

## 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 :  $\mathbf{a.t}^n \rightarrow \frac{\mathbf{a}}{\mathbf{n+1}} . \mathbf{t}^{n+1} + \mathbf{Cste}$

#### Exercice n° 1 :

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

- 1) Quelles sont les équations horaires relatives aux coordonnées du mobile ?
- 2) Trouver l'équation et la nature de la trajectoire du mobile dans  $(\mathbf{O}, \vec{\mathbf{i}}, \vec{\mathbf{j}})$ .
- 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  $(\mathbf{O}, \vec{\mathbf{i}}, \vec{\mathbf{j}})$ . Son vecteur espace est :  
 $\vec{\mathbf{OM}} = (8\mathbf{t}) . \vec{\mathbf{i}} + (-5\mathbf{t}^2 + 8\mathbf{t} - 1) . \vec{\mathbf{j}}$

- 1) Ecrire les lois horaires de l'abscisse  $\mathbf{x} = \mathbf{f}(\mathbf{t})$  et l'ordonnée  $\mathbf{y} = \mathbf{g}(\mathbf{t})$ .
- 2) a) Déterminer l'expression du vecteur vitesse  $\vec{\mathbf{V}} = \mathbf{V}_x \vec{\mathbf{i}} + \mathbf{V}_y \vec{\mathbf{j}}$  du mobile.  
b) A l'origine du temps ( $\mathbf{t} = \mathbf{0}$  s) quelles sont la direction et la valeur de la vitesse initiale  $\vec{\mathbf{V}}_0$  ?
- 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  $(\mathbf{O}, \vec{\mathbf{i}}, \vec{\mathbf{j}})$ , un mobile est lancé à l'origine du temps du point  $\mathbf{O}$  avec une vitesse initiale  $\vec{\mathbf{V}}_0 = 2\vec{\mathbf{i}} + 3\vec{\mathbf{j}}$  et de vecteur accélération  $\vec{\mathbf{a}} = -5\vec{\mathbf{j}}$ .

- 1) Exprimer le vecteur vitesse  $\vec{\mathbf{V}}$  du mobile en fonction du temps.
- 2) Exprimer le vecteur position  $\vec{\mathbf{OM}}$  en fonction du temps.
- 3) Déterminer l'équation de la trajectoire. Quelle est sa forme ?
- 4) A la date  $\mathbf{t}_1$ , la vitesse est perpendiculaire à l'accélération.
  - a) Déterminer la date  $\mathbf{t}_1$ . Quelle est la valeur de cette vitesse ?
  - b) Déterminer à  $\mathbf{t}_1$  les composantes tangentielle et normale de l'accélération.
  - c) Quel est le rayon de courbure de la trajectoire à la position du mobile à  $\mathbf{t}_1$  ?
- 5) a) A quelle date  $\mathbf{t}_2$  le mobile tombe au sol ? ( $\mathbf{O}$  est un point du sol horizontal).  
b) Le mobile tombe au point  $\mathbf{B} (x_B ; y_B)$  du sol. Déterminer ses coordonnées  $x_B$  et  $y_B$ .



**Exercice n° 3 :**

Au volume  $V_A = 15 \text{ cm}^3$  d'une solution d'acide chlorhydrique (**HCl**) de concentration molaire  $C_A = 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$  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  $C_B = 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$ .

- 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.

