



UNIVERSITE D'ABOMEY-CALAVI

ECOLE POLYTECHNIQUE D'ABOMEY-CALAVI



HAUT CADRE DE CONCERTATION DES CLASSES PREPARATOIRES (H3CP)

TD n°3 : Mécanique du point

Exercice 1

Un mobile se déplace sur une droite xOx de vecteur unitaire \vec{i} . A partir de l'instant $t=0s$ où il passe au point $O(x=0)$ avec une vitesse $v_0=20m.s^{-1}$, on soumet le mobile à une accélération négative $\vec{\gamma}$, proportionnelle à la puissance n -ième de la vitesse v à chaque instant : $\vec{\gamma} = -kv^n\vec{i}$ où k et n sont des constantes positives.

On traitera les questions suivantes dans les cas $n=2$ et $n=3$.

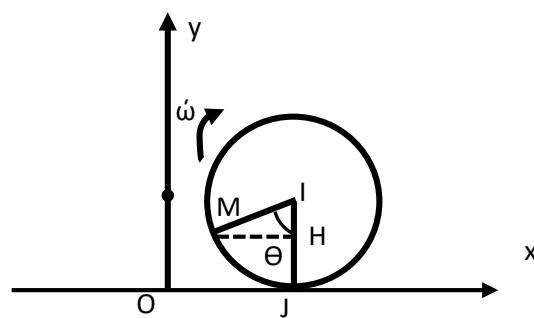
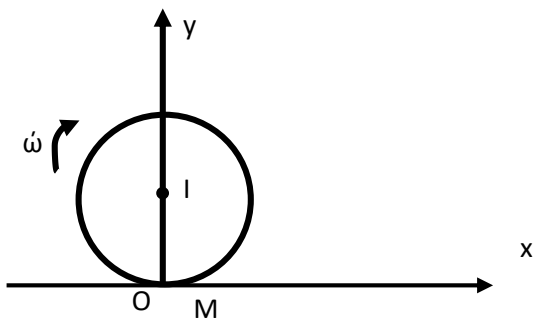
1. Déterminer en fonction de v_0 et k , les expressions de la vitesse $v(t)$, de l'abscisse $x(t)$
2. En déduire une relation indépendante du temps qui relie $x(t)$ et $v(t)$.
3. A quelle vitesse et à quel instant, le mobile passera-t-il à l'origine O , si le module de l'accélération à l'instant $t=0s$ vaut $2m.s^{-2}$?

Exercice 2

On considère un plan xOy dans lequel un objet de forme circulaire, de centre I et de rayon R roule sans glisser sur l'axe Ox avec une vitesse angulaire constante ω . Soit M un point de sa périphérie.

A l'instant $t=0s$, M coïncide avec le point O (voir fig.1.)

- 1-Donner la nature du mouvement du point M et représenter sa trajectoire
- 2-Déterminer les coordonnées du point M à un instant t quelconque.
- 3-Déterminer l'hodographe du mouvement relatif au pôle O
- 4- Montrer que l'accélération $\gamma = cste$ et déterminer les expressions de ses composantes γ_t et γ_n celle du rayon de courbure ρ de la trajectoire du point M .



Exercice 3

Un corps C de masse m glisse le long de la ligne de grande pente d'un plan incliné AB d'angle α . On note k le coefficient de frottement de C sur le plan incliné. Le corps C est abandonné à l'instant origine en A sans vitesse initiale.

1. En projetant sur les axes et à partir de la relation fondamentale de la dynamique, écrire l'expression f de la force de frottement en fonction de k , m et α .
2. Déterminer et calculer la vitesse V_B du corps C en B.
3. Montrer que le mouvement du corps C est rectiligne uniformément varié et écrire sa loi horaire.
4. A partir du point B, le corps C aborde la partie circulaire BD avec une vitesse $V_1 = 3,7 \text{ m.s}^{-1}$

Exprimer :

- a) La vitesse V_M du corps C en M en fonction de V_1 , g , r , Θ
- b) La réaction R du support au point M en fonction de V_1 , m , g , r et Θ
- c) Pour quelle valeur de Θ_0 de l'angle Θ , le contact cesse-t-il ?

