Université de M'sila

Faculté de : Technologie **Socle commun**

Série de TD N° 04

***Exercice 01* : (Fig.01)**

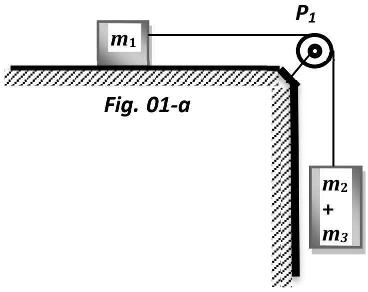

Fig. 01-a

*Deux masses m_2 et m_3, reliées par un fil inextensible à une masse m_1 **(Fig. 01-a)**, qui passe par la gorge d'une poulie de masse et de frottements négligeables. Le système est lâché du repos.*

1°/ *Déterminer les accélérations des deux masses.*

2°/ *Quelle est la tension dans le fil ?*

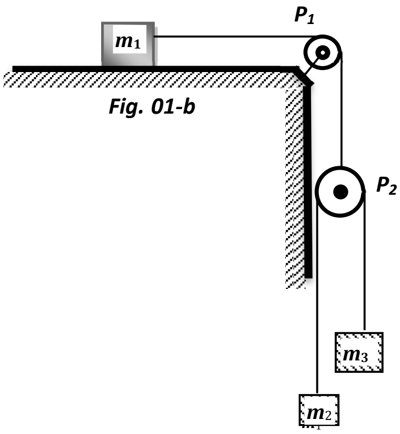

Fig. 01-b

*Les deux masses $m_2 < m_3$ maintenant sont reliées par un fil inextensible et masse négligeable par une autre poulie P_2 mobile reliée elle-même une masse m_1 par une poulie fixe P_1. Les poulies de masses et de frottements négligeables **(Fig. 01-b)**.*

3°/ *Déterminer les accélérations des deux masses.*

2°/ *Quelle sont les tensions dans les fils ? (Supplémentaire)*

***Exercice 02* : (Fig.02)**

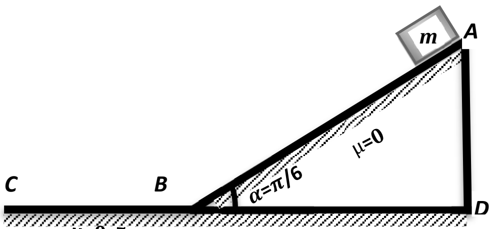

Fig. 02

Une masse m, est lâché du repos à partir du point A sur un plan incliné $\alpha = \pi/6$ sans frottements. Arrive à B, continue son mouvement sur le plan rugueux horizontale BC et s'arrête à C.

1°/ *Quelle est sa vitesse v_B au point B. Que sera sa vitesse v_D au point D si elle fait une chute de A à D. Qu'en déduisez-vous ? (On prend : $g = 10\ m/s^2$, $\mu = 0.5$ et $AB = 3.6\ m$)*

2°/ *Déterminer la distance parcourue jusqu'à son arrêt. (On prend : $g = 10\ m/s^2$, $\mu_k = 0.5$).*

***Exercice 03* : (Fig.03)**

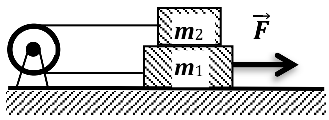

Fig. 03

Deux blocs de masse $''m_1''$ et $''m_2''$ sont superposés (m_2 sur m_1) et reliés par un fil inextensible passant à travers la gorge d'une poulie de masse $''M''$, de rayon $''r''$ et de moment d'inertie $''I''$. Si le coefficient de

L. Laïssaoui

frottement entre les deux masses et le même que celui de "m_1" avec la table supposée rugueuse est "μ" et la force appliquée "$\vec{F}$" à "m_1" est horizontale,

1°/ *Représenter les forces sur les différents éléments. Calculer l'accélération du système.*

2°/ *Calculer les tensions dans les fils.*

Exercice 04 **: (Fig.04)**

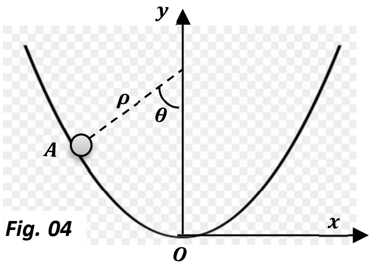

Fig. 04

Une bille suit une piste rugueuse sous forme parabolique "$\frac{1}{2}x^2$" et de coefficient de frottements $\mu = 0.5$. A la position $A(2:2)$, elle acquiert la vitesse $v = 5\ m/s$. Quelle est la force normale en ce point ? Que sera son accélération tangentielle ? (Rayon de courbure : $\rho = \frac{[1+(y')^2]^{3/2}}{y''}$; $y' = \frac{dy}{dx}$; $m = 2\ kg$)

Exercice 05 **:** (*Supplémentaire*) ***(Fig.05)***

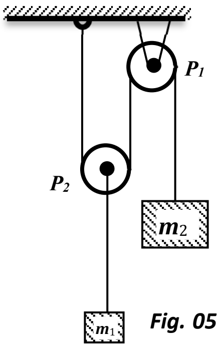

Fig. 05

Deux masses $m_1 = 10kg$ et $m_2 = 20kg$ reliées par une corde inextensible qui passe à travers les gorges de deux poulies, de masses et frottements négligeables, la poulie (P_2) est mobile l'autre (P_1) est fixe.

1°/ *Déterminer les accélérations a_1 et a_2 de chacune des masses.*

2°/ *Déterminer les tensions de la corde de chaque côté des poulies.*

Exercice 06 **:**(*Supplémentaire*)

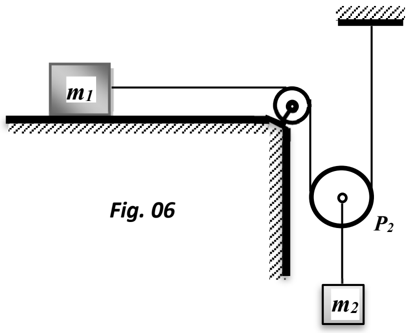

Fig. 06

*Deux masses $m_1 = 1.5\ kg$ et $m_2 = 2\ k$, reliées par un fil inextensible, à travers des poulies de masses et de frottements négligeables. La poulie 'P_2' est mobile (**fig.06**).*

1°/ *Déterminer les accélérations a_1 et a_2 de chacune des masses.*

2°/ *Déterminer les tensions dans le fil de chaque côté des poulies*

Exercice 07*(D.M)* **: *(Fig.07)***

Une masse "m", supposée ponctuelle, est lancée suite à la compression d'un ressort de "x". Acquiert une vitesse initiale "$v_0 = v_C = \sqrt{2Rg}$" (Le ressort est au repos lorsque sa longueur est "$l_0 = CD$"). Elle parcourt le tronçon '$BC = R$' rugueux de coefficient de frottement dynamique "$\mu = 0.5$",

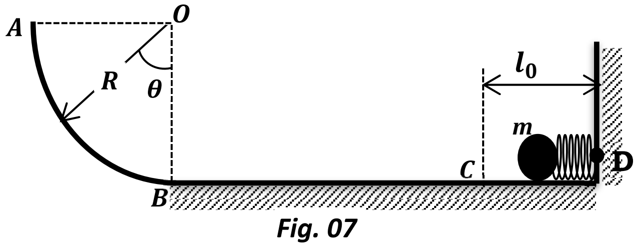

Fig. 07

L. Laïssaoui

ensuite entame le tronçon lisse "BA" qui est un quart de cercle de rayon 'R'.

En utilisant les coordonnées intrinsèques

1°/ *Quelle est sa vitesse au point 'B' ?*

2°/ *Quelle est sa vitesse à un point quelconque du tronçon 'BA' ('θ' est compté à partir de OB).*

3°/ *Est-ce qu'elle atteint le point 'A' ? Justifier. A quelle position s'arrête-t-elle ?*

4°/ A quel point s'arrête-t-elle si elle reprend son mouvement ? (CD est aussi lisse).

Exercice 08 : (SUPPLÉMENTAIRE) (Fig.08)

- *Un projectile est lancé avec une vitesse initiale v_0 à un angle $\alpha = \frac{\pi}{6}$ par rapport à l'horizontale $\overrightarrow{ox}$. En négligeant la résistance de l'aire et en appliquant le principe fondamental de la dynamique :*

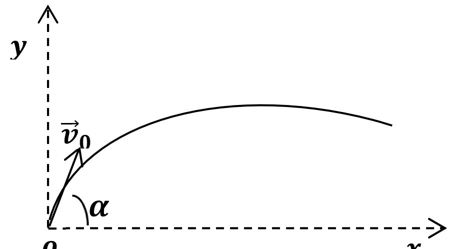

Fig. 08

1°/ *Déterminer les équations du mouvement $x(t)$ et $y(t)$.*

2°/ Quelle est la nature de la trajectoire ?

3°/ *Quelle est la portée et la flèche maximales ? La courbe est-elle symétrique ?*

- *Si, maintenant, le projectile est lancé dans un milieu liquide dans les mêmes conditions, il subira une force de frottement proportionnelle à la vitesse $\vec{R} = -k\vec{v}$.*

4°/ *Déterminer les équations du mouvement $x(t)$ et $y(t)$.*

5°/ *Quelle est la portée et la flèche maximales ? La courbe est-elle symétrique ?*

Exercice 09 : (SUPPLÉMENTAIRE) (Fig.09)

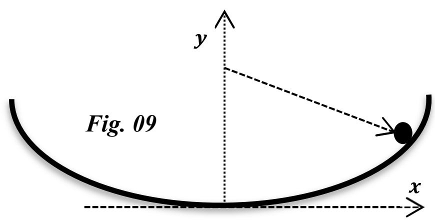

Fig. 09

Une bille de masse "m" glisse sans frottements à l'intérieur d'une cycloïde située dans le plan vertical "xoy". La cycloïde s'exprime par les équations paramétriques suivantes : $\begin{cases} x = R(\theta + sin\theta) \\ y = R(1 - cos\theta) \end{cases}$

1°/ *Calculer la variation de l'abscisse curviligne "ds" en fonction de "$R, \theta, d\theta$". Déduire $s = f(R, \theta)$*

2°/ *Déterminer la relation entre "θ" et l'angle "φ" que fait la tangente à la courbe et "$\overrightarrow{ox}$".*

3°/ *En utilisant le principe fondamental de la dynamique, montrer que l'abscisse curviligne obéit à la loi :* $\frac{d^2s}{dt^2} + \frac{g}{4R}s = 0$

4°/ *Quelle est la nature du mouvement. Déduire sa période.*

5°/ *Retrouver son équation de mouvement $s(t)$.*

L. Laïssaoui