

Université de M'sila
Faculté des sciences et sciences de l'ingénieur
Département du tronc commun
Semestre1: (SM, ST et MI)
Année scolaire 2008/2009

T.D. N°4 - Physique1
« Dynamique d'un point matériel »

Ex01: Soit une particule de masse m se déplace sur la droite $x'Ox$ à partir du point O suivant \vec{i} avec une vitesse initiale \vec{v}_0 . La particule est soumise à une force de réaction de la forme : $\vec{F} = -kv\vec{i}$ où k est une constante positive.

- 1- Trouver la vitesse et l'équation du mouvement de la particule.
- 2- Trouver la relation entre la vitesse et l'équation du mouvement.

Ex02(supplémentaire): Un point matériel M de masse m glisse sur une piste formée de trois parties \widehat{AB} , BC et \widehat{CD} (voir la figure). \widehat{AB} est $\frac{1}{6}$ de cercle de rayon R et du centre O_1 , BC une ligne droite horizontale de longueur R et \widehat{CD} est un quart de cercle de rayon R et du centre O_2 . Le mobile glisse avec frottement de coefficient μ uniquement sur la partie BC . A l'instant initiale M part de A sans vitesse initiale.

- 1- Calculer en un point M_1 quelconque de \widehat{AB} la vitesse du mobile et la réaction de la piste sur le mobile et déduire sa vitesse au point B .
- 2- Calculer en un point M_2 quelconque de BC la vitesse du mobile et déduire sa vitesse en C .
- 3- Déterminer la réaction de la piste sur le mobile et la vitesse du mobile en un point M_3 quelconque de \widehat{CD} .
- 4- Pour quelle valeur de l'angle θ le mobile quitte la partie \widehat{CD} .

Ex03: Un point matériel de masse m glisse avec frottement de coefficient μ à partir d'un sommet d'une demi sphère de rayon R . En utilisant le principe fondamental de la dynamique:

- 1- Écrire les équations différentielles du mouvement en coordonnées polaires et intrinsèques.

2- En négligeant le frottement et la vitesse initiale calculer:

2.1- La vitesse du point matériel en un point quelconque de la trajectoire en coordonnées polaires et intrinsèques.

2.2- La réaction du plan de la sphère sur le point matériel.

Ex04: Un corps de masse m se déplace sur une trajectoire $ABCDE$ à partir du point A sans vitesse initiale et sans frottement. Le corps atteint un ressort dans le point C . Le ressort a une longueur l_0 au repos et de constante élastique k (le ressort est fixé au point E).

- \widehat{AB} partie circulaire de centre O et de rayon R .

1- En utilisant le principe fondamental de la dynamique, trouver la vitesse du mobile en un point quelconque de \widehat{AB} et déduire sa vitesse en B .

2- Déduire la vitesse au point C .

3- Trouver la déformation maximum (la contraction) du ressort.

Ex05: Une tige rigide OA de masse négligeable et de longueur d tourne autour d'un axe perpendiculaire (Δ) passe en O avec une vitesse angulaire ω . Dans l'extrémité A on accroche une masse m . Soit θ l'angle entre l'axe (Δ) et la tige OA .

- Trouver la relation entre θ et ω .

1- En utilisant le principe fondamental de la dynamique.

2- En utilisant le théorème du moment cinétique.

Ex06(supplémentaire): Une masse m est fixée entre deux ressorts R_1 et R_2 identiques de même constante élastique k . La masse m glisse sans frottement sur un plan horizontal suivant l'axe Ox de vecteur unitaire \vec{i} .

- On tire la masse m d'une longueur x_0 et on l'abandonne.

1- Trouver l'équation du mouvement de m en utilisant le principe fondamental de la dynamique.

Ex07(supplémentaire): Une masse m glisse sur un plan incliné faisant un angle α avec le plan horizontal à partir du point A sans vitesse initiale et sans frottement, jusqu'à ce qu'elle atteigne le ressort dont l'autre extrémité est fixée au bout du plan. La constante élastique du ressort est k .

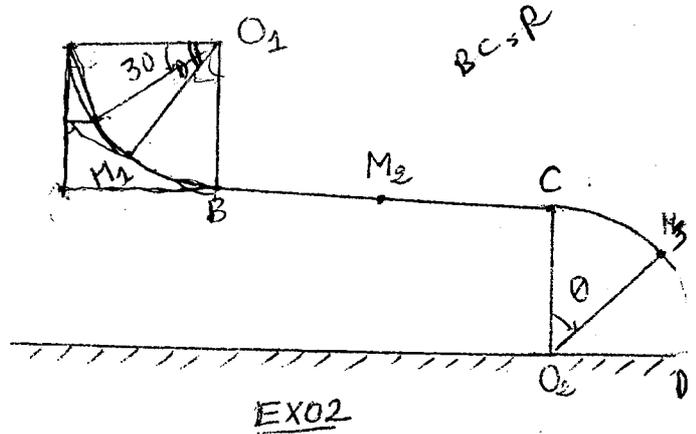
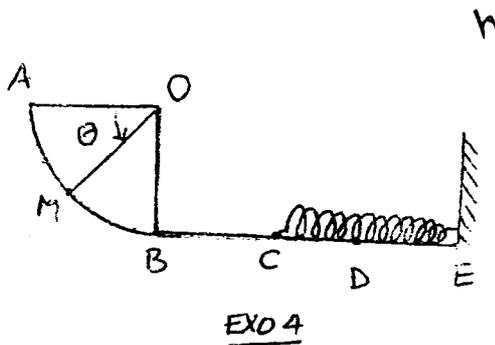
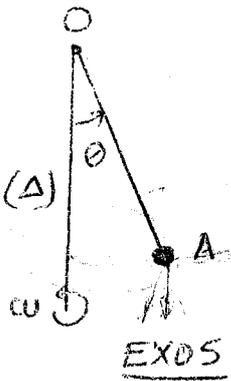
1- Calculer la déformation maximum du ressort.

Ex08: Un point matériel M de masse m part à partir du point A sans vitesse initiale et sans frottement sur une trajectoire ABC .

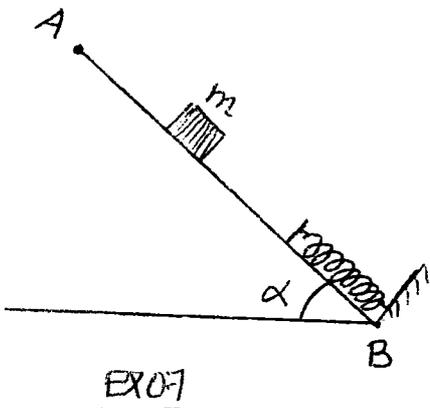
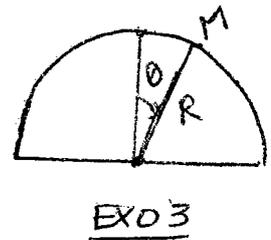
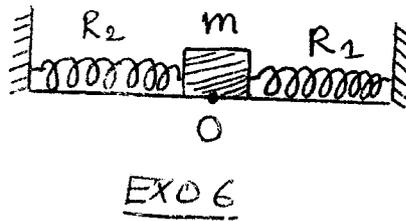
- La partie AB est une droite de longueur a faisant un angle α avec le plan horizontal.

BC Partie circulaire de rayon R . En utilisant le principe fondamental de la dynamique trouver:

- 1- La vitesse du point M en fonction de h au point B .
- 2- La vitesse du point M et la réaction du plan sur le point M en un point quelconque de la trajectoire BC .
- 3- Dédire la vitesse du point M et la réaction en C .



$g = R \omega^2 \cos \alpha$
 $- R \sin \alpha$



3

