

## TP de physique - séance 3

### Chap 4: Les trois lois de Newton - La quantité de mouvement

#### Questions pour réfléchir:

**Q6. p.144.** Le bombardier B-17 de la Seconde Guerre Mondiale (figure Q6) laissait tomber un "chapelet" de bombes. Expliquer pourquoi elles restent alignées en tombant.



Figure Q6

**Q18. p.145.** La figure Q18 illustre la force exercée sur une balance électronique, lorsqu'une personne de 72,6 kg saute verticalement sur son plateau. La personne était debout, s'est accroupie, s'est redressée et a sauté. La force enregistrée est la différence entre la force normale (perpendiculaire au plateau) exercée sur le plateau et le poids de la personne. C'est pourquoi la force est nulle avant le saut. Expliquez comment vous pourriez utiliser ce graphique pour déterminer la vitesse de la personne lorsqu'elle a sauté.

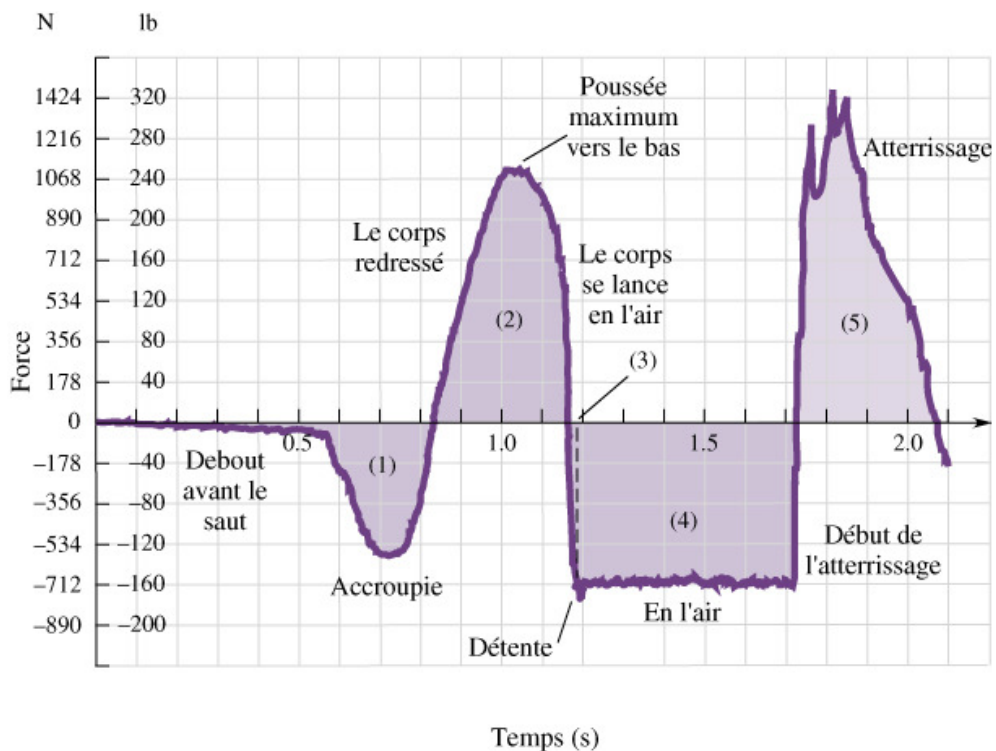


Figure Q18

**Exercices: Inertie / notion de force**

3. [I] p.147. Marc-Antoine étendu sur sa couche somnole la bouche ouverte et tournée vers le plafond. Cléopâtre s'approche, mutine, à 2,2136 m/s, une grappe à la main et lâche un grain de raisin d'une hauteur de 1,0000 m au-dessus de la bouche de Marc-Antoine. À quelle distance de ce dernier doit-elle lâcher le raisin pour qu'il atterrisse juste dans sa bouche ? Négliger la résistance de l'air et prendre  $g = 9,8000 \text{ m/s}^2$ .

(5.) [I] p.148. Une balle, tirée verticalement en l'air, atteint une hauteur de 110 m. Comparer avec la valeur théorique, obtenue en négligeant la résistance de l'air, sachant que la vitesse initiale de la balle est de 405 m/s ? Expliquer la différence.

13. [I] p.148. On tire sur les deux cordes attachées au crochet de la figure P13 avec des forces de 100 N et 200 N. Quel est le module et quelle est la direction de la force qui produirait le même effet ?

**Exercices: Quantité de mouvement / action - réaction**

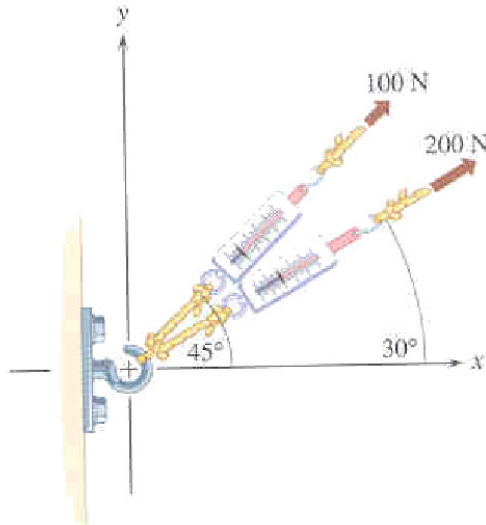


Figure P13

36. [I] p.150. Un marteau de 1 kg frappe un clou à la vitesse de 5 m/s et rebondit à la vitesse de 1 m/s. Supposant que l'impact a duré 1 ms, quelle était la force moyenne exercée sur le clou ?

(35.) [I] p.150. Un joueur frappe une balle de 0,061 kg, dont la vitesse passe de zéro à 20 m/s. Pendant l'impact, le joueur subit une force moyenne de 100 N. Quelle était la durée de l'impact ?

59. [II] p.151. Une balle tirée dans l'argile mouillée décélère uniformément. Une balle de 10 g vient frapper un bloc d'argile à 200 m/s et s'arrête après avoir traversé 20 cm; quelle force moyenne exerce-t-elle sur le bloc ? Quelle force de frottement moyenne l'argile exerce-t-elle sur la balle ?

(49.) [II] p.151. Le coeur humain pompe près de 57 g de sang dans l'aorte à chaque pulsation, qui dure environ 0,1 s. Pendant ce temps, cette quantité de sang est accélérée de l'arrêt à une vitesse de l'ordre de 50 cm/s. Calculer la force moyenne de propulsion exercée sur le sang par le coeur.

63. [II] p.151. Un wagon de masse 10000 kg roule horizontalement à 20 m/s. Lorsqu'il passe sous un pont, 10 hommes de masse moyenne 90 kg se laissent tomber dans le wagon. Que devient la vitesse du wagon avec ses nouveaux passagers ?

64. [II] p.151. Un astronaute de 90 kg, flottant dans l'espace, porte une caméra de TV de 1,0 kg et un paquet de batteries de 10 kg. Il dérive vers le

vaisseau spatial. Pour y retourner plus vite, il lance d'abord la caméra puis les batteries vers l'arrière à la vitesse de 10 m/s. Quel est l'accroissement de sa vitesse après chaque lancement ?

**65. [II] p.151.** Un patineur sur glace d'une masse de 55,0 kg, d'abord au repos, jette une boule de neige de masse 200 g à la vitesse de 20,0 km/h dans une direction horizontale. Négligeant les frottements, décrire en détail le mouvement résultant du patineur.

**33. [II] p.150.** Le moteur d'une fusée éjecte 1000 kg de gaz par seconde à une vitesse de 2 km/s. Calculer la poussée de ce moteur. Qu'est-ce qui fait avancer la fusée ?

**(75.) [III] p.152.** Lors d'un entraînement en Alaska en 1955, un parachutiste américain a sauté d'une altitude de 366 m, mais il n'a pas pu ouvrir son parachute. On l'a trouvé, vivant et étendu sur le dos dans un cratère profond de 110 cm dans la neige avec une fracture partielle de la clavicule. Calculer la force moyenne qui agissait sur lui quand il s'enfonçait dans la neige. Supposer que la décélération était constante, que sa masse était de 90 kg et que sa vitesse limite était 193 km/h.

#### QUESTION DE L'EXAMEN D'AOUT 2007

Un wagon-citerne pesant 4 tonnes est rempli de 30 m<sup>3</sup> d'eau. Il est lancé à la vitesse de 6 km/h sur une voie de chemin de fer horizontale. On ouvre une vanne située sous le wagon et l'eau s'écoule à raison de 10 litres par seconde. Quelle est la vitesse du wagon après 1 minute ? On néglige tous les effets de frottement.

#### QUESTION DE L'EXAMEN D'AOUT 2006

Au port de Bruxelles, un wagon ouvert de 3000 kg roule à l'horizontale, à une vitesse constante de 5,4 km/h. Il passe sous un tapis roulant, qui le charge de 12 tonnes de sable. Quelle sera sa vitesse lorsqu'il sera chargé ? On néglige les frottements.

#### QUESTION DE L'EXAMEN D'AOUT 2005

Une grenade suspendue à un fil explose en trois fragments. Le premier, qui a une masse de 40 g, part horizontalement vers la gauche avec une vitesse de 100 m/s. Le deuxième, d'une masse de 80 g, part horizontalement vers la droite en faisant un angle de 60° (compté dans le sens trigonométrique) avec la direction du premier, également avec une vitesse de 100 m/s. La masse du troisième étant de 40 g, quelles sont la grandeur de sa vitesse et sa direction ?