Exercice 1 (2 points)

Une balle de masse $m = 0,2\,\mathrm{kg}$ heurte le sol avec une vitesse $\|\vec{v}\| = 25\,\mathrm{m/s}$ faisant un angle $\theta = 60°$ avec la verticale et rebondit avec la même vitesse et le même angle (figure 1).

1. Représenter qualitativement le vecteur $\Delta\vec{p}$ (variation de la quantité de mouvement de la balle), puis calculer son module. (1,5pts)

2. Calculer la force appliquée par le sol à la balle si le temps d'interaction est $\Delta t = 10^{-2}\,\mathrm{s}$. (0,5pts)

Exercice 2 (5,5 points)

On considère le système représenté par la figure 2. La masse m_1 peut glisser sans frottements sur un plan incliné faisant un angle α avec l'horizontale. La masse m_2 peut glisser sur le plan horizontal avec un frottement caractérisé par les coefficients, statique μ_s et dynamique μ_g. Le fil est inextensible, les masses de la poulie et du fil sont négligeables. On donne $m_1 = m_2 = m$, $\mu_s = 0,4$, $\mu_g = 0,3$ et $g = 10\,\mathrm{m/s^2}$.

1. Calculer l'angle α_0 à partir duquel le système commence à glisser. (2,75pts)

2. Pour $\alpha = 30°$, le système glisse. Déterminer son accélération a. (2,75pts)

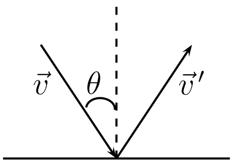

Fig. 1

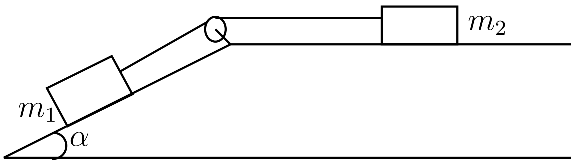

Fig. 2

Exercice 1 (2,5 points)

On considère un système isolé constitué de deux masses. La masse $m_1 = 3\,\mathrm{kg}$, ayant une vitesse $\|\vec{v}_1\| = 1\,\mathrm{m/s}$, heurte la masse $m_2 = 2\,\mathrm{kg}$ qui a une vitesse $\|\vec{v}_2\| = 2\,\mathrm{m/s}$ perpendiculaire à $\vec{v}_1$ (figure 1). Après le choc, les deux masses forment un seul corps de masse $m = m_1 + m_2$ et de vitesse $\vec{v}$.

1. Représenter qualitativement les vecteurs quantité de mouvement de m_1, m_2 et m. (1pt)

2. Calculer le module $\|\vec{v}\|$ de la vitesse du corps m. (1,5pts)

Exercice 2 (5 points)

Une masse $m = 2\,\mathrm{kg}$ est soumise à une force horizontale $F(t) = \alpha t$ (figure 2). Son contact avec le sol horizontal est caractérisé par les coefficients, dynamique $\mu_g = 0,1$ et statique $\mu_s = 0,2$. On donne $g = 10\,\mathrm{m/s^2}$ et $\alpha = 2\,\mathrm{N/s}$.

1. Déterminer l'instant t_0 correspondant à la limite de l'équilibre. (1,5pts)

2. Calculer l'accélération à $t = 4\,\mathrm{s}$. (1,5pts)

3. En réalité la masse m se compose d'une masse $m_2 = 0,5\,\mathrm{kg}$ posée sur une masse $m_1 = 1,5\,\mathrm{kg}$ (figure 3). En supposant que m_2 ne glisse pas sur m_1, représenter qualitativement les forces agissant sur m_1 et m_2 quand le système est en mouvement. (1,25pts)

4. En déduire les composantes de la force de contact appliquée par m_1 sur m_2 à $t = 4\,\mathrm{s}$. (0,75pts)

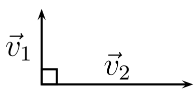

Fig. 1

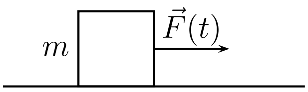

Fig. 2

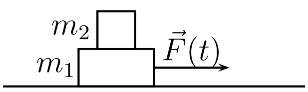

Fig. 3

USTHB, ST, Phys.1   Corrigé Contrôle Continu 1, Première séance Sect.8, 2013/2014

Exercice1

1. Représentation (voir Fig.1)

$p = mv$, (0,25) $\Delta p = 2mv\cos\theta = 2.5\,\text{kg.m/s}$ (0,5)+(0,25)

2. $F = \frac{\Delta p}{\Delta t} = 250\,\text{N}$, (0,25)+(0,25)

Exercice 2

1. $\vec{P}_1 + \vec{C}_1 + \vec{T}_1 = \vec{0}$ (0,25), $mg\sin\alpha_0 - \left\|\vec{T}_1\right\| = 0$ (0,25), $\left\|\vec{C}_1\right\| = mg\cos\alpha_0$ (0,25)

$\vec{P}_2 + \vec{C}_0 + \vec{T}_2 = \vec{0}$ (0,25), $\left\|\vec{T}_2\right\| - \left\|\vec{C}_{0x}\right\| = 0$ (0,25), $\left\|\vec{C}_{0y}\right\| = mg$ (0,25)

$\left\|\vec{T}_1\right\| = \left\|\vec{T}_2\right\|$ (0,25), $\left\|\vec{C}_{0x}\right\| = \mu_s\left\|\vec{C}_{0y}\right\|$ (0,25)

On déduit $mg\sin\alpha_0 = \mu_s mg$ (0,25), $\sin\alpha_0 = \mu_s = 0,4$ (0,25), $\alpha_0 = 23,58°$ (0,25).

2. $\vec{P}_1 + \vec{C}_1 + \vec{T}_1 = m\vec{a}$ (0,25), $mg\sin\alpha - \left\|\vec{T}_1\right\| = ma$ (0,25), $\left\|\vec{C}_1\right\| = mg\cos\alpha$ (0,25)

$\vec{P}_2 + \vec{C}_2 + \vec{T}_2 = ma$ (0,25), $\left\|\vec{T}_2\right\| - \left\|\vec{C}_{2x}\right\| = ma$ (0,25), $\left\|\vec{C}_{2y}\right\| = mg$ (0,25)

$\left\|\vec{T}_1\right\| = \left\|\vec{T}_2\right\|$ (0,25), $\left\|\vec{C}_{2x}\right\| = \mu_g\left\|\vec{C}_{2y}\right\|$ (0,25)

On déduit $mg\sin\alpha - \mu_g mg = 2ma$ (0,25), $a = \frac{g}{2}(\sin\alpha - \mu_g) = 1\,\text{m/s}^2$(0,25)+(0,25).

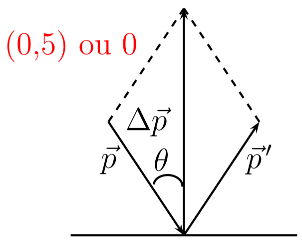

Fig. 1

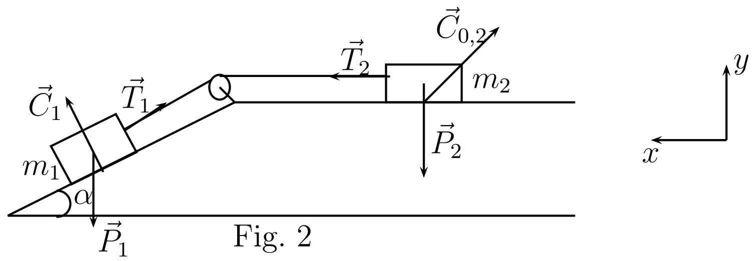

Fig. 2

USTHB, ST, Phys.1 Corrigé Contrôle Continu 1, Deuxième séance Sect.8, 2013/2014

Exercice1

1. Système isolé : $\vec{p}_1 + \vec{p}_2 = \vec{p}$. Ra représentation Fig.1 ((0,25) pour $\vec{p}_1$, (0,25) pour $\vec{p}_2$ et (0,5) pour $\vec{p}$)

2. $\|\vec{p}\| = \sqrt{\|\vec{p}_1\|^2 + \|\vec{p}_2\|^2}$ (0,25), $\|\vec{p}_1\| = m_1\|\vec{v}_1\| = 3\,\text{kg.m/s}$ (0,25), $\|\vec{p}_2\| = m_2\|\vec{v}_2\| = 4\,\text{kg.m/s}$ (0,25), $\|\vec{p}\| = 5\,\text{kg.m/s}$ (0,25).

$\|\vec{v}\| = \|\vec{p}\|/(m_1 + m_2) = 1\,\text{m/s}$. (0,25)+(0,25)

Exercice 2

1. $\vec{F} + \vec{C}_0 + \vec{F}(t_0) = \vec{0}$ (0,25), $-\left\|\vec{C}_{0x}\right\| + \alpha t_0 = 0$ (0,25), $\left\|\vec{C}_{0y}\right\| - mg = 0$ (0,25), $\left\|\vec{C}_{0x}\right\| = \mu_s\left\|\vec{C}_{0y}\right\| = \mu_s mg$ (0,25), $t_0 = \frac{\mu_s mg}{\alpha} = 2\,\text{s}$ (0,25)+(0,25).

2. $\vec{F} + \vec{C} + \vec{F}(t) = m\vec{a}$ (0,25), $-\left\|\vec{C}_x\right\| + \alpha t = ma$ (0,25), $\left\|\vec{C}_y\right\| - mg = 0$ (0,25), $\left\|\vec{C}_x\right\| = \mu_g\left\|\vec{C}_y\right\| = \mu_g mg$ (0,25), $a = \frac{\alpha}{m}t - \mu_g g = 3\,\text{m/s}^2$ (0,25)+(0,25).

3. Représentation Fig. 3 ((0,25) pour chaque force sauf $\vec{F}$)

4. $\vec{C} + \vec{P}_2 = m_2\vec{a}$ (0,25), $\left\|\vec{C}_x\right\| = m_2 a = 1,5\,\text{N}$ (0,25), $\left\|\vec{C}_y\right\| = mg = 20\,\text{N}$ (0,25).

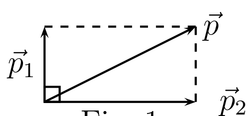

Fig. 1

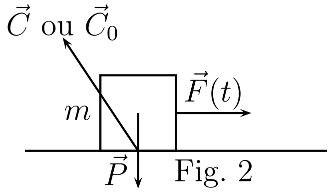

Fig. 2

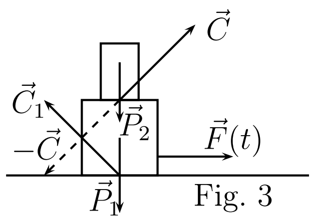

Fig. 3