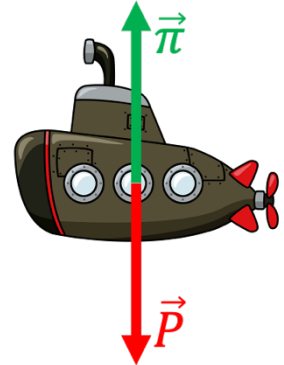


Forces et mouvements

Corrigé de quelques exercices du livre – Chapitre 11

Exercice 15 : Représenter des forces

- Le sous-marin est immobile. D'après le principe d'inertie, il est donc soumis à des forces qui se compensent.
- Le sous-marin est soumis à 2 forces :
 - Son poids :
 - Force à distance : Point d'application : Centre de gravité
 - Direction : verticale
 - Sens : vers le bas
 - La poussée d'Archimède
 - Force de contact : Point d'application : milieu de la surface de contact (ici, centre de gravité, car le sous-marin est entièrement immergé)
 - Direction : verticale
 - Sens : vers le bas

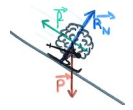


Exercice 21 : Utiliser la contraposée du principe d'inertie

Au début de son décollage, la fusée accélère. Sa vitesse n'est donc pas constante. Par conséquent, d'après le principe d'inertie, les forces qui s'exercent sur elle ne se compensent pas.

Exercice 23 : Exploiter une chronophotographie

- Sur la chronophotographie, on peut voir que les positions successives de l'avion sont de plus en plus proches les unes des autres. La valeur du vecteur vitesse diminue donc au cours de son mouvement. La variation $\Delta \vec{v}$ du vecteur vitesse de l'avion n'est donc pas nulle.
- On suppose que le référentiel lié à la piste est galiléen, c'est-à-dire que le principe d'inertie s'y applique. La variation du vecteur vitesse n'étant pas nulle, les forces qui s'exercent sur l'avion ne se compensent pas.
- Le vecteur variation de vitesse est orienté le long de la piste, vers l'arrière de l'avion. Par conséquent la somme vectorielle des forces extérieures appliquées à l'avion est orientée le long de la piste, vers l'arrière de l'avion.

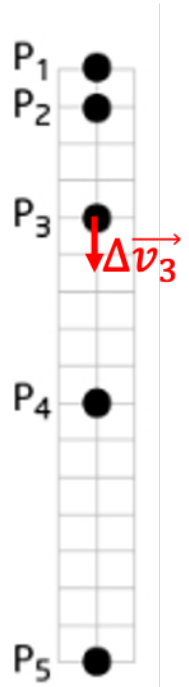


Exercice 24 : Relier la variation du vecteur vitesse au poids

- a. Un objet est en chute libre lorsqu'il n'est soumis qu'à son poids.
- b. Cf. à droite pour la figure.
Le mouvement est vertical, orienté vers le bas. En tout point, le vecteur vitesse est donc vertical, orienté vers le bas. Pour calculer la valeur du vecteur variation de vitesse, il suffit d'effectuer la soustraction entre la valeur du vecteur vitesse final et la valeur du vecteur vitesse initial.

$$\left. \begin{aligned} v_2 &= \frac{P_1 P_3}{t_3 - t_1} = \frac{P_1 P_3}{2\tau} = \frac{4 \times 0,30}{2 \times 0,245} = 2,4 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1} \\ v_4 &= \frac{P_3 P_5}{t_5 - t_3} = \frac{P_3 P_5}{2\tau} = \frac{12 \times 0,30}{2 \times 0,245} = 7,3 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \Delta v_3 = v_4 - v_2 = 7,3 - 2,4 = 4,9 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$$

- c. Le poids de la perchiste et la variation $\Delta \vec{v}$ du vecteur vitesse du point matériel qui la modélise sont proportionnels l'un à l'autre, et orientés dans le même sens.



Exercice 25 : Distinguer norme et direction

- a. On néglige les actions du Soleil et des planètes autres que la Terre sur la Lune. La Lune n'est donc soumise qu'à l'attraction gravitationnelle due à la Terre.
- b. La Lune n'étant soumise qu'à une seule force, qui ne peut donc pas être compensée. Dans le référentiel géocentrique, ou dans tout autre référentiel autre qu'elle-même, la Lune ne peut pas avoir un mouvement rectiligne uniforme.
- c. Lorsque le mouvement d'un objet est rectiligne uniforme, cela signifie que son VECTEUR vitesse est constant (direction, sens et valeur constants). Sachant que la valeur de la vitesse de la Lune est constante lors de son mouvement autour de la Terre, c'est donc la direction du vecteur vitesse qui varie au cours du temps.

Exercice 32 : Planeur

On néglige les forces de frottement dues à l'air.

1. Le planeur est soumis à 2 forces :

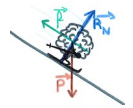
- Son poids, \vec{P} :
 - Force à distance => Point d'application : centre de gravité du planeur
 - Direction : verticale
 - Sens : vers le bas
- Sa portance, \vec{F}_p :
 - Force de contact => Point d'application : milieu de la surface de contact, ici, sous le cockpit
 - Direction : verticale
 - Sens : vers le haut

a. Poids du slackeur :

- Force à distance => Point d'application = centre de gravité du slackeur
- Direction : verticale
- Sens : vers le bas
- Valeur : $6,9 \cdot 10^2 \text{ N}$

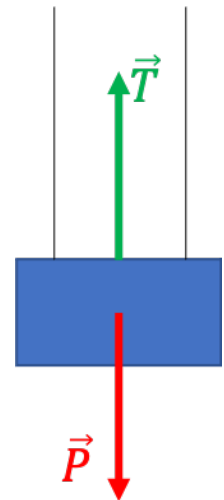
Réaction de la sangle :

- Force de contact => Point d'application = milieu de la surface de contact
- Direction : verticale
- Sens : vers le haut
- Valeur : $6,9 \cdot 10^2 \text{ N}$



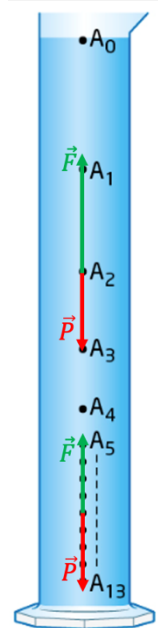
Exercice 33 : Mouvement d'un container

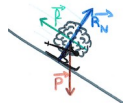
- 1.a. Le container est soumis à 2 forces, son poids et la tension des câbles.
- 1.b. Poids \vec{P} du container :
 - Force à distance => Point d'application : centre de gravité du container
 - Direction : verticale
 - Sens : vers le bas
 - Valeur : $P = mg = 5,0 \cdot 10^3 \times 10 = 5,0 \cdot 10^4 \text{ N}$
- 1.c. Le container est immobile. D'après le principe d'inertie, les forces qui agissent sur lui se compensent : Elles ont la même direction, la même valeur, mais sont de sens opposés.
- 1.d. Tension \vec{T} des câbles :
 - Force de contact => Point d'application : milieu des points d'attache des câbles
 - Direction : verticale
 - Sens : vers le haut
 - Valeur : $T = P = 5,0 \cdot 10^4 \text{ N}$
- 1.e. Schéma à droite.



Exercice 36 : Chute d'une bille dans un liquide

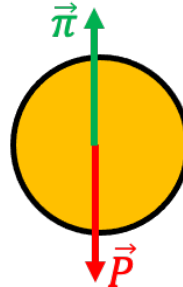
- a. Référentiel : terrestre
Système : bille
- b. Durant la phase 1, les positions successives de la bille suivent une droite verticale et sont de plus en plus proches les unes des autres. La bille a donc un mouvement rectiligne décéléré.
Durant la phase 2, les positions successives de la bille suivent une droite verticale et sont tous équidistants. La bille a alors un mouvement un rectiligne uniforme.
- c. Schéma à droite
- d. Initialement, la bille ralentit, ce qui signifie que le vecteur variation de vitesse est orienté vers le haut, et donc que la force de frottement F , orientée vers le haut, a une norme supérieure que le poids, orienté vers le bas.
Lors de la deuxième phase, la bille a un mouvement rectiligne uniforme, ce qui signifie que le poids et la force de frottement se compensent et ont donc la même norme.
La norme du poids de la bille reste constante tout au long de la descente de la bille. Par conséquent, la force de frottement a diminué.





Exercice 39 : Thermomètre de Galilée

1. La bille orange est immobile : elle est donc soumise à des forces qui se compensent (ici, son poids et la poussée d'Archimède)



2.a. $P = m_b g$

$\pi = m_l g = \rho(T) V_b g$

2.b. $P = \pi \Rightarrow m_b g = \rho(T) V_b g \Rightarrow \rho(T) = \frac{m_b}{V_b} A$

- 3.a. Initialement, la boule est immobile. La valeur de sa vitesse est donc nulle. Lorsque la boule se met en mouvement, la valeur de sa vitesse n'est plus nulle : elle a donc varié.
- 3.b. D'après le graphe fourni en données, la masse volumique du liquide contenu dans le thermomètre de Galilée diminue lorsque la température augmente. La poussée d'Archimède agissant sur la boule diminue donc, alors que son poids reste constant. Le poids, orienté vers le bas, a une norme plus importante que la poussée d'Archimède, orientée vers le haut. La somme vectorielle des forces extérieures exercées sur la boule est donc orientée vers le bas, et la boule se déplace vers le bas.
- 3.c. Sur la photo du document, on peut lire les étiquettes associées à chacune des boules. On constate que celles indiquant les températures les plus basses sont en bas, alors que celles indiquant les températures les plus élevées sont en haut. Plus la température est élevée, plus le nombre de boules se trouvant en bas est donc important.