

I - Système

Définition :

En **Mécanique**, un **système** est un ensemble d'objets dont on va étudier le **mouvement**, et qui pourra **subir de la part du reste de l'Univers des actions de contact ou des actions à distances**.

Exemple :

On étudie le système du wagon.



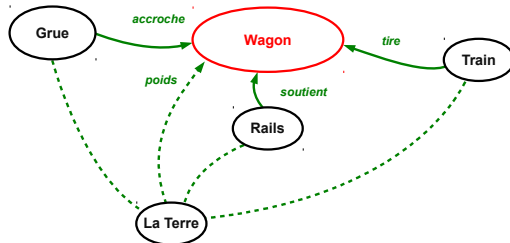
On pourra étudier les actions qui s'exercent sur lui, ainsi que son mouvement.

II - Interaction entre des systèmes

Définition :

Un **système** subit des **interactions** de la part d'autres objets de l'Univers. Ces interactions peuvent être de **contact**, ou se faire à **distance**.

Exemple 1 :



Exemple 2 :

- Interaction de contact : pression, traction d'une corde, choc, vent dans une voile, etc. ...
- Interaction à distance : gravitation universelle, magnétisme, électricité statique.

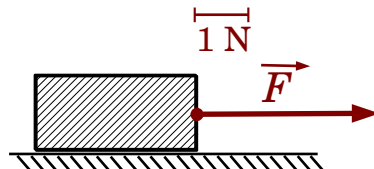
Définition : vecteur Force \vec{F}

On modélise une **interaction** par un **vecteur force** qui caractérise le **sens**, la **direction**, l'**intensité** et le **point d'application** de cette interaction.

L'**intensité F** du **vecteur force \vec{F}** s'exprime en **Newton (N)**.

Exemple :

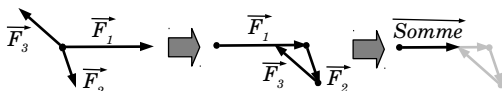
Schéma d'une force horizontale de 3,5 N qui s'applique sur un objet.



Définition : résultante des forces extérieures

C'est la **somme** de tous les vecteurs forces qui s'appliquent sur le système étudié.

Exemple :



III - Description du mouvement d'un système

Définition : référentiel

Pour **décrire un mouvement d'un système**, on utilise un **autre objet par rapport au quel on va décrire le mouvement du système**. Cet objet est le **référentiel**.

Exemple 1 :

On décrit le mouvement d'un passager par rapport au train. Il est par exemple immobile car assis dans le train.

Exemple 2 :

On décrit le mouvement d'un passager par rapport à une vache au bord de la voie ferrée. Il est en mouvement, à la même vitesse que le train.

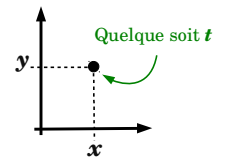
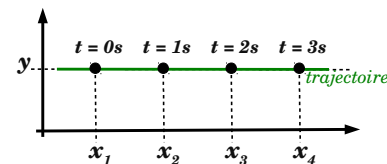
Définition : trajectoire

On mesure la **position** de l'objet, en fonction du **temps**, et la **courbe** obtenue s'appelle la **trajectoire**.

La **trajectoire** dépend du **référentiel** choisi.

Exemple 1 > :

Voir définition précédente.



< Exemple 2 :

Voir définition précédente.

Définition : vitesse

La **vitesse V** exprime la **distance parcourue D** en une **durée Δt** .

$$V = \frac{D}{\Delta t}$$

V en $m.s^{-1}$, D en m , Δt en s

Exemple 1 :

Déplacement à une vitesse de 54 km.h⁻¹.

$$V = \frac{D}{\Delta t} = \frac{54 \text{ km}}{1 \text{ h}} = \frac{54000 \text{ m}}{3600 \text{ s}} = 15 \text{ m.s}^{-1}$$

Remarques :

- La vitesse peut changer le long de la trajectoire (accélération, décélération, mouvement uniforme).
- La direction du mouvement peut aussi changer (trajectoire courbe opposée à rectiligne).

IV - Exemples de trajectoire

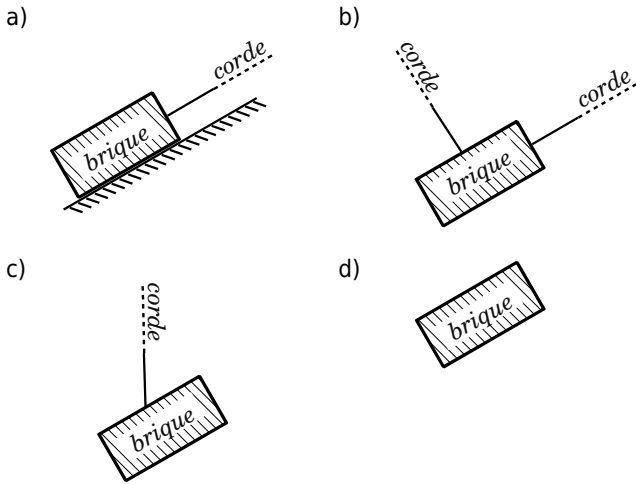
Voir les trois petits flip-books.

V - Exercices

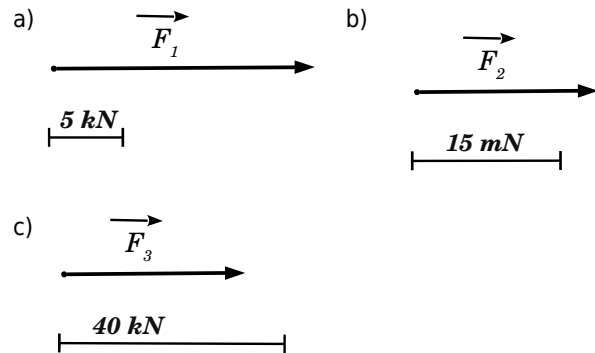
Exercice 1 - Faites le bilan de forces sur chaque système ci

Sport - Chapitre 1 - Étudier le mouvement et les forces

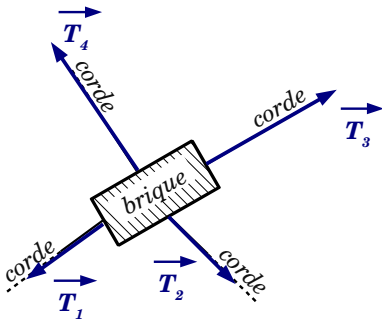
dessous.



Exercice 2 - Grâce à l'échelle fournie, déduire la valeur de l'intensité des forces suivantes.



Exercice 3 - Dessinez la résultante des forces suivantes.



Exercice 4 - Tracé de trajectoire.

On a le tableau de coordonnées suivantes :

t (s)	0,00	0,10	0,20	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	1,00
x (m)	0,00	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09	0,10
y (m)	0,00	0,09	0,16	0,21	0,24	0,25	0,24	0,21	0,16	0,09	0,00

- Tracez la trajectoire, puis x en fonction du temps t et y en fonction du temps t.
- Quelle est la forme de la courbe?
- Sur quel axe la vitesse est constante?
- Sur quel axe la vitesse change?

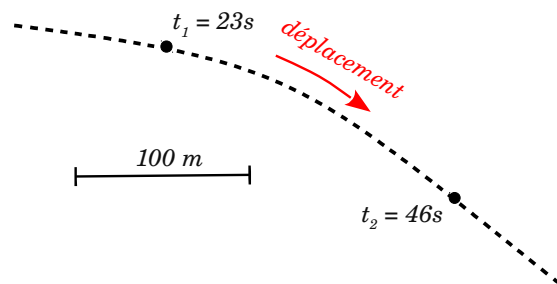
e) Donnez un exemple de la vie courante d'un objet qui suit ce type de trajectoire.

Exercice 5

- Dessinez l'aspect de la trajectoire d'un objet qui se déplace en mouvement rectiligne uniformément accéléré.
- Dessinez l'aspect de la trajectoire d'un objet qui se déplace en mouvement rectiligne uniforme.
- Dessinez l'aspect de la trajectoire d'un objet qui se déplace en mouvement rectiligne mais qui freine.
- Dessinez l'aspect de la trajectoire d'un objet qui se déplace en mouvement circulaire uniforme.

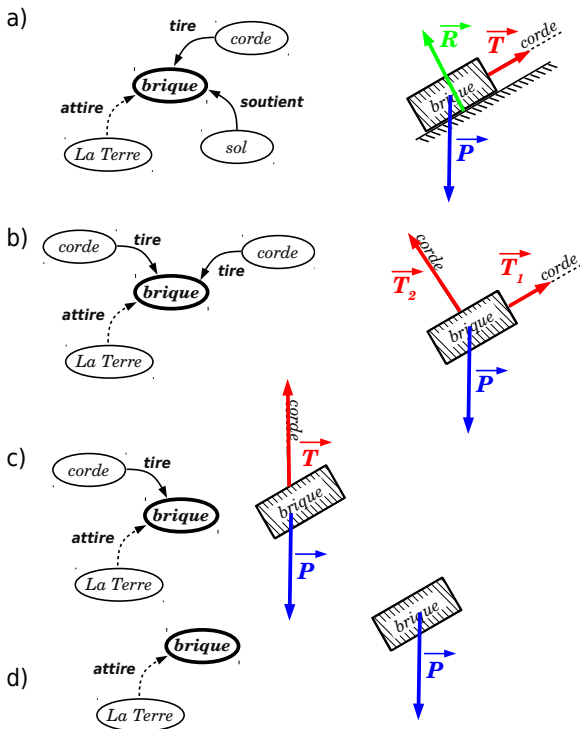
Exercice 6

- Mesurer la vitesse sur le chronogramme suivant, entre les points A et B.
- Convertir cette vitesse en $\text{km}\cdot\text{h}^{-1}$.



VI - Corrections

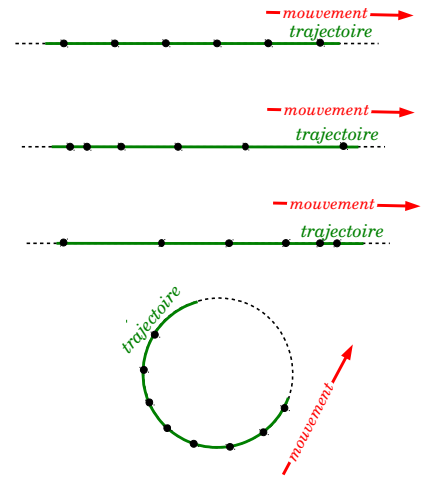
Exercice 1 - On réalise un diagramme puis on en déduit le schéma des forces qui s'exercent sur la brique.



d) Sur l'axe verticale (axe des y), la vitesse varie, car on n'avance pas toujours au même rythme en fonction du temps (voir graphique $y = f(t)$). Au départ, y augmente, mais on ralentit, puis y diminue de plus en plus vite, on accélère.

e) C'est le mouvement d'un objet que l'on jette en l'air (balle, portable, élève, enclume, ...).

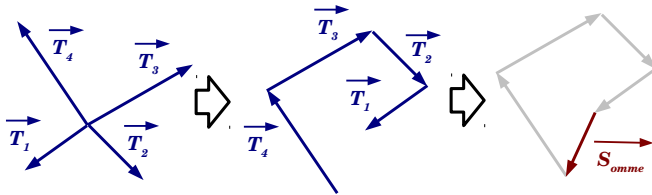
Exercice 5



Exercice 2

a) $F_1 = 1,73 \cdot 10^4 \text{N}$; b) $F_2 = 1,85 \cdot 10^{-2} \text{N}$; c) $F_3 = 3,2 \cdot 10^4 \text{N}$

Exercice 3



Exercice 6

a) Grâce à l'échelle, on mesure que la distance parcourue D entre A et B est $D=178\text{m}$ environ.

La durée Δt du parcours se calcule connaissant les deux dates de passage en A et en B.

On a $\Delta t = t_2 - t_1 = 46 - 23 = 23 \text{ s}$.

On calcule ensuite la vitesse : $V = \frac{D}{\Delta t} = \frac{178\text{m}}{23\text{s}} = 7.74 \text{ m.s}^{-1}$

b) On convertit les distances en kilomètre et les durées en heure :

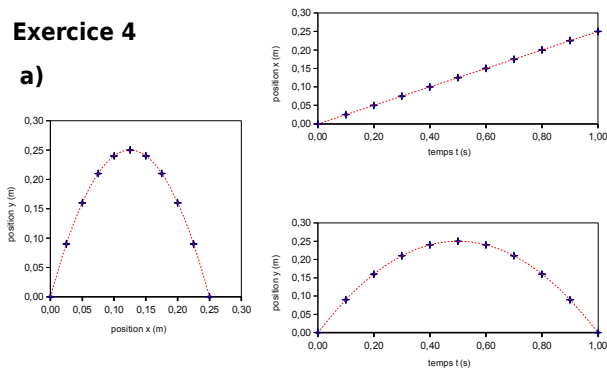
$$D = 178\text{m} = 178 \times 10^{-3} \times 10^3 \text{m} = 0,178 \text{ km}$$

$$23\text{s} = \frac{23}{3600} = 6.389 \times 10^{-3} \text{ h}$$

donc $V = \frac{0,178 \text{ km}}{6.389 \times 10^{-3} \text{ h}} = 28 \text{ km.h}^{-1}$

Exercice 4

a)



b) La trajectoire est une parabole.

c) Sur l'axe horizontal (axe des x), la vitesse est constante, car on avance toujours au même rythme en fonction du temps (voir graphique $x = f(t)$).

