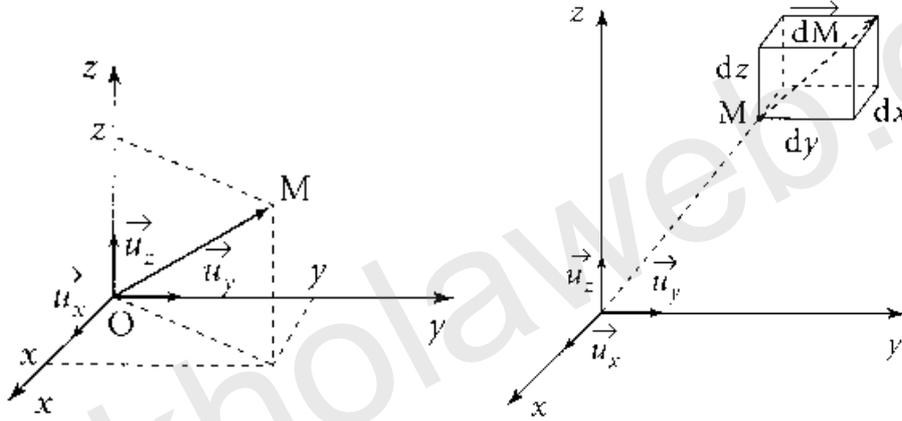


Systèmes de coordonnées et bases.

On considère un point M étudié dans un référentiel \mathcal{R} . Le repère d'espace lié au solide de référence est d'origine O et d'axes orthogonaux Ox, Oy, Oz .

- **Base cartésienne.**



Les coordonnées de M sont x, y, z dans la base cartésienne $(\vec{u}_x, \vec{u}_y, \vec{u}_z)$.

Les vecteurs de cette base sont fixes par rapport au référentiel \mathcal{R} .

Le vecteur position s'écrit :

$$\vec{OM} = x\vec{u}_x + y\vec{u}_y + z\vec{u}_z$$

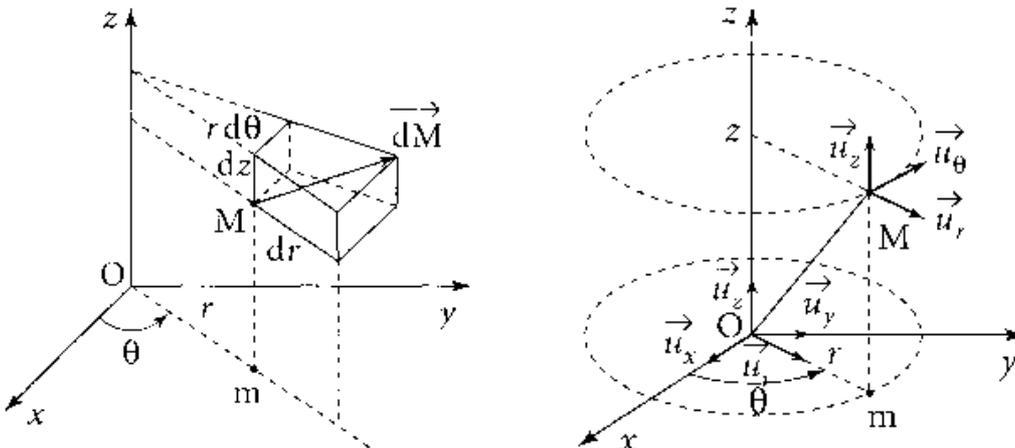
Un déplacement élémentaire du point M s'écrit $d\vec{M}$ ou $d\vec{OM}$:

$$d\vec{OM} = dx\vec{u}_x + dy\vec{u}_y + dz\vec{u}_z$$

Surfaces élémentaires : $dS = dx dy$, $dS = dx dz$, $dS = dy dz$

Volume élémentaire : $d\tau = dx dy dz$

- **Base cylindrique.**



Les coordonnées de M sont r, θ, z dans la base cylindrique $(\vec{u}_r, \vec{u}_\theta, \vec{u}_z)$.

Cette base est associée au point M , elle est donc en mouvement dans le référentiel d'étude \mathcal{R} .

Le vecteur position s'écrit :

$$\overrightarrow{OM} = r\vec{u}_r + z\vec{u}_z$$

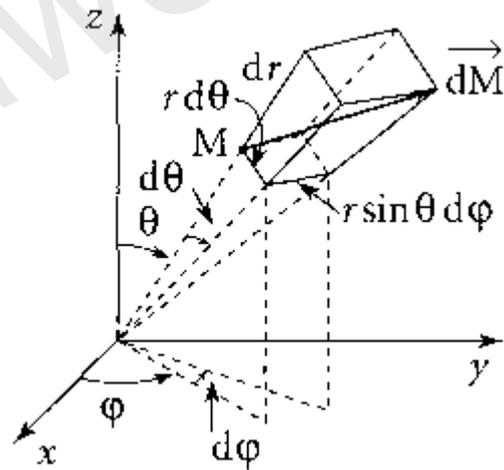
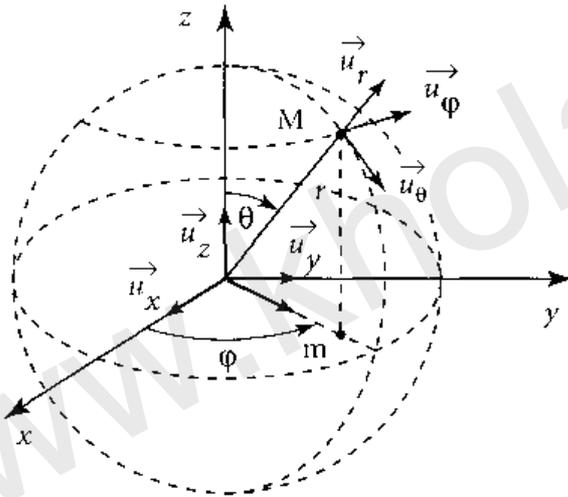
Un déplacement élémentaire du point M s'écrit :

$$d\overrightarrow{OM} = dr\vec{u}_r + r d\theta\vec{u}_\theta + dz\vec{u}_z$$

Surfaces élémentaires : $dS = r dr d\theta$, $dS = r d\theta dz$, $dS = dr dz$

Volume élémentaire : $d\tau = r dr d\theta dz$

- **Base sphérique.**



Les coordonnées de M sont r, θ, φ dans la base cylindrique $(\vec{u}_r, \vec{u}_\theta, \vec{u}_\varphi)$.

Cette base est associée au point M , elle est donc en mouvement dans le référentiel d'étude \mathcal{R} .

Le vecteur position s'écrit :

$$\overrightarrow{OM} = r\vec{u}_r$$

Un déplacement élémentaire du point M s'écrit :

$$d\overrightarrow{OM} = dr\vec{u}_r + r d\theta\vec{u}_\theta + r \sin \theta d\varphi\vec{u}_\varphi$$

Surfaces élémentaires : $dS = r^2 \sin \theta d\theta d\varphi$, $dS = r d\theta dr$, $dS = r dr \sin \theta d\varphi$

Volume élémentaire : $d\tau = r^2 dr \sin \theta d\theta d\varphi$