

Balistique sans frottement

Mécanique, cours 3.2

Jean-Philippe Ansermet

Balistique sans frottement

- Modèle de force
- Choix des coordonnées
- Cinématique
- Equation du mouvement
- Intégration

Définition : la pesanteur

Observation :

- Force proportionnelle à la masse
- Toujours dans la même direction, « verticale »
- g : caractéristique de la force
- Loi « phénoménologique »

$$\mathbf{F} = m\mathbf{g}$$

$$|\mathbf{g}| = g = 9.8\text{ms}^{-2}$$

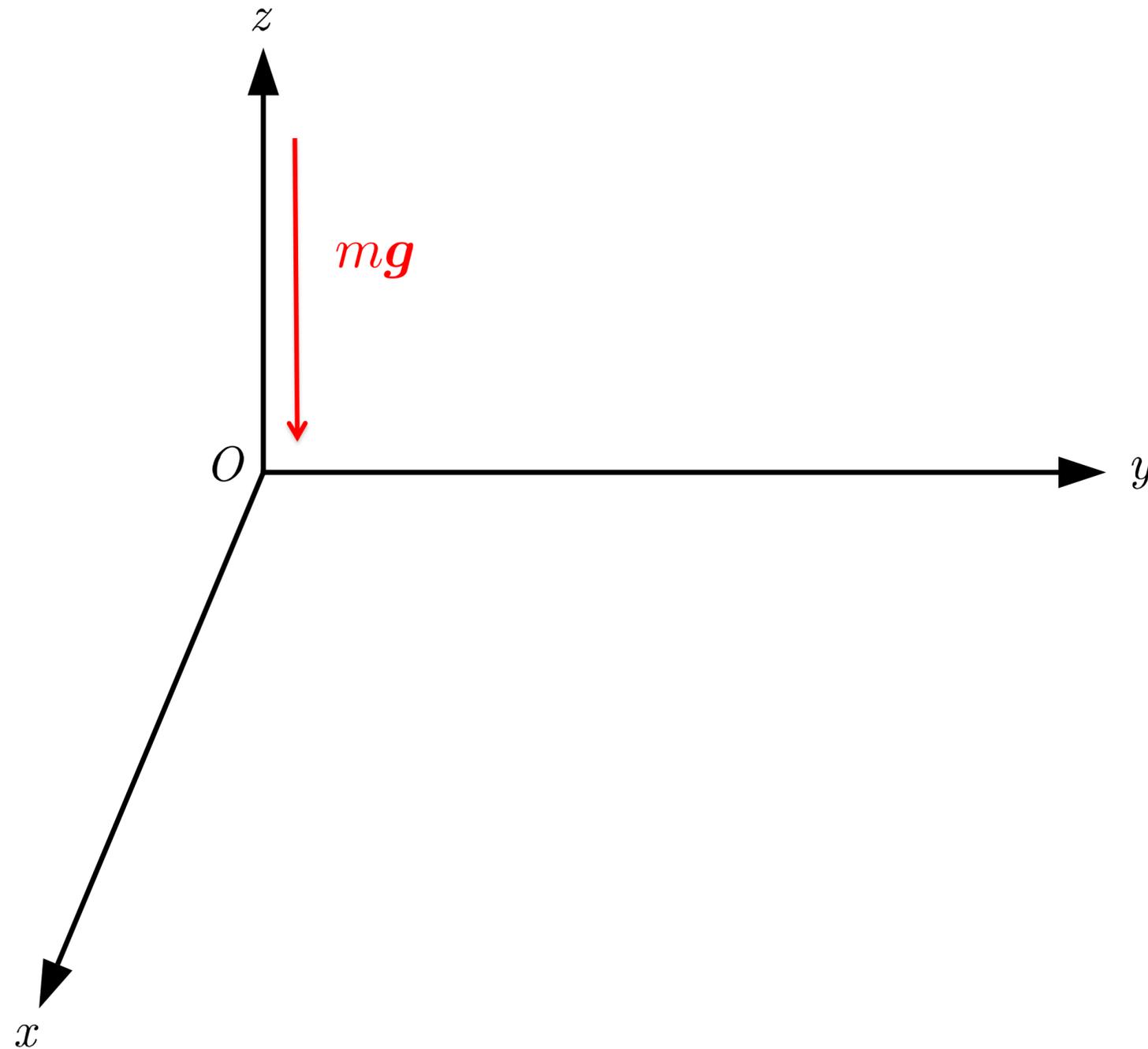
Accélération vectorielle : \mathbf{a}

Loi de la dynamique : $\mathbf{F} = m\mathbf{a}$

Modèle de force : $\mathbf{F} = m\mathbf{g}$

$$\mathbf{a} = \mathbf{g}$$

Equation du mouvement pour la pesanteur



Cinématique

$$a_x = \ddot{x}$$

$$a_y = \ddot{y}$$

$$a_z = \ddot{z}$$

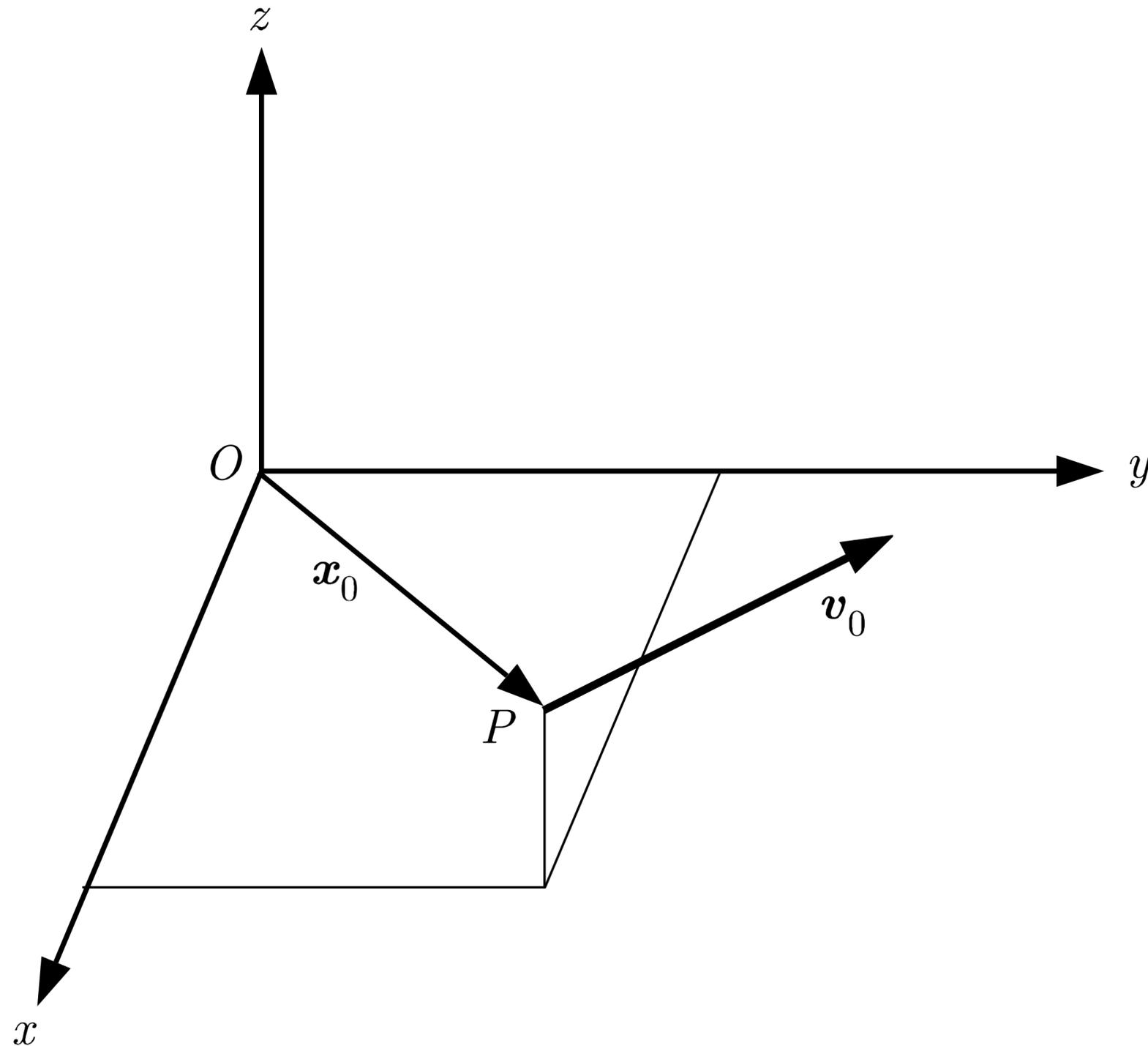
Dynamique

$$m\ddot{x} = 0$$

$$m\ddot{y} = 0$$

$$m\ddot{z} = -mg$$

Conditions initiales



$$x(0) = x_0$$

$$y(0) = y_0$$

$$z(0) = z_0$$

$$v_x(0) = v_{0x}$$

$$v_y(0) = v_{0y}$$

$$v_z(0) = v_{0z}$$

Intégration des équations du mouvement

$$m\ddot{x} = 0$$

$$m\ddot{y} = 0$$

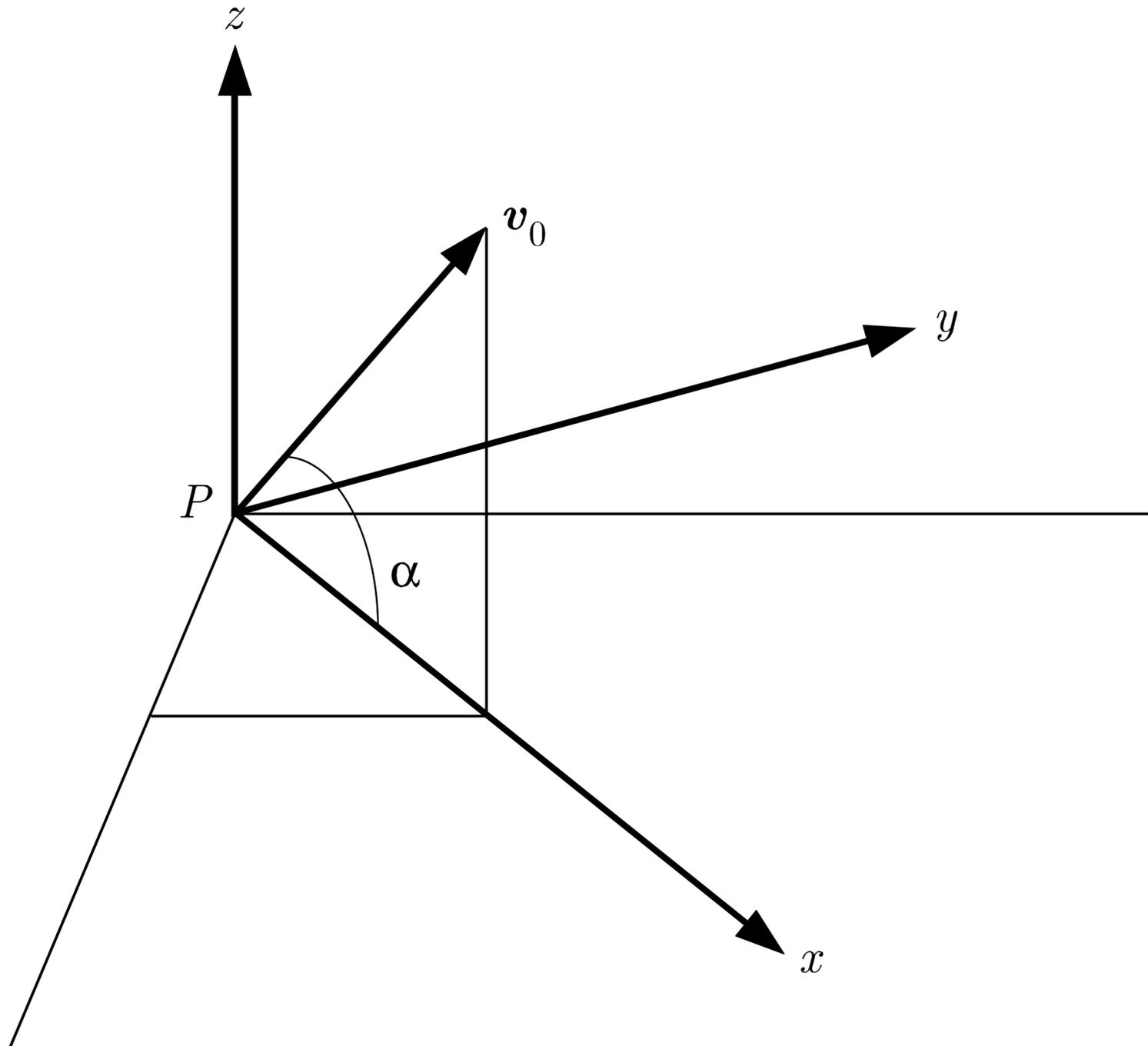
$$m\ddot{z} = -mg$$

$$x(t) = v_{0x}t + x_0$$

$$y(t) = v_{0y}t + y_0$$

$$z(t) = -\frac{1}{2}gt^2 + v_{0z}t + z_0$$

Trajectoire



$$x(0) = 0$$

$$y(0) = 0$$

$$z(0) = 0$$

$$v_x(0) = v_{0x}$$

$$v_y(0) = 0$$

$$v_z(0) = v_{0z}$$

$$x(t) = v_{0x}t$$

$$y(t) = 0$$

$$z(t) = -\frac{1}{2}gt^2 + v_{0z}t$$

$$x(t) = v_{0x}t$$

$$y(t) = 0$$

$$z(t) = -\frac{1}{2}gt^2 + v_{0z}t$$

$$z = -\frac{1}{2}g \left(\frac{x}{v_{0x}} \right)^2 + v_{0z} \left(\frac{x}{v_{0x}} \right)$$