

Exercice 1 Hélicoptère

Un hélicoptère se trouve dans le ciel en position stationnaire (immobile par rapport au sol).

Un parachutiste se tient immobile près de la porte de sortie.

1- Faire un bilan des forces exercées sur le parachutiste à cet instant.

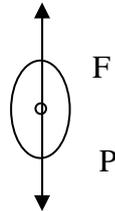
Le parachutiste est soumis à son poids P et à la réaction du plancher de l'hélicoptère R .

2- Le parachutiste saute de l'hélicoptère. Que dire de son mouvement ? Pourquoi ?

Le parachutiste est alors soumis à son poids P et à la résistance de l'air F . Au départ, la vitesse du parachutiste est faible et F est négligeable. Les forces qui s'appliquent sur le parachutiste ne se compensent pas et d'après le principe d'inertie, le mouvement du parachutiste est rectiligne accéléré.

3- Après quelques instants, il ouvre son parachute. Son mouvement devient rectiligne uniforme. Pourquoi ? (Utiliser un schéma)

A l'ouverture du parachute, F augmente brusquement et rapidement P et F se compensent. Dans ces conditions, le principe d'inertie nous indique que le mouvement du parachutiste sera rectiligne uniforme.



Juste après l'ouverture du parachute, il se trouve à une altitude de 2700 m et sa vitesse devenue constante vaut $9 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$.

4- Combien de temps durera sa chute jusqu'au sol ?

$v = d / t$ donc $t = d / v = 2700 / 9 = 300 \text{ s} = 5 \text{ minutes}$.

Exercice 2 Et un glaçon ... un.

Paul transporte sur le plateau arrière de son camion un glaçon. Le contact entre le plateau et le glaçon se fait sans frottement.

Initialement, le camion roule en ligne droite à vitesse constante. Le glaçon est au centre du plateau. Une vache, placée au bord de la route, regarde passer le "convoi".

1- Quel est le mouvement du glaçon :

- pour la vache ?

Rectiligne uniforme car le glaçon est en translation uniforme avec le camion.

- pour Paul ?

Immobile car le glaçon est immobile par rapport au camion, donc par rapport à Paul.

Soudain, un chien traverse la route. Paul freine.

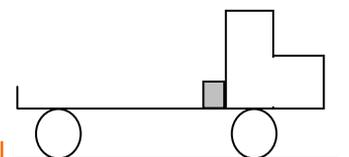
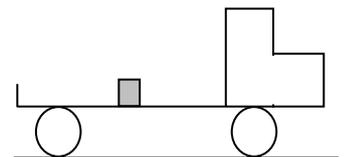
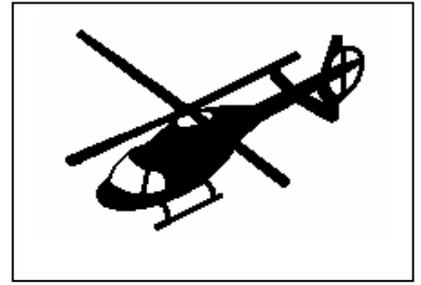
2- Quel est le mouvement du glaçon :

- pour la vache ?

Le glaçon est soumis à deux forces qui se compensent (poids et réaction du support). D'après le principe d'inertie, le glaçon conserve son mouvement rectiligne uniforme dans le référentiel terrestre. Donc le glaçon a un mouvement rectiligne uniforme par rapport à la vache.

- pour Paul ?

Le glaçon est en translation uniforme et le camion en translation décélérée. Le glaçon se rapproche de la cabine et a donc un mouvement rectiligne accéléré par rapport à Paul.



Après plusieurs heures de route, Paul fait une pause et vérifie l'état de son chargement. Il monte sur le plateau et place le glaçon contre la paroi de la cabine. Il redémarre.

- 3- Quel est alors le mouvement du glaçon :
 - pour la vache ? (et oui elle est de nouveau là !)

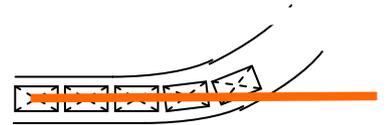
Le glaçon est toujours soumis à deux forces qui se compensent (poids et réaction du support). D'après le principe d'inertie, le glaçon reste immobile dans le référentiel terrestre. Donc le glaçon est immobile par rapport à la vache.

- pour Paul ?

Le glaçon est immobile par rapport au sol et le camion en translation accélérée. Le glaçon s'éloigne de la cabine et a donc un mouvement rectiligne accéléré par rapport à Paul.

Paul roule à vitesse constante et en ligne droite, le glaçon est au milieu du plateau et l'ensemble aborde alors un virage.

- 4- Tracer sur le schéma ci-contre la trajectoire du glaçon sachant que le plateau du camion n'a pas de rebord sur les cotés.



D'après le principe d'inertie, le glaçon étant toujours soumis à deux forces qui se compensent, il poursuivra son mouvement suivant une trajectoire rectiligne parcourue à vitesse constante.

Exercice 3 Aimant

La photo ci-contre représente le mouvement d'une bille métallique sur une table horizontale vu de dessus. Un aimant est posé sur la table.

- 1- Que peut-on dire du mouvement du centre de la bille quand elle passe au voisinage de l'aimant ?

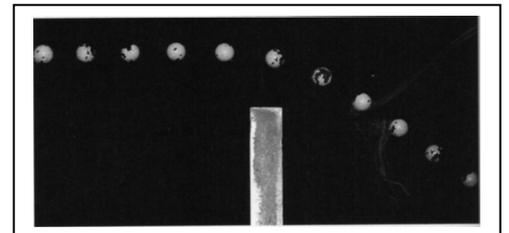
Le mouvement voit sa direction modifiée. La vitesse ne change pas.

- 2- Connaissez-vous d'autres cas où un mobile voit son mouvement modifié sans qu'il y ait eu contact avec un autre objet ?

Une balle qui tombe dans le champ de pesanteur. Un pendule électrostatique attiré par une baguette de verre.

- 3- Expliquer ce qui s'est passé en utilisant le « vocabulaire » de la mécanique.

L'aimant a exercé une force sur la bille. Cette force a eu pour effet de modifier la trajectoire de la bille, conformément au principe d'inertie.



Exercice 4 Classification périodique

Le tableau ci-dessous n'est pas complet, vous devrez compléter quelques cellules.

H							He
Li	Be	B	C	N	O		Ne
	Mg	Al		P	S	Cl	Ar
K			Sn		Se	Br	Kr

- 1- Décrire la famille du Néon (nom de la famille et des éléments la constituant). Citer une propriété caractéristique de cette famille.

Famille des gaz rares : Hélium, Néon, Argon, Krypton, Xénon, Radon. Ce sont des éléments inertes.

- 2- L'Oxygène a pour numéro atomique $Z = 8$. Le placer dans le tableau. Quel ion peut se former à partir de cet élément ? Pourquoi ?

O^{2-} pour acquérir la structure du Néon qui lui succède dans le tableau.

- 3- L'élément Sélénium de symbole Se peut former un ion monoatomique de même charge que O : placer le Sélénium dans le tableau. Expliquer.

Dans une même colonne du tableau, on trouve des éléments de propriétés chimiques voisines. Se est donc dans la même colonne que O.

- 4- L'élément Azote de symbole N est tel que $Z = 7$: placer cet élément dans le tableau. Donner le symbole d'un autre élément qui aurait des propriétés chimiques comparables. Expliquer.

Le phosphore P aura des propriétés chimiques voisines car il est dans la même colonne que N.

5- Li (lithium) et Na (sodium) appartiennent à la même famille. Donner le nom de cette famille.

C'est la famille des alcalins.

6- L'Aluminium et le bore réagissent de la même façon avec l'hydrogène : Placer le Bore (B) dans le tableau.

7- Les éléments de la troisième période du tableau ont tous une couche électronique M en cours de remplissage ou déjà pleine. Pourquoi ?

Une même ligne du tableau (du moins jusqu'à $Z = 18$) correspond au remplissage d'une couche électronique. (Ici la troisième couche M)

8- Quel critère avait utilisé Mendeleiev pour sa classification ? Est-ce celui utilisé pour la classification actuelle ?

Mendeleiev a classé les éléments par masse atomique croissante alors qu'aujourd'hui ils sont classés par numéro atomique croissants.