Série n° 7

Cinématique – Mesure d'une quantité de matière

Dérivée d'une grandeur : $\mathbf{a.t^n} \rightarrow \mathbf{n.a.t^{n-1}}$

Primitive d'une grandeur : $\mathbf{a.t^n} \rightarrow \dfrac{\mathbf{a}}{\mathbf{n+1}}\mathbf{.t^{n+1}} + \mathbf{Cste}$

Exercice n° 1 :

Soit un mobile en mouvement dans un repère $(O,\vec{i},\vec{j})$ dont le vecteur espace (ou position) est tel que : $\overrightarrow{OM} = 3t.\vec{i} + 4t.\vec{j}$. On suppose que le mobile part de **O** à l'origine des dates (à **t = 0**).

1) Quelles sont les équations horaires relatives aux coordonnées du mobile ?
2) Trouver l'équation et la nature de la trajectoire du mobile dans $(O,\vec{i},\vec{j})$.
3) Déterminer les expressions des composantes du vecteur vitesse et celles du vecteur accélération.
4) En déduire la nature de son mouvement.

Exercice n° 2 :

Un mobile est en mouvement dans un repère $(O,\vec{i},\vec{j})$. Son vecteur espace est : $\overrightarrow{OM} = (8t).\vec{i} + (-5t^2 + 8t - 1).\vec{j}$

1) Ecrire les lois horaires de l'abscisse **x = f(t)** et l'ordonnée **y = g(t)**.
2) **a)** Déterminer l'expression du vecteur vitesse $\vec{V} = V_x\vec{i} + V_y\vec{j}$ du mobile.
b) A l'origine du temps (**t = 0 s**) quelles sont la direction et la valeur de la vitesse initiale $\overrightarrow{V_0}$?
3) **a)** Déterminer l'accélération du mouvement.
b) A quel instant la vitesse est perpendiculaire à l'accélération ?
4) Déterminer l'équation de la trajectoire du mobile. Quelle est sa forme.

Exercice n° 3 :

Dans un repère $(O,\vec{i},\vec{j})$, un mobile est lancé à l'origine du temps du point **O** avec une vitesse initiale $\overrightarrow{V_0} = 2\vec{i} + 3\vec{j}$ et de vecteur accélération $\vec{a} = -5\vec{j}$.

1) Exprimer le vecteur vitesse $\vec{V}$ du mobile en fonction du temps.
2) Exprimer le vecteur position $\overrightarrow{OM}$ en fonction du temps.
3) Déterminer l'équation de la trajectoire. Quelle est sa forme ?
4) A la date t_1, la vitesse est perpendiculaire à l'accélération.
a) Déterminer la date t_1. Quelle est la valeur de cette vitesse ?
b) Déterminer à t_1 les composantes tangentielles et normale de l'accélération.
c) Quel est le rayon de courbure de la trajectoire à la position du mobile à t_1 ?
5) **a)** A quelle date t_2 le mobile tombe au sol ? (**O** est un point du sol horizontal).
b) Le mobile tombe au point **B** (x_B ;y_B) du sol. Déterminer ses cordonnées x_B et y_B.

Exercice n° 3 :

Au volume V_A **= 15 cm**^{3} d'une solution d'acide chlorhydrique (**HCl**) de concentration molaire C_A **=** 10^{-2} **mol.L**$^{-1}$ additionnée de quelques gouttes de bleu de bromothymol (BBT), on ajoute progressivement un volume V_B d'une solution de soude (**NaOH**) de concentration molaire C_B **=** 10^{-2} **mol.L**$^{-1}$.

1) Ecrire l'équation de la réaction qui a lieu entre les deux solutions.
2) Définir l'équivalence acido-basique.
3) Indiquer comment connaître expérimentalement que l'équivalence est atteinte. Quelle est la valeur du **pH** à cette équivalence acido-basique ?
4) Déterminer le volume V_B de la solution de soude ajouté pour atteindre l'équivalence.