



PRÉPAS INTERNATIONALES

Filière Ingénierie Générale

B.P. : 2375 Yaoundé

Sis Carrefour des Carreaux, Immeuble 3^{ème} étage

Tél. : 696 16 46 86

E-mail. : prepas.internationales@yahoo.com

Site : www.prepas-internationales.org



MECANIQUE DU POINT MATERIEL DEVOIR SURVEILLE DU 08 Mai 2021 : Durée 2H Année académique 2020-2021

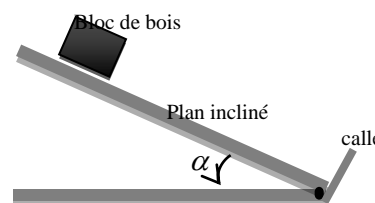
PROBLEME : Mesure des frottements solides et fluides (10 POINTS)

A. Mesure des frottements solides (05 POINTS)

- Les lois de Coulomb indiquent que les frottements sont dits statiques lorsque le bloc de bois reste immobile sur le plan incliné, dans ce cas on a la relation : $f_s = \mu_s N$.

- Les mêmes lois de Coulombs indiquent que, lorsque le bloc de bois glisse sur le plan incliné, il subit une force de frottement dynamique $f_d = \mu_d N$.

Pour mesurer ces coefficients, on commence à lever le plan de sorte que l'angle entre le plan et l'horizontale augmente jusqu'à atteindre l'angle limite. Le bloc de bois commence donc à glisser et on arrête le plan. A cet instant, le plan est incliné d'un angle de $\alpha = 30^\circ$ par rapport à l'horizontale.

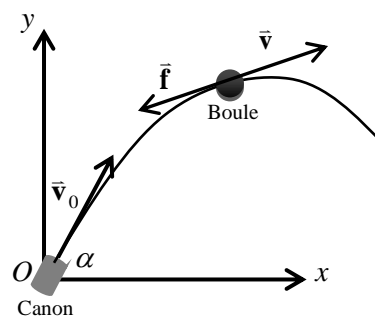


1. Calculez le coefficient de frottement statique μ_s entre le bloc de bois et le plan incliné.....1.5pt
2. Le bloc de bois ne s'arrête pas. Il glisse sur le plan incliné avec une accélération constante jusqu'au bout du plan incliné qui heureusement est muni d'une calée qui l'empêche de tomber. Si le bloc de bois se déplace de $3m$ après $4s$,
 - a. Calculez l'accélération subie par le bloc de bois sur le plan incliné.....1.5pt
 - b. Déduire la valeur du coefficient de frottement μ_d entre le bloc de bois et le plan incliné.....2pts

B. Mesure des frottements fluides (05 POINTS)

Une boule balistique, assimilée à un point matériel M de masse m , est mise en mouvement à l'aide d'un canon, avec une vitesse $v_0 = 1km/s$ faisant un angle $\alpha = 30^\circ$ avec le sol qui est horizontal. On tient compte de la résistance de l'air, opposée à la vitesse de la boule : $\vec{f} = -km\vec{v}$ où k est constante positive qui représente les frottements fluides et $k \ll 1$.

1. Etablir et résoudre l'équation vérifiée par le vecteur vitesse.....2.5pts
2. La boule arrive au sommet de sa trajectoire au bout de 45 secondes de parcours, déterminer le coefficient des frottements k caractéristique des frottements fluides subit par la boule2.5pts



On admet que pour $x \ll 1$: $e^x = 1 + x + x^2/2 + \dots$ (On se limite au 2nd ordre).

EXERCICE (10 POINTS)

Un mobile supposé ponctuel, décrit avec une vitesse angulaire constante $\omega = 3,2 rad/s$, une courbe plane d'équation $r = 0,5 r_0 (1 + \cos \theta)$ où $r_0 = 5cm$. Ce mobile commence son mouvement à l'instant $t = 0$ en un point A de coordonnées polaires ($r = r_0, \theta = 0$).

- 1- Représenter rigoureusement dans le plan (Oxy) , la trajectoire de ce mobile1pt
- 2- Trouver les composantes radiale et orthoradiale et la norme du vecteur vitesse.....2pts
- 3- Calculer la longueur de la trajectoire de ce mobile, lorsque $\theta = 2\pi$ 1pt
- 4- Déterminer les composantes radiale et orthoradiale du vecteur accélération.....2pts
- 5- Déterminer les deux premiers vecteurs \vec{T} et \vec{N} de Frenet.....1pt
- 6- Déterminer les composantes tangentielle et normale du vecteur accélération2pts
- 7- Déterminer le rayon R de courbure de la trajectoire.....1pt



PRÉPAS INTERNATIONALES

Filière Ingénierie Générale

B.P. : 2375 Yaoundé

Sis Carrefour des Carreaux, Immeuble 3^{ème} étage

Tél. : 696 16 46 86

E-mail. : prepas.internationales@yahoo.com

Site : www.prepas-internationales.org



Objectifs

- Être capable de faire l'étude cinématique pour un point matériel en mouvement rectiligne uniformément varié (équations horaires, distance parcourue...) ;
- Être capable de faire l'étude cinématique du mouvement d'un point matériel dans le repère Polaire (trajectoire, Expression des vecteurs vitesse et accélération ; les normes des vecteurs vitesse et accélération...) ;
- Être capable de faire l'étude cinématique du mouvement d'un point matériel dans le repère de Frenet (composantes des deux premiers vecteurs de Frenet, les composantes du vecteur accélération, l'expression du rayon de courbure...) ;
- Être capable de faire l'étude dynamique du mouvement d'un point matériel dans le repère (Mouvement d'un corps avec forces de frottement solide ou fluide) ;
- Être capable de résoudre les équations différentielles linéaires, du 1^{er} d'ordre, à coefficients constants, avec ou sans second membre ;
- Être capable de calculer l'intégrale d'une simple fonction.