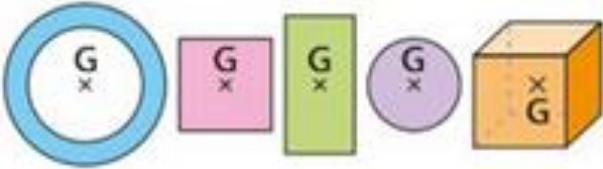


Document 1 : Exemples de centre de masse

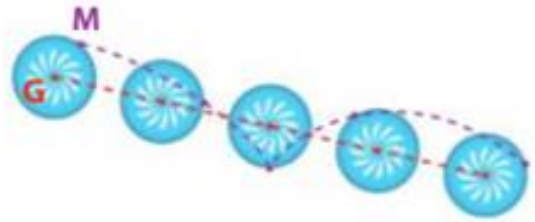
Lorsque les figures sont symétriques et la répartition des masses homogène, le centre de masse correspond au centre géométrique de la figure.



Pour les objets plus complexes, le centre de masse peut se situer à l'extérieur de l'objet.



Document 2 : Centre de masse d'un système



> Au cours du mouvement d'un frisbee, le centre de masse **G** a un mouvement plus simple que celui d'un point **M** à la périphérie.

Exercice 1 : Reprendre l'enregistrement du TP 8 « détermination des coordonnées du vecteur position et du vecteur vitesse ».

Le système considéré est {le mobile autoporté}

Définition : Un système est un objet ou ensemble d'objets que l'on souhaite étudier.

Le référentiel d'étude est le référentiel terrestre.

- Faire le bilan des forces qui s'exercent sur le système pendant le mouvement. (Vous préciserez les caractéristiques de chacune des forces.)
- Représenter ces forces par des vecteurs-forces sur le schéma ci-contre.
- En appliquant la deuxième loi de Newton, retrouver l'expression de l'accélération a_{th} donnée dans le Tp.

Exercice 2 : Un livre posé sur une table horizontale

Un livre de masse $m = 200 \text{ g}$ est posé sur une table horizontale. Il est étudié dans le référentiel terrestre supposé galiléen.

- Faire l'inventaire des forces qui s'exercent sur le livre en précisant leurs directions et leurs sens.
- La valeur de l'une de ces forces est connue depuis la classe de Seconde. En déduire celle(s) de l'autre (ou des autres) force(s) à l'aide de la première loi de Newton.
- Faire une représentation vectorielle des forces en précisant l'échelle utilisée.

Exercice 3:

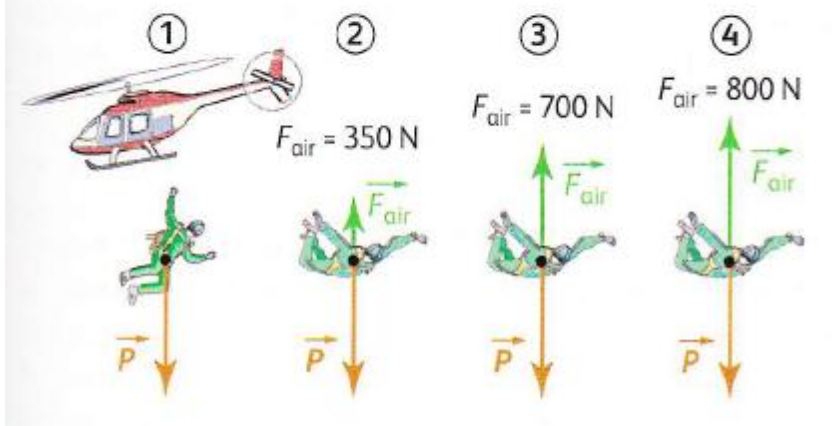
Reprendre les questions de l'exercice précédent pour un livre à l'équilibre, posé sur une table inclinée d'un angle $\alpha = 10^\circ$ avec l'horizontale.

Exercice 4 :

Lors d'un saut, selon la position et la vitesse d'un parachutiste, la valeur de la force exercée par l'air sur lui varie. Pour chacun des quatre exemples ci-dessous (①, ②, ③ et ④), la trajectoire est supposée verticale.

- Déterminer les caractéristiques et représenter le vecteur accélération du parachutiste.
- Préciser la nature du mouvement de chute (accélééré, décéléré ou uniforme).

Données : masse du parachutiste $m = 80 \text{ kg}$; $g = 10 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$.

**Exercice 5 :****ÉNONCÉ**

Antoine, en panne d'essence, pousse son véhicule en ligne droite sur un sol horizontal (Fig. 3).

Le but de cet exercice est de déterminer et d'exploiter l'équation horaire du véhicule de masse $m = 1,00 \text{ t}$.

La voiture est repérée par la position x de son centre d'inertie G sur l'axe (Ox) horizontal et orienté dans le sens du déplacement du véhicule.

À $t = 0$, G est en O et la vitesse de la voiture est nulle.

La poussée d'Archimède et les frottements de l'air sont négligés. La force horizontale $\vec{F}$ exercée par Antoine est supposée constante et de valeur $F = 2,23 \cdot 10^2 \text{ N}$.

La force de frottement horizontale $\vec{f}$, due au sol, supposée également constante, vaut $f = 2,20 \cdot 10^2 \text{ N}$.

- Faire le bilan des forces qui s'exercent sur la voiture et les représenter.
- Quel est le référentiel le plus adapté pour étudier le mouvement de la voiture ?
- Écrire l'expression vectorielle de la deuxième loi de Newton.
- En déduire la valeur de la coordonnée a_x de l'accélération. **Aide 1**



Fig. 3 Véhicule poussé par son conducteur.

Aides & Méthodes

- Projeter un vecteur sur un axe revient à exprimer sa coordonnée selon cet axe. Attention au nombre de chiffres significatifs exprimés pour le résultat de la soustraction.