BADJI MOKHTAR ANNABA UNIVERSITY
FACULTY OF SCIENCES
DEPARTMENT of Maths 1st year /2024– 2025.
Semester: 01. Teaching Unit: Discovery.
Assessment method: Exam: 60% and Continuous Assessment: 40%.
Subject: PHYSICS 1 (Mechanics of the point)
Module leader: Professor A. GASMI.

TD Series No. 02: Cinematics (two weeks)

Exercise 1

The motion of a particle, in an orthonormal frame XOY of origin O, as base $(\vec{i}; \vec{j})$ is given by the equations: $x = 2\,t$ et $y = 2\,t^2$

a) Determine the trajectory of the particle.
b) Make a graphical representation of the trajectory.
c) Determine the velocity and acceleration vectors of the particle.
d) Give the expression for the modulus of the normal acceleration vector as a function of time..
e) Give the expression for the radius of curvature as a function of x.
f) Determine the tangential acceleration.

Exercice 2

The motion of a particle is given by the equations:

$$x = \cos t$$
$$y = \cos 2t$$

a) Determine the trajectory of the particle.
b) Make a graphical representation of the trajectory.
c) Calculate the velocity and acceleration of the particle; deduce the acceleration as a function of x and y.
d) Calculate the value of the radius of curvature when the particle is in its lowest position.

Exercice 3

A comet moves in the solar system. Its position is defined by the parametric equations: $x = t - 1$ et $y = t^2 / 2$

a) Determine the equation of the comet's trajectory.
b) Determine the components of the velocity and acceleration vectors.
c) Determine the expressions for the tangential acceleration, the normal acceleration. Deduce the radius of curvature of the trajectory.

Exercice 4

Un material point M moves on a circular helix with axis Oz. Its time equations are defined by: $x = R\cos\theta$, $y = R\sin\theta$ et $z = ht$. where: R is the radius of the cylinder of revolution on which the helix is traced, h is a constant and θ the angle that Ox makes with the projection OM' of OM on the Oxy plane.

a) Give the cylindrical coordinates of the vectors, velocity and acceleration of M.
b) Show that the velocity vector makes a constant angle with the Oxy plane.
c) Calculate the radius of curvature.

UNIVERSITE BADJI MOKHTAR ANNABA
FACULTE DES SCIENCES
DEPARTEMENT de Maths 1ère année /2024– 2025.
Semestre : 01. Unité d'Enseignement : Découverte.
Mode d'évaluation : Examen : 60 % et Contrôle Continu : 40 %.
Matière : de PHYSIQUE 1 (Mécanique du point)
Responsable du module: Professeur A. GASMI.

Série de TD N°02 : Cinématique (deux semaine)

Exercice 1

Le mouvement d'une particule, dans un repère orthonormé XOY d'origine O, de base $(\vec{i}; \vec{j})$ est donné par les équations : $x = 2\,t$ et $y = 2\,t^2$

a) Déterminer la trajectoire de la particule.
b) Faire une représentation graphique de la trajectoire.
c) Déterminer les vecteurs vitesse et accélération de la particule.
d) Donner l'expression du module du vecteur accélération normale en fonction du temps.
e) Donner l'expression du rayon de courbure en fonction de x
f) Déterminer l'accélération tangentielle.

Exercice 2

Le mouvement d'une particule est donné par les équations :

$x = \cos t$
$y = \cos 2t$

a) Déterminer la trajectoire de la particule.
b) Faire une représentation graphique de la trajectoire.
c) Calculer la vitesse et l'accélération de la particule ; en déduire l'accélération en fonction de x et y.
d) Calculer la valeur du rayon de courbure quand la particule se trouve dans sa position la plus basse.

Exercice 3

Une comète se déplace dans le système solaire. Sa position est définie par les équations paramétriques: $x = t - 1$ et $y = t^2 / 2$

a) Déterminer l'équation de la trajectoire de la comète.
b) Déterminer les composantes des vecteurs vitesse et accélération.
c) Déterminer les expressions de l'accélération tangentielle, de l'accélération normale. En déduire le rayon de courbure de la trajectoire.

Exercice 4

Un point matériel M se déplace sur une hélice circulaire d'axe Oz. Ses équations horaires sont définies par : $x = R\cos\theta$, $y = R\sin\theta$ et $z = ht$.
où : R est le rayon du cylindre de révolution sur lequel est tracé l'hélice, h est une constante et θ l'angle que fait Ox avec la projection OM' de OM sur le plan Oxy.

a)Donner les coordonnées cylindriques des vecteurs, vitesse et accélération de M.
b) Montrer que le vecteur vitesse fait un angle constant avec le plan Oxy.
c) Calculer le rayon de courbure.