

## TP de physique - séance 4

### Chap 4: Dynamique

#### Questions pour réfléchir:

**Q5. p.185.** Est-ce qu'un objet peut se déplacer dans une direction autre que celle de la force à laquelle il est soumis ? Peut-il accélérer dans une direction différente de celle de la force ?

**Q8. p.185.** Un gymnaste de 70 kg exécute un "soleil" (rotation avec bras, jambes et corps tendus) sur une barre fixe. Il subit une force de 530 N dirigée vers la barre lorsqu'il est au sommet et de 3500 N lorsqu'il est au bas du balancement. Expliquer.

#### Exercices : Force, masse et accélération

4. [I] **p.187.** Un papa de 100 kg debout sur de l'herbe glissante est tiré à hue et à dia par ses deux enfants turbulents. L'un l'entraîne vers le marchand de glace situé au nord avec une force de 50 N, l'autre le hale vers la piscine en direction de l'est avec une force de 120 N. En négligeant les frottements, calculez l'accélération résultante du papa.

16. [c] **p.187.** La vitesse d'une taupe de 0,10 kg, qui se déplace dans un tunnel, est donnée par  $v(t) = At^3 - Bt^2$ , où A et B sont des constantes. Quelle est la force tangentielle exercée sur cette taupe à l'instant  $t = 10$  s ? Négliger la résistance de l'air.

(6.) [I] **p.187.** L'accélération gravitationnelle sur la surface de Mercure est 0,38 fois sa valeur sur Terre. Quel est le poids d'un corps de 1,0 kg sur cette planète ?

2. [II] **p.187.** On considère deux barreaux aimantés de masses 1,0 kg et 2,0 kg respectivement. Leurs extrémités de même polarité ont une force d'interaction répulsive. On les presse l'un contre l'autre puis on les lâche. En l'absence de frottement, le barreau le plus lourd s'éloigne de l'autre avec une accélération initiale de  $10,0 \text{ m/s}^2$  vers le nord. Quelle est l'accélération initiale de l'autre barreau ?

28. [II] **p.189.** En 1784, George Atwood a publié la description d'un dispositif pour "diluer" l'effet de la pesanteur, facilitant ainsi la détermination de  $g$ . La figure P28 illustre cet appareil : deux masses sont attachées aux extrémités d'une corde de masse négligeable qui passe dans la gorge d'une poulie de masse

et de frottement négligeables. Montrer que, si  $m_2 > m_1$ , les deux masses ont une accélération :

$$a = \frac{(m_2 - m_1)}{(m_2 + m_1)}g$$

Montrer que la tension de la corde est

$$F_T = \frac{2m_1m_2}{(m_2 + m_1)}g$$

Quelle est la valeur de  $a$  si  $m_2 = 2m_1$ ? Dans quelles conditions  $a$  est nulle? Déterminer  $a$  si  $m_2 \gg m_1$ .

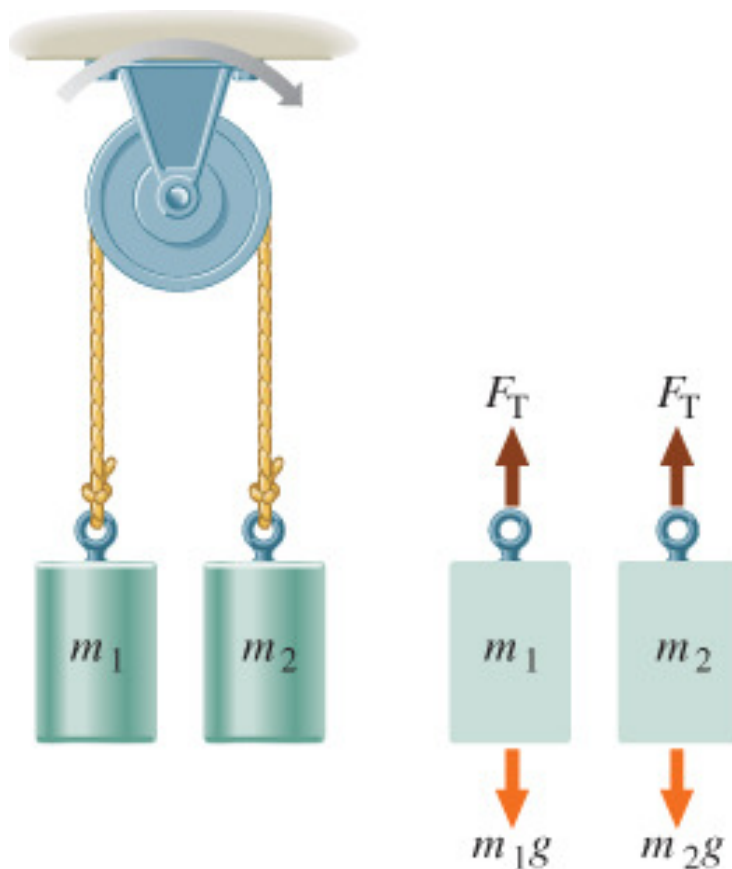


Figure P28

(22.) [II] p.188. Lors de son premier vol en 1981, la navette spatiale Columbia faisait partie d'un ensemble de  $2,0 \times 10^6$  kg, d'une hauteur de 18 étages et qui développait une poussée totale de près de  $2,85 \times 10^7$  N. (a) Quelle était son accélération initiale à pleine puissance ? (b) selon des rapports de presse, 6,0 s après sa mise à feu, quand elle s'est dégagée de la tour de soutien haute de 105,8 m, elle avait une vitesse de 33,5 m/s. Est-ce que ces rapports sont corrects ?

A quelle accélération moyenne cela correspond-il ? (c) Comparez ces valeurs de l'accélération et proposez une explication à la différence, s'il y en a une.

**36. [III] p.189.** Un bloc de 10,0 kg est placé au repos au pied d'un plan incliné à  $20,0^\circ$ . Un second bloc identique est lâché sur ce plan incliné sans vitesse initiale, à une distance de 10,0 m du premier bloc. Il glisse sur le plan et vient frapper le premier. Ensuite, les deux blocs se collent et se déplacent ensemble horizontalement. En négligeant tout frottement, calculez leur vitesse finale.

### Exercices : Mouvement curviligne

**46. [I] p.190.** Calculer l'accélération centripète de la Terre sur son orbite autour du Soleil, considérée comme circulaire. On prendra l'année (temps nécessaire pour parcourir l'orbite) égale à 365 jours et le rayon moyen de l'orbite, égal à  $1,50 \times 10^8$  km.

**58. [II] p.190.** Supposons que vous faites tourner un seau plein d'eau sur un cercle dans un plan vertical, que votre bras a 0,90 m de longueur (de l'épaule au poing) et que la distance de la poignée à la surface de l'eau est 20,0 cm. Quelle doit être la vitesse minimum pour que l'eau ne tombe pas du seau ?

**45. [III] p.190.** Un joueur de base-ball parcourt un arc de cercle de rayon de courbure 4,88 m à une vitesse de 6,1 m/s. Quelle est la force centripète qui agit sur lui, s'il pèse 845 N ? Quelle est l'origine de cette force centripète ? Y a-t-il une limite inférieure au rayon de courbure de sa course et pourquoi ?

### **QUESTION DE L'INTERRO DE NOVEMBRE 2005**

Un avion décrit dans le plan vertical un looping selon une trajectoire circulaire. Alors que le pilote, de 80 kg, est au sommet de sa trajectoire, la tête en bas, la vitesse de l'avion est de 360 km/h, et la force que le pilote exerce sur son siège est  $1/3$  de son poids. Quel est le rayon de la trajectoire ?