

T.D. n°2

Systèmes de coordonnées

Exercice 1 :

Remplir le tableau sur les systèmes de coordonnées cartésiennes, cylindriques et sphériques.

Exercice 2 :

Dans un référentiel \mathcal{R} fixe, on considère un manège avec un plateau de rayon $R = 10\text{m}$ tournant à la vitesse de $3 \text{ tours} \cdot \text{min}^{-1}$. À $t = 0\text{s}$, l'opérateur part du centre et se dirige vers l'extérieur à la vitesse de $1 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$.

1. Tracer la trajectoire de l'opérateur par rapport au plateau.
2. Déterminer sa vitesse et son accélération par rapport à \mathcal{R} .
3. Déterminer sa trajectoire dans \mathcal{R} . Tracer cette trajectoire après avoir déterminé au bout de combien de tours l'opérateur est au bout du plateau.

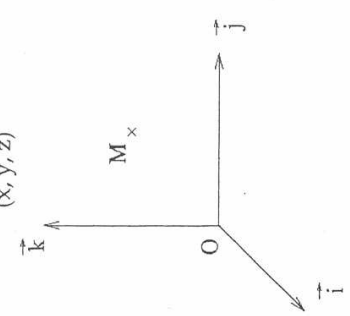
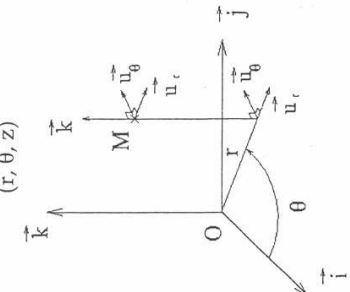
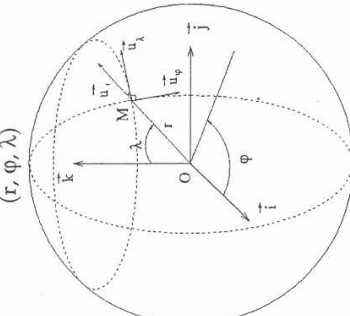
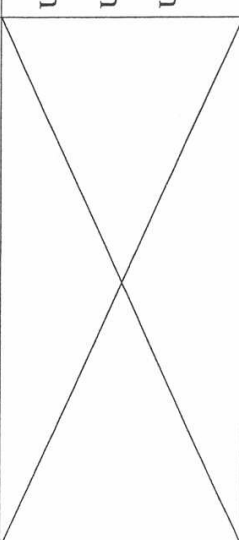
Exercice 3 :

Les coordonnées d'un mobile sont :

$$x = a \cos(\omega t), y = b \sin(\omega t) \text{ avec } \omega \text{ constant et } a > b > 0$$

1. Calculer les composantes de sa vitesse et de son accélération.
2. Représenter sa trajectoire et indiquer la direction du vecteur accélération en différents points.
3. En quels points de la trajectoire la vitesse est-elle maximum ?
4. Déterminer le rayon de courbure en fonction du temps.
5. Calculer le rayon de courbure dans le cas où $x = a$.

TD n° 2 : Coordonnées cartésiennes, cylindriques et sphériques

	Coordonnées cartésiennes (x, y, z)	Coordonnées cylindriques (r, θ, z)	Coordonnées sphériques (r, φ, λ)
<p>Courbe décrite lorsque deux variables sont fixées :</p>			
<p>Surface décrite lorsqu'une seule variable est fixée :</p>	<p>x</p> <p>y</p> <p>z</p>	<p>r</p> <p>θ</p> <p>z</p>	<p>r</p> <p>φ</p> <p>λ</p>
<p>Passage des vecteurs unitaires i, j, k aux vecteurs unitaires des coordonnées cylindriques et sphériques :</p>		<p>$U_r =$</p> <p>$U_\theta =$</p> <p>$U_z =$</p>	<p>$U_r =$</p> <p>$U_\varphi =$</p> <p>$U_\lambda =$</p>
<p>Expression du vecteur OM :</p>	<p>OM =</p>	<p>OM =</p>	<p>OM =</p>