



# PRÉPAS INTERNATIONALES

## Filière Ingénierie Générale

B.P. : 2375 Yaoundé

Sis Carrefour des Carreaux, Immeuble 3<sup>ème</sup> étage

Tél. : 696 16 46 86

E-mail. : [prepas.internationales@yahoo.com](mailto:prepas.internationales@yahoo.com)

Site : [www.prepas-internationales.org](http://www.prepas-internationales.org)



### MECANIQUE DU POINT MATERIEL DEVOIR SURVEILLE DU 22 Mai 2021 : Durée 2H Année académique 2020-2021

-----

#### **Exercice 1 : Etude d'un pendule simple de longueur $l$ et de masse $m$ . (7points)**

1. Rappeler les trois critères qui permettent de considérer qu'un pendule est simple.
2. Représenter celui-ci à l'instant  $t$  quelconque avec toutes les forces qui s'exercent sur la masse  $m$ . Vous indiquerez sur ce schéma toutes les grandeurs utiles à la résolution du problème.
3. On choisit les conditions initiales suivantes : à  $t = 0$ , le pendule est dans sa position d'équilibre (confondue avec la verticale) et on lui impose une vitesse  $v_0$  horizontale vers la droite. Pour toute la suite, on supposera que le pendule évolue dans le vide.
  - a)- Quelle est en fonction de  $g$  et  $l$ , la vitesse initiale à ne pas dépasser pour que le pendule oscille "normalement" ?
  - b)- Démontrer les expressions des vecteurs vitesse et accélération dans la base polaire.
  - c)- En utilisant la deuxième loi de Newton, établir l'équation différentielle vérifiée par l'élongation angulaire pour de petits angles.
  - d)- Résoudre celle-ci à l'aide des conditions initiales.

#### **Exercice II (6points)**

Une particule de vitesse  $V_0$   $\mathbf{e}_x$  pénètre subitement dans un milieu résistant qui la soumet à une accélération proportionnelle au carré de la vitesse et parallèle à l'axe  $Ox$ ,  $K$  étant le coefficient de proportionnalité.

- 1°) – Donner l'expression de la vitesse instantanée en fonction de  $K$  et de  $V_0$ , sachant qu'à  $t = 0$  la vitesse vaut  $V_0$ .
- 2°) – Donner l'équation horaire du mouvement si à l'instant initial on a  $x = 0$
- 3°) – Dédurre de ce qui précède la loi  $V = V(x)$
- 4°) – Application : Déterminer la valeur du coefficient  $K$  pour laquelle la vitesse, après un mètre de parcours, aura diminuée de moitié.

#### **Exercice III (7 points)**

Un oiseau se trouve sur une branche d'arbre, à une hauteur  $H$  au dessus du niveau du sol. Un chasseur se trouve sur le sol à la distance  $D$  du pied de l'arbre Il vise l'oiseau et tire. Au moment du coup de feu, l'oiseau, voyant la balle sortir du canon, prend peur et se laisse tomber instantanément en chute libre. L'accélération de la pesanteur  $g$  est de  $10 \text{ m/s}^2$ .

- 1°)- Déterminer les trajectoires de L'oiseau et de la balle dans un référentiel fixe.
- 2°)- L'oiseau est-il touché ? Justifier votre réponse



# PRÉPAS INTERNATIONALES

## Filière Ingénierie Générale

B.P. : 2375 Yaoundé

Sis Carrefour des Carreaux, Immeuble 3<sup>ème</sup> étage

Tél. : 696 16 46 86

E-mail. : [prepas.internationales@yahoo.com](mailto:prepas.internationales@yahoo.com)

Site : [www.prepas-internationales.org](http://www.prepas-internationales.org)



### **Objectifs du devoir du 22/05/2021**

Ce sujet porte sur la mécanique du point matériel. Pour ce sujet, l'étudiant doit :

- Etre capable d'étudier la cinématique d'un point matériel
- Etre capable de déterminer la trajectoire d'un point matériel
- Etre capable d'établir et résoudre l'équation différentielle liée au mouvement d'un pendule simple