

# **Cinématique du point matériel**

**Mécanique, cours 2.1**

Jean-Philippe Ansermet

# Cinématique du point matériel

---

- Référentiel
- Vitesse
- Accélération

*Description mathématique du mouvement  
du système étudié.*

- Maintenant : le point
- Plus tard : un solide (rotation)
- Autre cours : un solide déformé, un liquide
  
- Note : la dynamique analyse les causes du mouvement

# Définition : le point matériel

*Modèle : on représente un objet par un point auquel on associe sa masse*

- En mécanique, réputée science exacte, on doit faire des choix de modélisation
- Exemples de point matériel : une locomotive, un homme
- La dynamique du solide nous montrera que le point matériel est une approximation
- L'erreur peut être quantitative (pendule), ou qualitative (boule de billard)

# Définition : le référentiel

*Ce par rapport à quoi on mesure une vitesse ou une accélération.*

- Un laboratoire
- Le centre du soleil et trois étoiles fixes
- En général : 4 points non-coplanaires
- Un système d'axes cartésiens

*Le choix du référentiel peut être très important !*

- Force centrifuge, force de Coriolis : une question de référentiel
- La relativité : une question de référentiel aussi !

# Définition : **trajectoire**

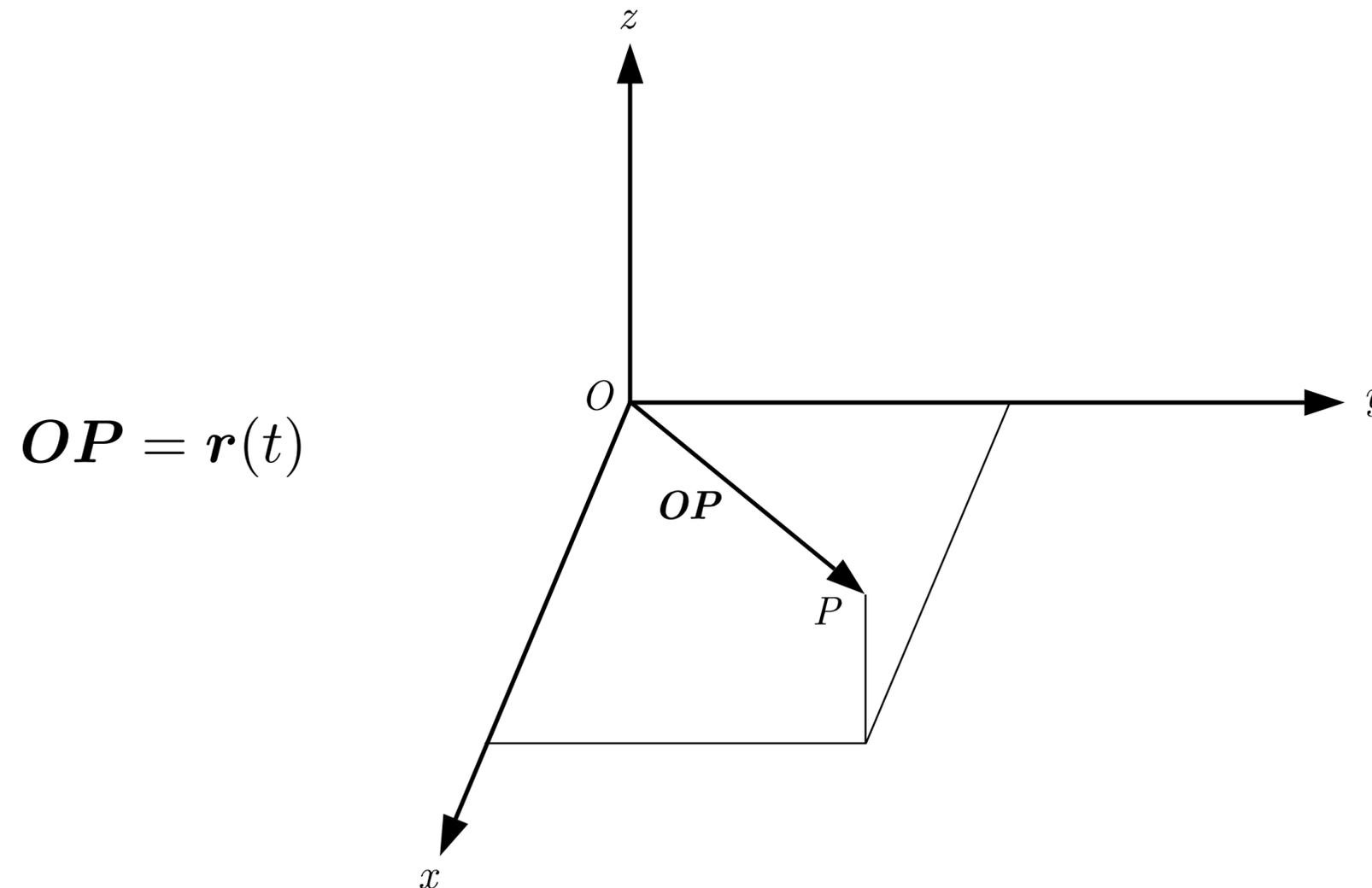
*Lieu géométrique des points du référentiel occupés par le point matériel au cours du temps*

- Une parabole (chute dans la pesanteur)
- Une ligne droite (zéro force)
- Une ellipse (planète autour du Soleil)

# Définition : équation horaire

## *Position du point matériel en fonction du temps*

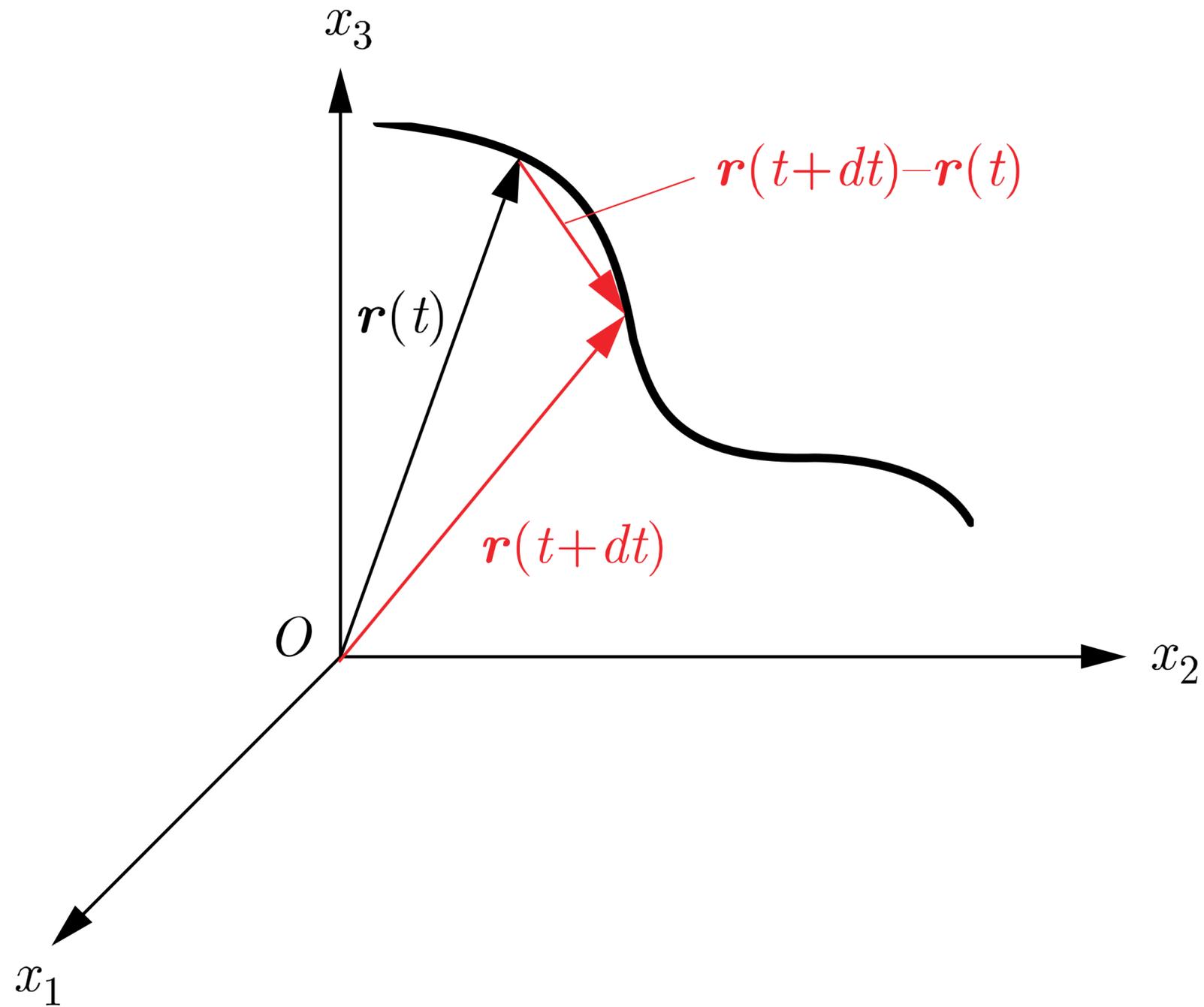
- Plus d'information que la trajectoire
- Objectif de la mécanique du point matériel



# Définition : vitesse vectorielle

- Référentiel
- Comment mesurer une vitesse ?
- Si la vitesse n'est pas constante : « prendre la limite »
- La vitesse est une grandeur vectorielle
- Définition mathématique

# Définition : Vitesse vectorielle



$$OP = \mathbf{r}(t)$$

$$\mathbf{v}(t) = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\mathbf{r}(t + \Delta t) - \mathbf{r}(t)}{\Delta t} = \frac{d\mathbf{r}}{dt}$$

# Définition : accélération vectorielle

- Référentiel
- Changement par unité de temps de la vitesse vectorielle.
- Utilisons les maths ...

$$\mathbf{a}(t) = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\mathbf{v}(t + \Delta t) - \mathbf{v}(t)}{\Delta t} = \frac{d\mathbf{v}}{dt}$$

# Accélération vectorielle

$$\mathbf{a}(t) = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\mathbf{v}(t + \Delta t) - \mathbf{v}(t)}{\Delta t} = \frac{d\mathbf{v}}{dt}$$

