

Série 1

Exercice 1-20

Une balle lancée à la verticale atteint, par rapport au sol, une hauteur x qui est donnée par l'équation

$$x = (19,6 \text{ ms}^{-1})t - (4,9 \text{ ms}^{-2})t^2.$$

Trouver la vitesse moyenne :

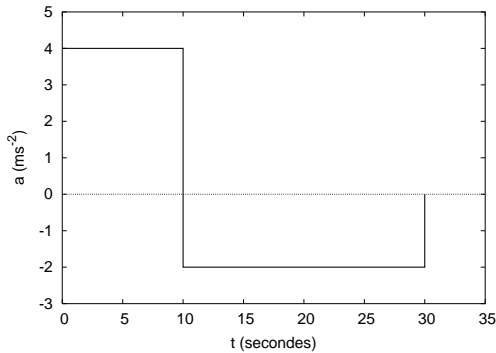
- (a) Entre $t = 0$ s et $t = 2$ s.
- (b) Entre $t = 2$ s et $t = 4$ s.

Exercice 1-37

Une voiture part du repos, au temps $t = 0$, et accélère comme indiqué sur la figure ci-dessous. Trouver sa vitesse après

- (a) $t = 10$ s,
- (b) $t = 30$ s.

Dessiner le graphique de la vitesse en fonction du temps.



Exercice 1-40

Une voiture, se déplaçant à 15 ms^{-1} , percute un mur de pierres.

- (a) Un passager, portant une ceinture de sécurité, s'immobilise sur une distance de 1 m. Quelle est la décélération moyenne de cette personne ?
- (b) Un autre passager, sans ceinture de sécurité, frappe le pare-brise et s'immobilise sur une distance de 0,01 m. Quelle est la décélération moyenne de cette personne ?

Exercice 1-66

Un avion A , volant à 500 ms^{-1} , se trouve $10'000$ m derrière un second avion B qui se déplace à 400 ms^{-1} dans la même direction. Le pilote de l'avion A tire un missile qui a une accélération de 100 ms^{-2} . Combien de temps faudra-t-il au missile pour atteindre l'avion B ? (Négliger les effets dus à la pesanteur)

Exercice 1-71

Un chien courant à 10 ms^{-1} est 30 m derrière un lapin qui s'enfuit à la vitesse de 5 ms^{-1} . Quand le chien attrapera-t-il le lapin ? (les deux vitesses restent constantes)

Série 2

Exercice 3-13

Le noyau d'un atome d'uranium peut être approximativement décrit par une sphère dont

le rayon vaut $8,7 \cdot 10^{-15}$ m et dont la masse vaut $3,5 \cdot 10^{-25}$ kg.

- (a) Quelle est sa masse volumique moyenne ?

- (b) Que vaut sa densité ?

Exercice 3-16

Une feuille d'or a une épaisseur de 10 micromètres. Que vaut la masse d'un carré ayant 10 cm de côté ? (1 micromètre $\equiv 1 \mu\text{m} \equiv 10^{-6}$ m)

Exercice 3-24

Une voiture se déplace en ligne droite à vitesse constante. La route monte et forme un angle de 10° avec la direction horizontale.

- (a) La voiture est-elle en équilibre ?
(b) Quelles sont les forces qui agissent sur la voiture ?

Exercice 3-35

Une fillette tient une balle dans la main.

- (a) Identifier les forces qui s'exercent sur la balle et les forces de réaction qui y sont associées.
(b) Elle lance la balle en l'air ; quelles sont les forces qui s'exercent sur la balle ? Quelles sont les forces de réaction associées à ces forces ?

Exercice 3-43

Un câble d'ascenseur, dont le poids est faible par rapport à la cage, peut supporter un poids de 10^5 N. Si l'ascenseur et ses occupants pèsent 8^5 N, quelle est l'accélération verticale maximum possible pour l'ascenseur ?

Exercice 3-52

Lorsqu'une navette spatiale est à une distance R_T de la surface de la Terre, l'attraction gravitationnelle de la Terre vaut 144^5 N. Que vaudra-t-elle lorsque la navette se trouvera à une distance $3R_T$ de la surface terrestre ? (R_T est le rayon de la Terre)

Exercice 3-53

A la surface de Mars, l'accélération de la pesanteur vaut 3.62 ms^{-2} . Quelle est, sur Mars, le poids d'une personne qui pèse, sur Terre, 800 N ?

Exercice 3-59

Un avion de chasse pique, à la verticale, avec une accélération de $3g$. Quelle est la grandeur et la direction du poids effectif du pilote, si son poids au sol vaut w ?

Exercice 3-65

Une boîte, pesant 100 N, est au repos sur un sol horizontal. Le coefficient de frottement statique vaut 0.3. Quelle est la force minimum nécessaire pour mettre la boîte en mouvement ?

Exercice 3-69

Un traîneau pesant 1000 N est tiré sur une surface horizontale couverte de neige. Le coefficient de frottement statique vaut 0.3 et le coefficient de frottement cinétique vaut 0.15. Trouver la force nécessaire :

- (a) pour mettre le traîneau en mouvement,
(b) pour le maintenir en mouvement à vitesse constante.

Exercice 3-85

On pense qu'il existe des étoiles à neutrons dont la masse volumique est comparable à celle des noyaux atomiques, soit 10^{17} kgm^{-3} . Supposons que deux sphères, ayant cette masse volumique et un rayon de 0.01 m, soient placées, sur la surface terrestre, à 1 m de distance.

- (a) Quel serait le poids de chaque sphère ?
(b) Quelle serait l'attraction gravitationnelle entre ces sphères ?