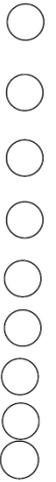


P7. Mouvements et forces

Exemples de cours

Exemple n°1 : Mouvement rectiligne : vitesse et accélération instantanées

La photographie ci-contre est une chronophotographie d'une bille de flipper lors du lancement (sens du mouvement de bas en haut). La durée entre 2 prises de vue consécutives est $\Delta t = 0,01 \text{ s}$. L'échelle du document est $\frac{1}{4}$.



1. Quelle est la trajectoire du centre de la bille ?
2. Quelle est la nature du mouvement du centre de la bille ?
3. Calculer la vitesse moyenne de la bille sur le trajet photographié.
4. Calculer la vitesse instantanée lors du passage par :
 - la 3ème position photographiée
 - la 7ème position photographiée
 - la 9ème position photographiée.
5. Représenter les vecteurs vitesses en ces 3 positions en choisissant pour échelle des vitesses $1 \text{ cm pour } 2 \text{ m.s}^{-1}$.
6. Calculer l'accélération au point 8 et représenter le vecteur accélération (sans souci d'échelle).

Exemple n°2 : Mouvement circulaire

Un disque de meule est en rotation autour d'un axe. L'un de ses points décrit une trajectoire circulaire de rayon $r = 5,0 \text{ cm}$. Sa vitesse angulaire est constante et égale à $4,7 \text{ rad.s}^{-1}$.

1. Caractériser le mouvement de ce point.
2. Calculer la vitesse de ce point.
3. Représenter à l'échelle $1/2$ la trajectoire de ce point. Représenter le vecteur vitesse instantané en 2 points de la trajectoire (prendre 2 points assez rapprochés) avec une échelle de vitesse de $1 \text{ cm pour } 10 \text{ cm.s}^{-1}$.
4. En déduire graphiquement le vecteur accélération : l'accélération est-elle nulle ?
5. Calculer sa fréquence de rotation en tour par minute et en Hz.

Exemple n°3 : Lois de Newton

Principe des actions réciproques

Arnaud monte sur un pèse-personne : l'appareil indique 74 kg .

Arnaud tire sur une ficelle fixée au plafond : le pèse-personne indique 68 kg .

Calculer la valeur de la force exercée par Arnaud sur la ficelle.

Donnée : $g = 10 \text{ N.kg}^{-1}$.



Exemple n°4 : Principe fondamental de la dynamique

Calculer l'intensité de la force de poussée nécessaire pour faire avancer en 20 secondes une voiture de 800 kg , au départ immobile, à la vitesse de 5 km.h^{-1} .

Avant de lancer son projectile, un lanceur de poids fait tourner le poids (d'environ 7 kg) à une vitesse constante de 9 m.s^{-1} , en maintenant le poids avec une force de rappel de $6 \cdot 10^2 \text{ N}$.

Calculer l'accélération du poids au cours de cette rotation. Est-ce logique ?

Exemple n°5 : Intensité de l'attraction gravitationnelle

Calculer l'attraction gravitationnelle exercée l'une sur l'autre par 2 personnes ($m_1 = 60 \text{ kg}$ et $m_2 = 80 \text{ kg}$) situées à 2 m de distance. Est-on sensible à une telle force ?

Exemple n°6 : Le poids sur la Lune

La lune est assimilable à un solide dont la masse est répartie régulièrement autour de son centre.

1. Ecrire l'expression de la force de gravitation exercée par la Lune de masse m_L sur un objet de masse m , situé à une distance d du centre de la Lune.
2. En déduire l'expression littérale de l'intensité de pesanteur g_L à la surface de la Lune.
3. Calculer votre poids à la surface de la Lune.

Données : masse de la Lune : $m_L = 7,34 \times 10^{22} \text{ kg}$

rayon de la Lune : $R_L = 1,74 \times 10^3 \text{ km}$

Exemple n°7 : Réaction d'un support

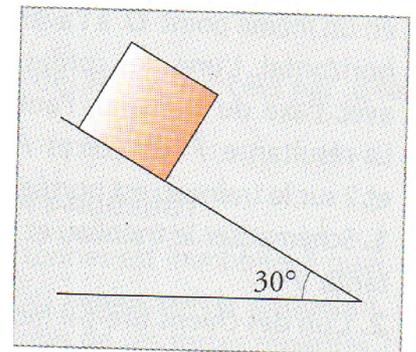
Un déménageur pousse un meuble, de masse 120 kg, posé sur une moquette. La force F qu'il exerce est horizontale, de valeur 600 N. Le meuble ne bouge pas.

En déduire graphiquement les caractéristiques de la réaction du sol.

Exemple n°8 : Composantes de la réaction d'un support

Un cube de masse 2 kg est posé sur un plan incliné d'un angle $\beta = 30^\circ$. Le plan est rugueux et le solide reste en équilibre.

1. Effectuer un bilan des forces et représenter la résultante \vec{R} de la réaction du support par ses composantes \vec{R}_N et \vec{R}_T :
 \vec{R}_N est la composante normale et \vec{R}_T est la composante tangentielle à la pente du plan incliné. Laquelle de ces composantes représente la force de frottements ?
2. Exprimer les coordonnées de chacune des forces dans un repère dont l'axe x est choisi selon la pente du plan incliné.
3. Appliquer le principe d'inertie pour déterminer les intensités des composantes de la réaction.



Exemple n°9 : Poussée d'Archimède

Un glaçon de volume $V_g = 1,0 \text{ cm}^3$ est immergé dans l'eau.

1. Représenter la situation par un schéma.
2. Effectuer le bilan des forces qui s'exerce sur le glaçon.

On note V_i le volume immergé du glaçon.

3. Exprimer le poids du glaçon et la poussée d'Archimède qui s'exerce sur lui.
4. En déduire la valeur du volume immergé.

Donnée : densité de la glace $d_g = 0,917$