

 <p>UNIVERSITÉ BORDEAUX 1 Sciences Technologies</p> <p>Département de formation Premier cycle</p>	Année 2002-2003	mardi 8 avril 2003
	Gu : MIAS2	UE : MIAS202
	DS de Mécanique	Durée : 1h 20
	Documents non autorisés	
	Epreuve de M. AICHE	

Il sera tenu compte de la présentation

### Exercice I

Les équations paramétriques de la courbe représentative de la trajectoire d'un mobile supposé ponctuel dans un repère fixe orthonormé  $R(O, \bar{u}_x, \bar{u}_y, \bar{u}_z)$ , sont données en coordonnées cylindriques  $(\rho, \phi, z)$  par

$$\rho = a z \qquad \phi = \omega t \qquad z = \cos \phi$$

où  $a$  est une constante positive et  $t$  le temps.

- 1) Ecrire l'équation cartésienne de la trajectoire projeté dans le plan  $(xoz)$  sous la forme  $x=f(z)$ . Caractériser, en quelques mots, cette trajectoire.
- 2) Déterminer l'expression du vecteur vitesse dans la base  $(\bar{e}_\rho, \bar{e}_\phi, \bar{e}_z)$ . La norme du vecteur vitesse est-elle constante ?
- 3) Déterminer l'expression du vecteur accélération dans la base  $(\bar{e}_\rho, \bar{e}_\phi, \bar{e}_z)$ , puis celles de l'accélération tangentielle et normale.

## Exercice II

Dans un repère fixe orthonormé  $R(O, \vec{u}_x, \vec{u}_y, \vec{u}_z)$ , l'étude du mouvement d'un mobile  $M$  supposé ponctuel, de coordonnées  $(x, y, z)$  et animé d'une vitesse  $\vec{V}$ ,

conduit à l'expression suivante pour le vecteur accélération :

$$\vec{a} = \vec{E} + \vec{V} \wedge \vec{B}$$

où  $\vec{E}$  et  $\vec{B}$  sont deux vecteurs constants. On suppose que

$$\vec{E} = E \vec{u}_z \quad \text{et} \quad \vec{B} = B \vec{u}_z \quad \text{avec} \quad E > 0 \quad \text{et} \quad B > 0 .$$

A  $t=0$ , le point  $M$  est en  $M_0$ , tel que  $\vec{OM}_0 = \frac{\alpha}{B} \vec{u}_x$  et a une vitesse initiale

$$\vec{V}_0 = \alpha \vec{u}_y \quad (\alpha > 0)$$

- 1) Déterminer l'expression du vecteur accélération en coordonnées cartésiennes.
- 2) En déduire les équations différentielles du mouvement .
- 3) En utilisant les conditions initiales, déterminer les équations paramétriques  $x(t)$ ,  $y(t)$  et  $z(t)$  du mouvement .
- 4) Donner l'expression du vecteur vitesse et calculer sa norme.
- 5) La norme du vecteur accélération est-elle constante ?
- 6) Déterminer les composantes tangentielle et normale de l'accélération
- 7) Quelle est la trajectoire du point  $M$  projeté dans le plan  $(xoy)$  ?
- 8) Quelle est la nature du mouvement suivant l'axe  $z$  ?
- 9) En déduire de 7) et 8) le mouvement du point  $M$ .