



## Référentiel d'observation

Un référentiel définit une référence par rapport à laquelle on détermine la position d'un point dans l'espace


### Référentiel du laboratoire

 Origine et axes fixes par rapport à la pièce


### Référentiel terrestre

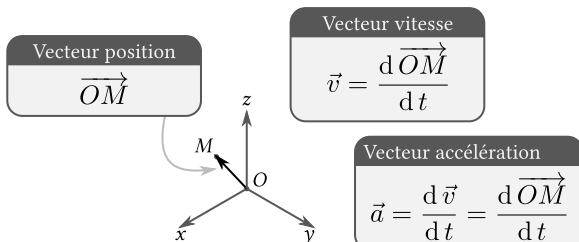
 Origine au centre de la Terre  
les axes pointent vers des points fixes à la surface de la Terre

### Référentiel géocentrique

 Origine au centre de la Terre  
les axes pointent vers des étoiles lointaines

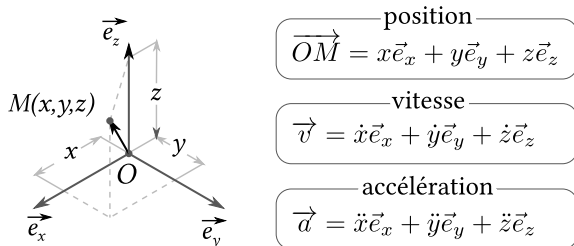
### Référentiel Héliocentrique

 Origine au centre de la Terre  
les axes pointent vers des étoiles lointaines

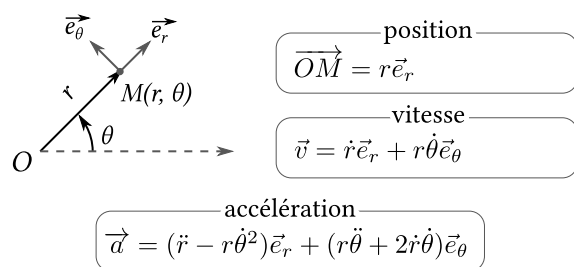


## Systèmes de coordonnées

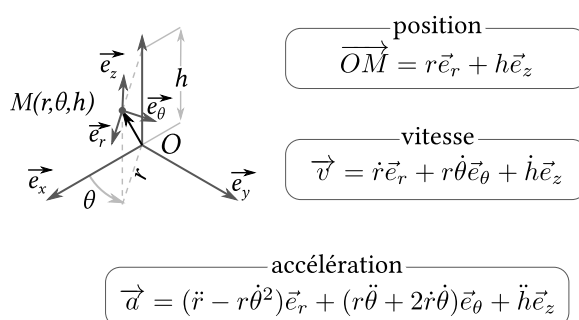
### Coordonnées cartésiennes



### Coordonnées polaires



### Coordonnées cylindriques



## Mouvement d'un solide

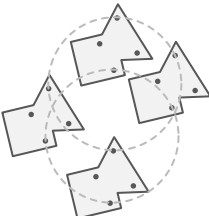
Un solide est un ensemble de points matériels. Dans le cas d'un solide indéformable, les distances entre les points sont constantes.

### Translation rectiligne



Tous les points du solide ont une trajectoire rectiligne. Ils ont tous la même vitesse.

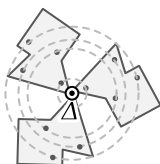
### Translation circulaire



Tous les points du solide ont une trajectoire circulaire de même rayon  $r$ . Ils ont tous la même vitesse

$$v = r\dot{\theta}$$

### Rotation autour d'un axe fixe



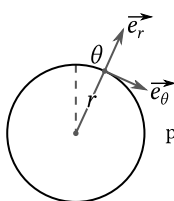
Tous les points du solide ont une trajectoire circulaire centrée sur l'axe  $\Delta$ . La vitesse d'un point situé à une distance  $r$  de l'axe est :

$$v = r\dot{\theta}$$

# Cinématique

## Exemples de mouvements ponctuels

### Mouvement circulaire



$$\vec{a} = -r\dot{\theta}^2\vec{e}_r + r\ddot{\theta}\vec{e}_\theta$$

Accélération normale, perpendiculaire à la trajectoire, vers l'intérieur du virage.

Accélération tangentielle, due à la variation de la norme du vecteur vitesse.

### Mouvement d'accélération constante

Mouvement dans le plan  $(x, y)$  d'accélération  $\vec{a} = a\vec{e}_y$

En coordonnées cartésiennes, on a :  $\ddot{x} = 0$  et  $\ddot{y} = a$

Soit en projetant sur  $\vec{e}_x$  et  $\vec{e}_y$  ← Étape importante !

$$\begin{cases} \ddot{x} = 0 \\ \ddot{y} = a \end{cases} \quad \begin{cases} \dot{x} = K_1 = v_{0x} \\ y = at + K_2 = at + v_{0y} \end{cases}$$

$$\begin{cases} x(t) = v_{0x}t + K_3 = v_{0x}t + x_0 \\ y(t) = \frac{1}{2}at^2 + v_{0y}t + K_4 = \frac{1}{2}at^2 + v_{0y}t + y_0 \end{cases}$$

