de forces en utilisant un diagramme objet-interaction

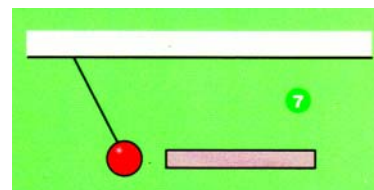
On considère les situations d'équilibre dans le référentiel terrestre, schématisées ci-après.



situation 1



situation 2



situation 3

- ◆ Dans la situation 1, un ballon est en équilibre sur une sol horizontal.
- ◆ Dans la situation 2, un clou est en équilibre, attiré par un aimant et retenu par un fil.
- ◆ Dans la situation 3, une boule métallisée est en équilibre, attirée par un bâton électrisé par frottement et retenu par un fil.

Donnée : tout corps plongé dans l'air est soumis de la part de ce dernier à un ensemble de forces assimilable à une force unique verticale, ascendante, de valeur égale au poids d'air déplacé, appelée « poussée d'Archimède »

1. Expliquer pourquoi, pour toutes les situations schématisées, les forces appliquées à tout objet mis en jeu dans ces situations se compensent. Quelle hypothèse doit-on faire sur le référentiel terrestre pour qu'il en soit ainsi? Que dire alors de la somme vectorielle des forces qui s'exercent sur tout objet mis en jeu. **On utilisera cette propriété par la suite.**

1. Etude de la situation 1

La valeur du poids du ballon vaut 4,9 N

- 1.1 Effectuer un inventaire des forces appliquées au ballon, en utilisant un diagramme objet interaction. Quelle force peut-on négliger devant les autres?
- 1.2. Ecrire la relation vectorielle entre les forces inventoriées.
- 1.3. Quelles sont les valeurs de ces forces ? Justifier brièvement.
- 1.4 Schématiser ces forces à l'échelle 1,0 cm pour 2,0 N

2. Etude de la situation 2

- 2.1. Effectuer, en utilisant un diagramme objet-interaction, un inventaire des forces appliquées au clou, en négligeant la force négligée dans la situation 1.
- 2.2 Quelle relation vectorielle existe-t-il entre ces forces?
- 2.3. La force magnétique a pour intensité 0,30 N. Le poids du clou a pour valeur 0,10N. Représenter à l'échelle 1 cm pour 0,05 N, les forces appliquées au clou.

3. Etude de la situation 3

- 3.1. Effectuer un bilan de forces exercé sur la boule métallisée. On supposera que la force exercée par le bâton frotté est horizontale et appliquée au centre de la boule.
- 3.2. Représenter ces forces de façon pertinente, c'est à dire en respectant le fait qu'elles se compensent.

Exercice 5 Reconnaître une formulation correcte du principe d'inertie

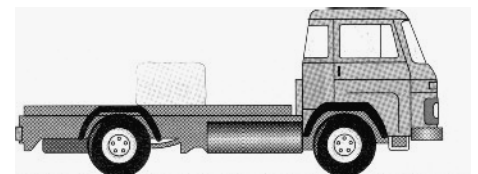
Le référentiel d'étude est un référentiel terrestre.

Répondre par VRAI ou FAUX aux propositions suivantes :

1. si les forces appliquées à un objet se compensent, alors sa vitesse est toujours nulle ;
2. si les forces appliquées à un objet se compensent, alors cet objet est repos ou son mouvement est rectiligne uniforme;
3. un objet est lancé verticalement vers le haut; la vitesse de son centre s'annule à l'instant où il atteint son altitude maximale avant de retomber : à cet instant, les forces qui s'exercent sur l'objet se compensent ;
4. les forces extérieures, qui s'exercent sur une automobile qui se déplace à vitesse constante sur une pente rectiligne, se compensent.

Exercice 6 Les mésaventure d'un pain de glace

Un camion circulant, à vitesse constante, sur une route rectiligne et horizontale transporte sur son plateau un pain de glace non fixé, dont le poids est de 120 N. Le pain de glace, non fixé sur le plateau du camion, reste immobile au milieu du plateau.

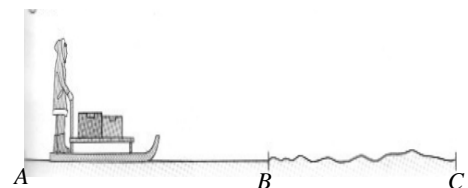
**1. À propos des forces s'exerçant sur le pain de glace :**

- a. Montrer que le pain de glace est soumis à des forces qui se compensent dans le référentiel terrestre;
 - b. Faire l'inventaire des forces qui s'exercent sur le pain de glace et les représenter, sur un schéma, à l'échelle : 1 cm pour 100 N.
2. Le chauffeur freine. Les forces qui s'exercent sur le pain de glace restent inchangées lors du freinage. Qu'advient-il du pain de glace? Justifier la réponse.
 3. Même question si le chauffeur accélère.
 4. Même question si le chauffeur tourne à droite.

Exercice 7 : Appousiak l'Inuït

Appousiak s'élançait sur son traîneau sur un lac gelé où restent encore, par endroits, quelques plaques de neige fraîche. Sa trajectoire est rectiligne.

Sur les cents premiers mètres, partie *AB*, sa vitesse reste constante. Elle diminue sur la partie *BC* pour s'annuler en *C*.



1. Quelles sont les forces qui s'exercent sur le système {Appousiak-traîneau} :
 - a. sur la partie *AB*?
 - b. sur la partie *BC*?
 - c. en *C*.
2. Dans quel(s) cas ces forces se compensent-elles? Pourquoi ne se compensent-elles pas toujours?

Exercice 8 : le mouvement d'une balle

La figure ci-contre représente une chronophotographie d'une balle lancée sur une table horizontale, puis quittant la table en entamant un mouvement de chute. La durée qui s'écoule entre deux photos consécutives de la balle vaut $1/25$ s.

1. Que pensez-vous des forces qui s'exercent sur la balle lorsqu'elle roule sur la table ? Justifier. Représenter ces forces de façon pertinente pour la deuxième position de la balle.

2. Analyse du mouvement de chute

2.1. Que peut-on dire des forces qui s'exercent sur la balle lorsqu'elle a quitté la table ? Justifier.

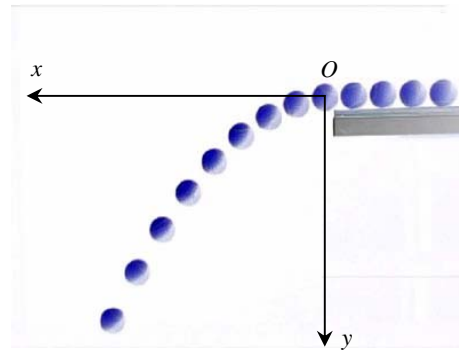
On suppose, pour les questions qui suivent, que la balle n'est soumise qu'à son poids.

2.2. Tracer les projections du centre de la balle sur les axes horizontal Ox et vertical Oy .

2.3. Caractériser le « mouvement projeté » de la balle sur l'axe horizontal.

2.4. Ce résultat est-il en accord avec le principe d'inertie ?

2.5. Caractériser le « mouvement projeté » de la balle sur l'axe vertical. Ce résultat est-il en accord avec le principe de l'inertie ?



Professeur JAMIL RCHID

wwwjjamrach@gmail.com