

2018-2019

Fiche de Td N°3 de Mécanique

Exercice 1 :

Une échelle homogène (AB) de longueur ($2c$) est posée contre un mur.

- Trouver les coordonnées de M centre de gravité de l'échelle. En déduire la trajectoire de M.
- Déterminer la vitesse et l'accélération de M ainsi que leurs modules dans le repère cartésien (Oxyz).
- Déterminer la vitesse et l'accélération de M ainsi que leurs modules dans le système de coordonnées polaires d'origine B.
- En déduire le rayon de courbure.
- Déterminer la vitesse et l'accélération de M ainsi que leurs modules dans le système de coordonnées intrinsèques (repère de Frenet).

Exercice 2 :

Un point M se déplace sur une spirale d'équation polaire paramétrique : $r = r_0 e^\theta$, $\theta = \omega t$
avec ω constant.

- Calculer les composantes des vecteurs vitesses et accélérations de M.

En déduire les normes de ces vecteurs. Quel est l'angle α que fait la vitesse avec le vecteur unitaire \vec{U}_r ?

- Quelles sont les composantes intrinsèques de l'accélération ? En déduire le rayon de courbure de la trajectoire.

Exercice 3:

Un point M, animé d'un mouvement rectiligne le long de $x'ox$, est soumis à une accélération de la forme $a = -kv^2$, à $t=0s$, le point passe par $x=0$ avec une vitesse V_0 .

- Exprimer la vitesse V de M en fonction du temps.
- Etablir l'équation horaire $x(t)$.
- Trouver la loi de variation de la vitesse en fonction de l'abscisse x.

Exercice 4 :

Le repère relatif (R') se déplace avec une vitesse constante $\vec{V}e$ (1, 0, 0).

Les coordonnées du point matériel m dans ce repère sont les suivantes :

$$x' = 6t^2 + 3t, y' = -3t^2 \text{ et } z' = 3.$$

A l'instant initial, le point matériel est à l'origine du repère fixe (R).

- a) Donner l'expression vectorielle de la vitesse relative $\vec{V}r$. En déduire celle de la vitesse absolue $\vec{V}a$.
- b) Trouver les coordonnées du point M dans le repère fixe (R).
- c) Trouver les accélérations relative et absolue.

Exercice 5 :

Sur la terrasse d'une maison en cours de construction, le bidon suspendu à un treuil commence à descendre d'une hauteur h, au moment où une voiture vient de passer à une vitesse constante v.

- a) Si le bidon descend avec une vitesse constante V, trouver l'équation de sa trajectoire par rapport au chauffeur de la voiture.
- b) Trouver alors l'équation de sa trajectoire quand il descend avec une vitesse variable.