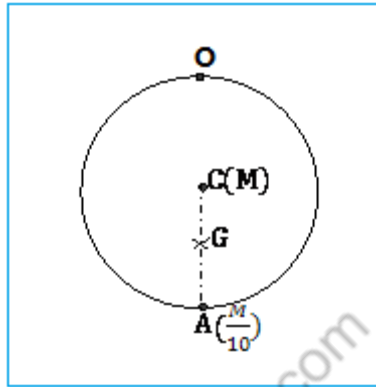


Principe d'inertie

Exercices corrigés

Exercice 1 :

Un disque de masse M et de rayon R a pour centre C . Soit un point du périmètre du disque et A un point diamétralement opposé à O . En A , on fixe un corps de masse $\frac{M}{10}$. (Figure)



Corrigé

Soit G le centre d'inertie du système G compris entre C et A .

D'après la formule du centre d'inertie :

$$\overrightarrow{OG} = \frac{\sum m_i \overrightarrow{OG_i}}{\sum m_i} = \frac{M \overrightarrow{OC} + \frac{M}{10} \overrightarrow{OA}}{M + \frac{M}{10}}$$

$$OG = \frac{M \cdot R + \frac{M}{10} \cdot 2R}{M + \frac{M}{10}} = \frac{\frac{12M \cdot R}{10}}{\frac{11M \cdot R}{10}}$$

$$OG = \frac{12}{11} \cdot R$$

Exercice 2 :

Un livre est posé sur la plage arrière d'une voiture qui roule à vitesse constante sur une route horizontale. Alors que le véhicule aborde une côte (toujours à vitesse constante) de pente $\beta = 10^\circ$, la livre reste immobile.

- 1- Faire l'inventaire des forces qui s'exerce sur le livre. Schématiser la situation (y placer les vecteurs forces).
- 2- Dans le référentiel terrestre, quelle relation lie ces forces ? Justifier.
- 3- Le livre a un poids P de 5N, que vaut la somme des forces s'appliquant sur le livre ?

Corrigé

1- Inventaire des forces qui s'exercent sur le livre :

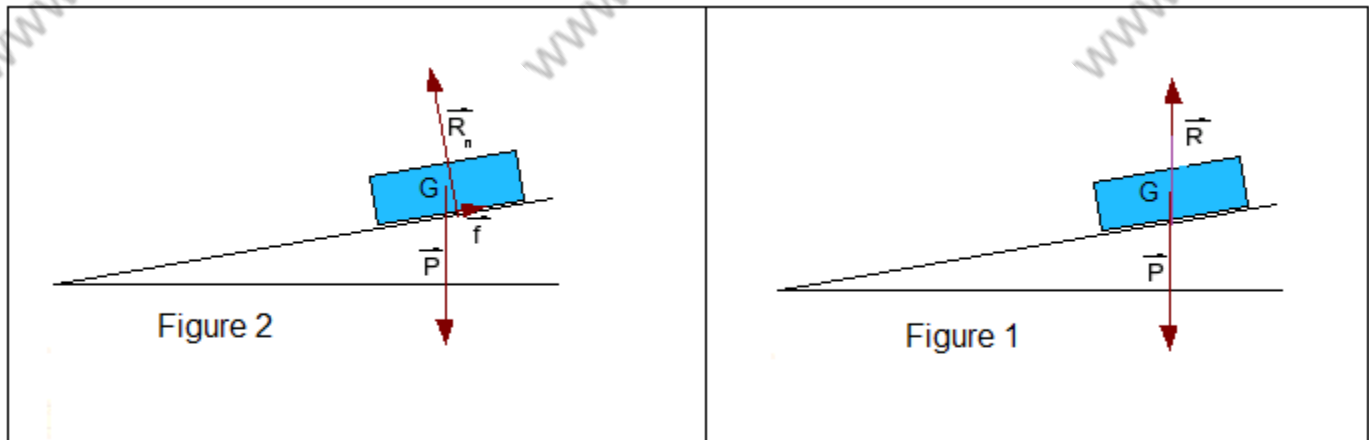
Le poids $\vec{P}$: vertical, vers le bas, s'applique au centre de gravité.

La réaction $\vec{R}$: force qu'applique la surface de contact (voir figure1).

$$\vec{R} = \vec{f} + \vec{R}_N$$

Les frottements $\vec{f}$: suivant la pente, opposée au sens du mouvement, s'appliquent sur la surface de contact (voir figure2).

La réaction normale $\vec{R}_N$: perpendiculaire à la pente, vers le haut, s'applique sur la surface de contact (voir figure2).



2- Dans le référentiel terrestre, quelle relation lie ces forces ?

Dans le référentiel terrestre, le livre se déplace à vitesse constante, donc, d'après le principe d'inertie, la somme vectorielle des forces appliquées sur le livre est nulle.

3- Le livre a un poids P de 5N, que vaut la somme des forces s'appliquant sur le livre ?

La somme vectorielle des forces est nulle donc les forces se récompensent. Si le poids vaut 5N alors la valeur des autres forces est également de 5 N.

Exercice 3 :

Toutes les actions mécaniques s'exerçant sur le ballon sont modéliser sur le schéma par des forces.

1- Que peut-on de ces actions mécaniques ?

2- Voici le dialogue entre deux élèves :

-Ahmed : « Ce camion est immobile dans le référentiel terrestre ».

-Ali : « Non ! Ce ballon est en mouvement rectiligne uniforme dans ce référentiel ».

Qui a raison ? Justifier.

Corrigé

1- Que peut-on de ces actions mécaniques ?

les deux actions mécaniques se compensent.

2- Qui a raison ?

Le référentiel terrestre correspond au référentiel lié au sol. Donc c'est Ahmed qui a raison.

Cependant, Ali a aussi raison, car si le ballon a un mouvement rectiligne uniforme, alors il est pseudo isolé mécaniquement, d'après le principe d'inertie.

Exercice 4 :

Une automobile se déplace en ligne droite à vitesse constante.

1- Quelle est la nature du mouvement de la voiture ?

2- Que peut-on dire des actions mécaniques qui s'exercent sur la voiture ?

3- Cette automobile prend un virage, La route étant verglacée, la voiture est déportée vers l'extérieur du virage. Expliquer pourquoi, en utilisant le principe d'inertie.

Corrigé

1- Le mouvement est uniforme (vitesse constante).

2- Que peut-on dire des actions mécaniques qui s'exercent sur la voiture ?

D'après le principe d'inertie, comme le mouvement est rectiligne uniforme, on peut en déduire que les forces exercées sur l'automobile se compensent.

3- Expliquer pourquoi, en utilisant le principe d'inertie.

Dans un virage, le mouvement n'est pas rectiligne, les conditions d'application de principe d'inertie ne s'applique pas, les forces exercées sur l'automobile ne se compensent plus.

Exercice 5 :

1- Pourquoi il est dangereux de laisser des objets pesant sur la plage arrière d'une voiture lorsque celle-ci circule.

2- Les forces exercées sur le mobile se compensent-elles dans les situations suivantes ? Justifier.

2.1- Un parachute qui descend à vitesse constante.

2.2- Une voiture qui prend un virage à vitesse constante.

2.3- Une fusée qui décolle à la verticale.

Corrigé

1- Pourquoi il est dangereux de laisser des objets pesant sur la plage arrière d'une voiture :

Si la voiture freine l'objet conserve son mouvement rectiligne uniforme vers l'avant du véhicule et peut heurter la tête d'un passager.

2- Les forces exercées sur le mobile se compensent-elles dans les situations suivantes ?

2.1- Un parachute qui descend à vitesse constante.

- Vraie si la trajectoire est une droite le parachute est animé d'un mouvement rectiligne uniforme, d'après le principe d'inertie, les forces exercées se compensent : $\sum \vec{F}_{ext} = \vec{0}$

2.2- Une voiture qui prend un virage à vitesse constante.

- Faux car la trajectoire n'est pas une droite.

2.3- Une fusée qui décolle à la verticale.

- Faux car en décollage la vitesse n'est pas constante.

Exercice 6 :

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 au 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 récompensent.
- 4- les forces extérieures, qui s'exercent sur une automobile qui se déplace à vitesse constante sur une pente rectiligne, se compensent.

Corrigé

Les propositions 2 et 4 sont vraies :

- Si les forces appliquées à un objet se compensent, alors cet objet est au repos ou son mouvement est rectiligne uniforme.
- les forces extérieures, qui s'exercent sur une automobile qui se déplace à vitesse constante sur une pente rectiligne, se compensent.

Exercice 7 :

Karim propose de lancer sur un sol mouillé, bien lisse une savonnette humide qui glisse sur l'un de ses faces.

Il dit que la savonnette va décrire un mouvement rectiligne uniforme. Ahmed lui répond que la savonnette va s'arrêter à cause de son poids.

- 1- Quelles sont les hypothèses sur lesquelles s'appuie Karim pour justifier son affirmation.
- 2- Ahmed a-t-il raison ? pourquoi ?
- 3- En réalité, on observe que la savonnette s'arrête au bout d'un certain temps.
 - a- Quelle est la nature de ce mouvement ?
 - b- Que peut-on déduire ?

Corrigé

1- Karim suppose que les frottements sont négligeables :

La savonnette humide glisse sur un sol lisse. La savonnette est soumise à son poids et à la réaction du sol.

- Les deux forces sont opposées et égales. La réaction du support est verticale comme le poids.

2- Ahmed a raison. Le poids est une force verticale, elle ne peut pas modifier le mouvement qui s'effectue horizontalement.

3- La savonnette s'arrête au bout d'un moment :

- a- Dans ce cas le mouvement de la savonnette est rectilignement retardé ou ralenti.
- b- On peut en déduire qu'il existe des forces de frottement qui ne sont pas négligeables.