

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.



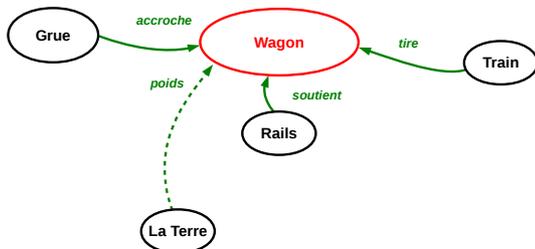
On pourra étudier les actions qui s'exercent sur lui, ainsi que son mouvement.

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.

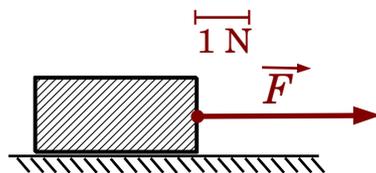
Définition : vecteur Force \vec{F}

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 :

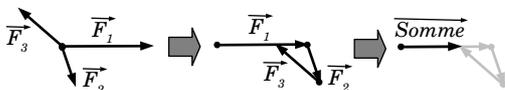
Schéma d'une force horizontale de 3,5 N qui s'applique sur un objet.



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.

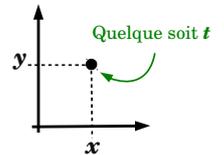
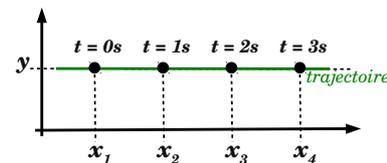
Définition : trajectoire

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 :

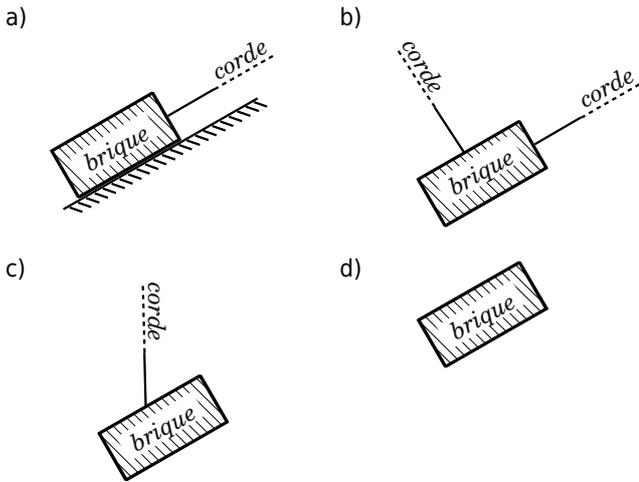
- La vitesse peut changer le long de la trajectoire (accélération, décélération, mouvement uniforme).
- La direction du mouvement peut aussi changer (trajectoire courbe opposée à rectiligne).

IV - Exemples de trajectoire

Voir les trois petits flip-books.

V - Exercices

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



- c) Sur quel axe la vitesse est constante?
- d) Sur quel axe la vitesse change?
- e) Donnez un exemple de la vie courante d'un objet qui suit ce type de trajectoire.

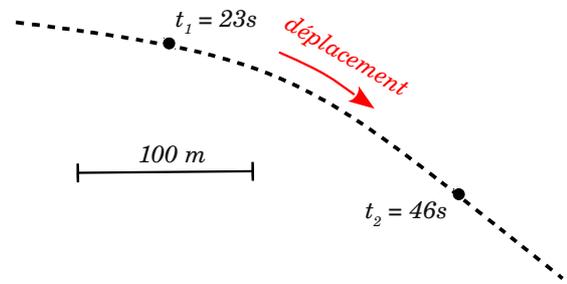
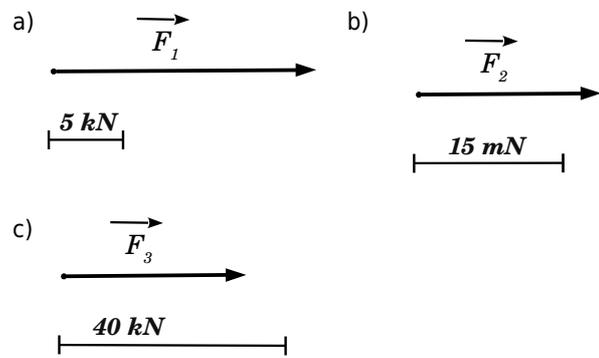
Exercice 5

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

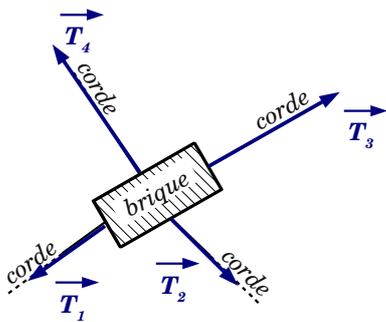
Exercice 6

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

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.

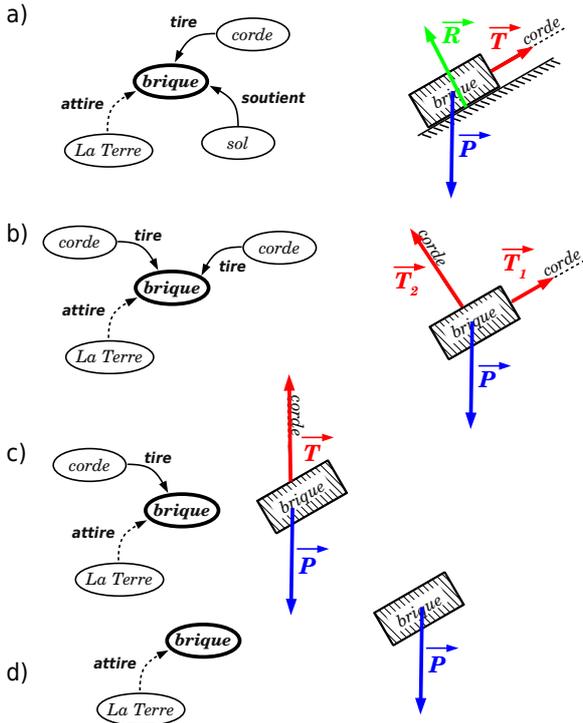
On a le tableau de coordonnées suivantes :

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

- a) Tracez la trajectoire, puis x en fonction du temps t et y en fonction du temps t.
- b) Quelle est la forme de la courbe?

VI - Corrections

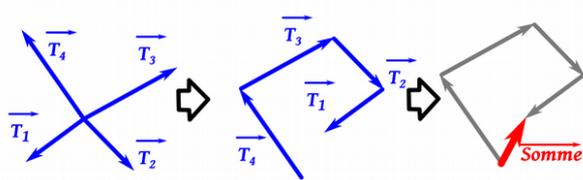
Exercice 1 - On réalise un diagramme puis on en déduit le schéma des forces qui s'exercent sur la brique.



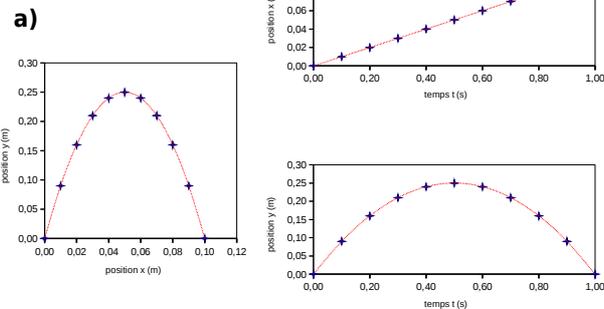
Exercice 2

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 4



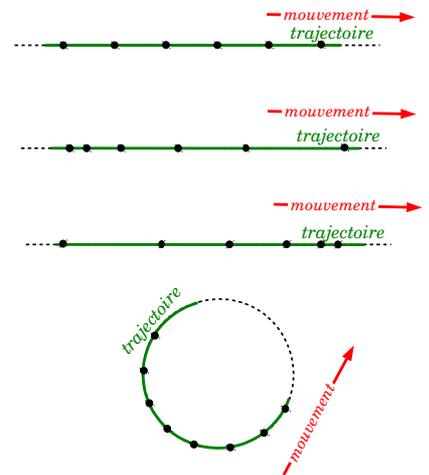
b) La trajectoire est une parabole.
 c) Sur l'axe horizontal (axe des x), la vitesse est constante, car on avance toujours au même rythme en fonction du

temps (voir graphique $x = f(t)$).

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 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 : $V = \frac{D}{\Delta t} = \frac{178\text{m}}{23\text{s}} = 7,74 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$

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 $V = \frac{0,178 \text{ km}}{6,389 \times 10^{-3} \text{ h}} = 28 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$

