Mouvement circulaire et vitesse angulaire

Mécanique, cours 6.2

Jean-Philippe Ansermet

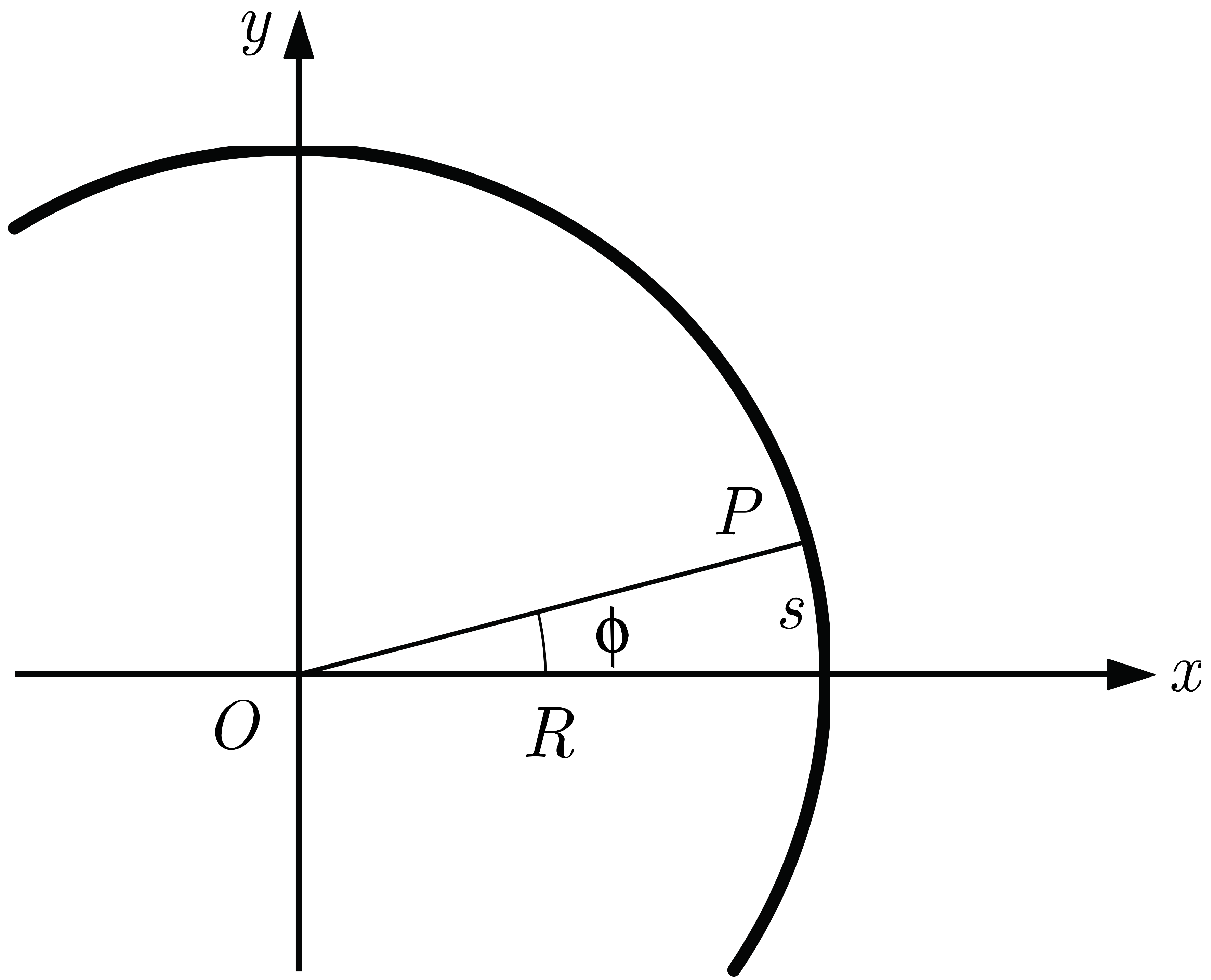
Mouvement circulaire et vitesse angulaire scalaire

Mouvement circulaire et vitesse angulaire scalaire

- Mouvement circulaire uniforme
- Vitesse angulaire scalaire
- Dérivée d’un vecteur
  de norme constante

Définition : mouvement circulaire uniforme

Un point matériel se déplaçant sur un cercle appartenant au référentiel, avec une vitesse scalaire constante.



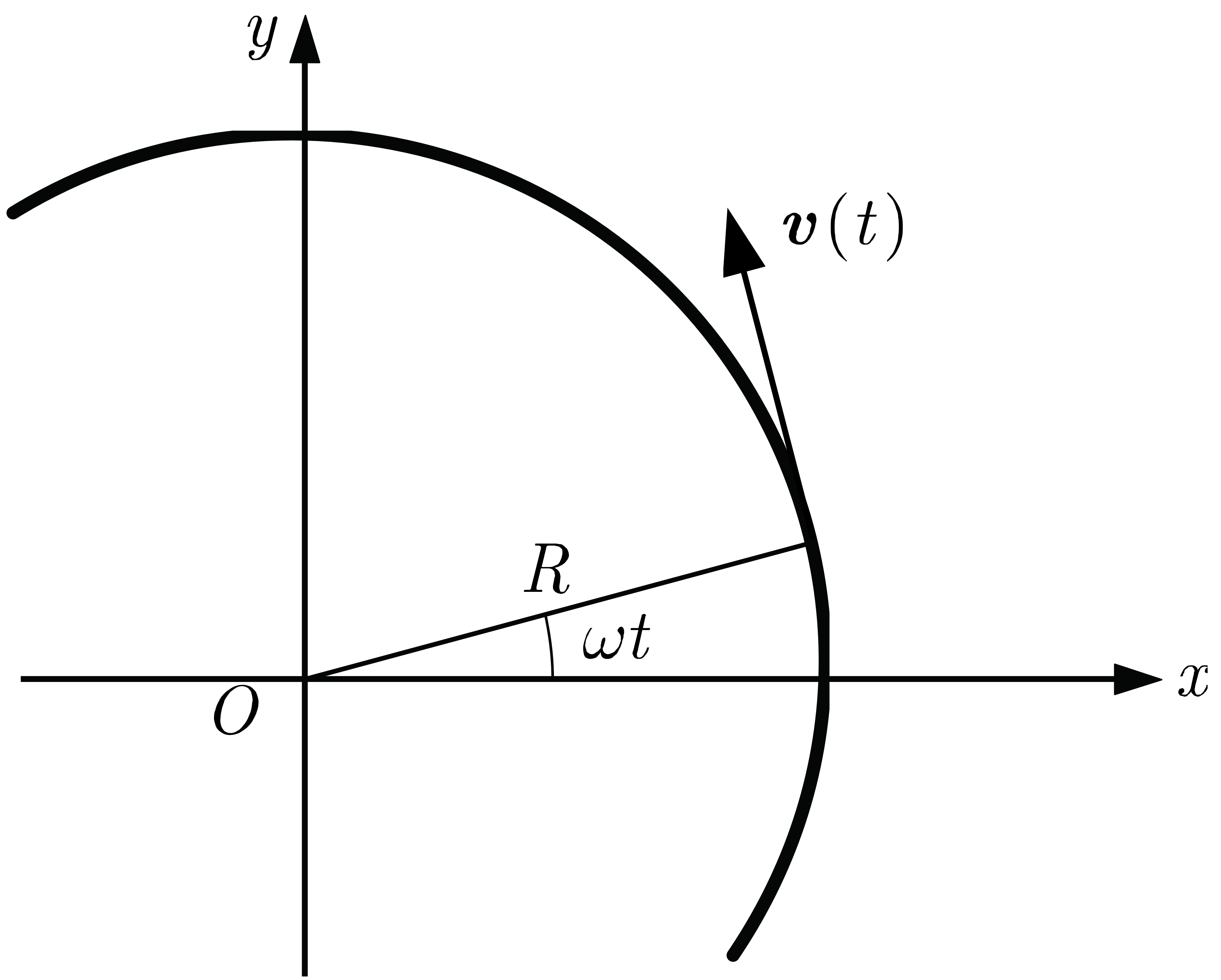
$$s = R\phi$$

$$v = \frac{ds}{dt} = R\dot{\phi} = R\omega$$

$$\phi = \omega t$$

Définition : vitesse angulaire scalaire

ω : vitesse angulaire

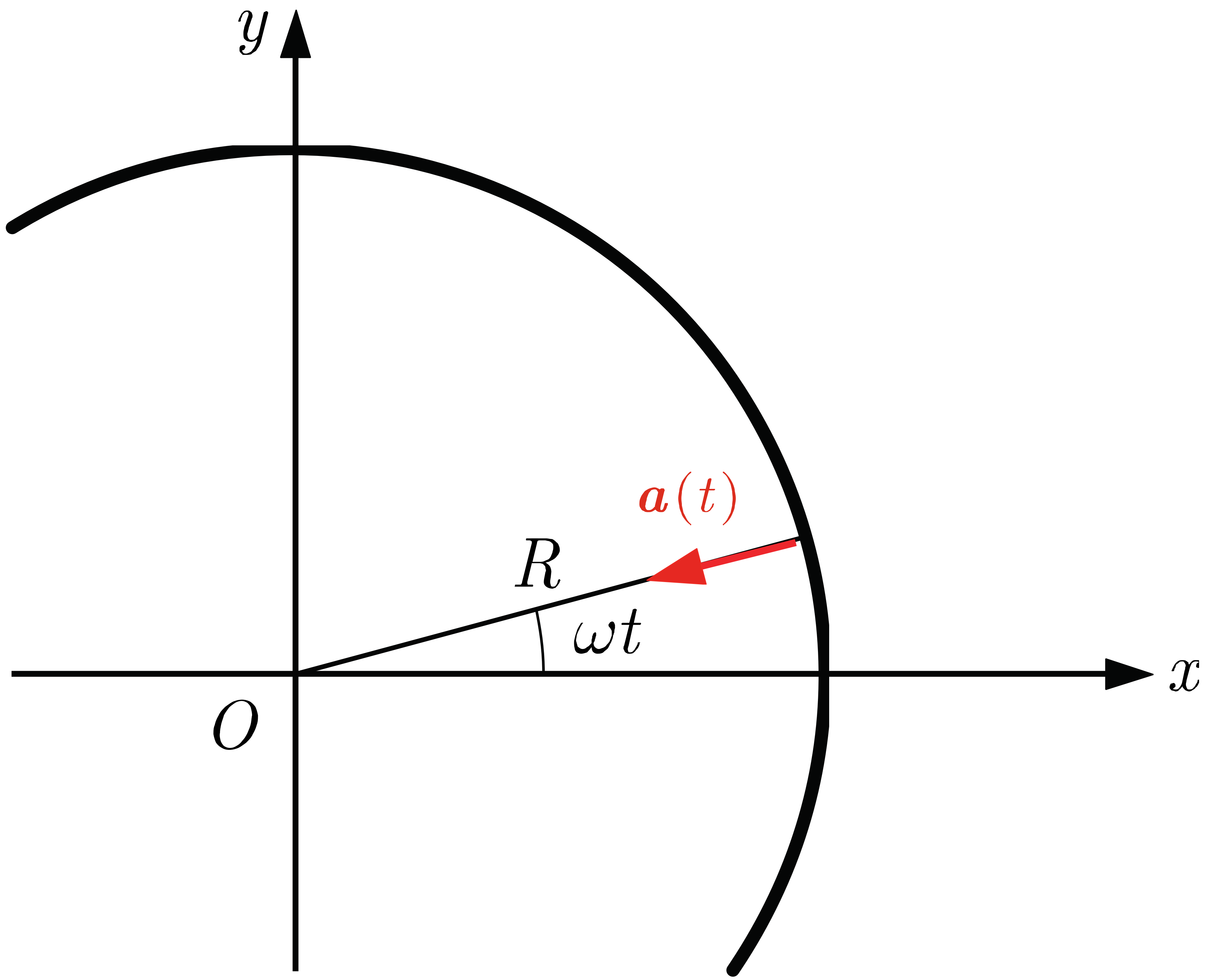


$$x(t) = R\cos(\omega t)$$
$$y(t) = R\sin(\omega t)$$

$$\dot{x}(t) = -R\omega\sin(\omega t)$$
$$\dot{y}(t) = R\omega\cos(\omega t)$$

$$|\boldsymbol{v}| = R\omega$$

Propriété : accélération centripète

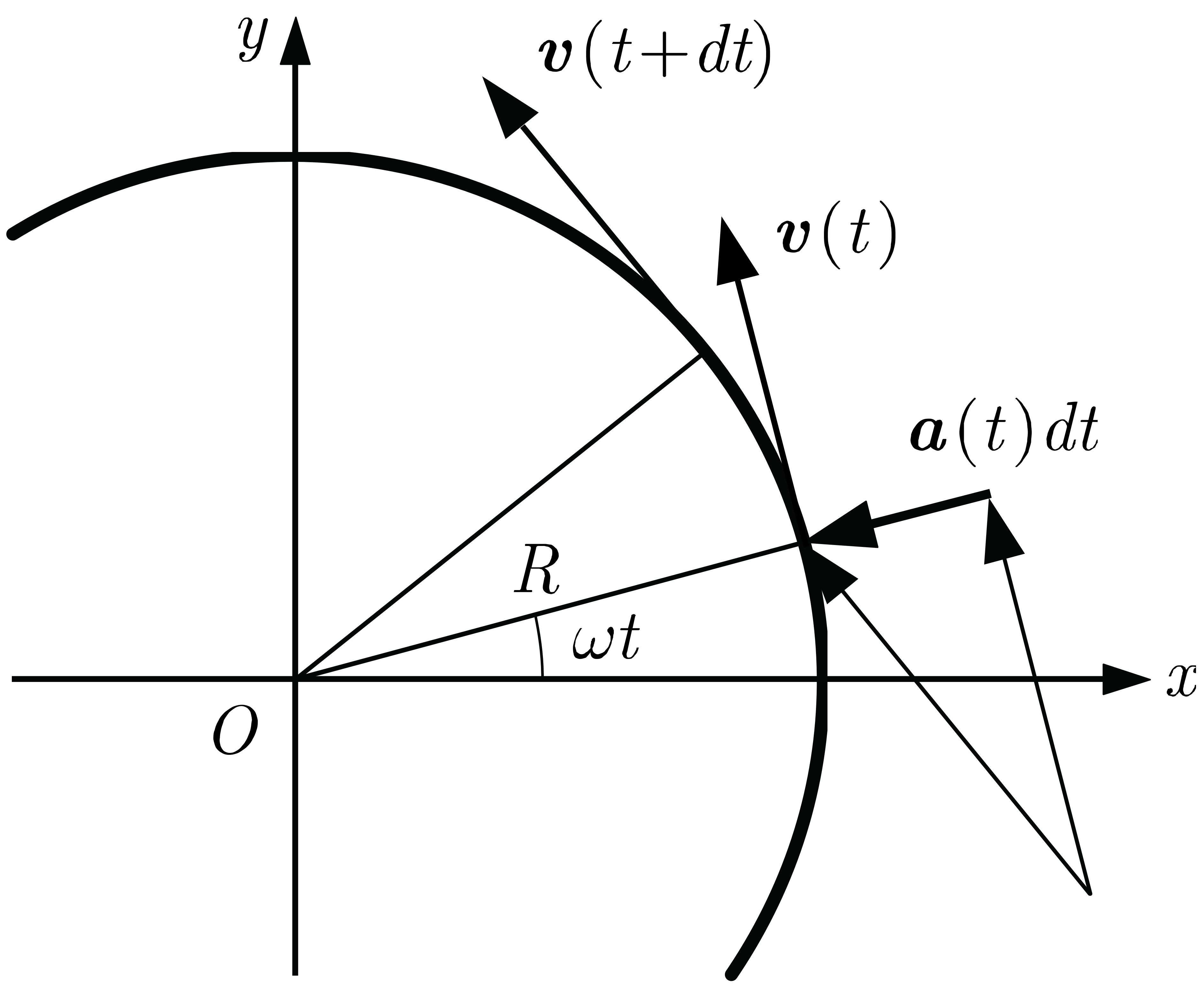


$$x(t) = R\cos(\omega t) \qquad \dot{x}(t) = -R\omega\sin(\omega t)$$
$$y(t) = R\sin(\omega t) \qquad \dot{y}(t) = R\omega\cos(\omega t)$$

$$\ddot{x}(t) = -R\omega^2\cos(\omega t)$$
$$\ddot{y}(t) = -R\omega^2\sin(\omega t)$$

$$|\boldsymbol{a}| = R\omega^2$$

Propriété : dérivée d'un vecteur de norme constante



Pour tout $\boldsymbol{v}$ de norme constante :

$$\frac{d}{dt}(\boldsymbol{v}\cdot\boldsymbol{v}) = 0$$

$$2\boldsymbol{v}\cdot\frac{d\boldsymbol{v}}{dt} = 0$$

$$\frac{d\boldsymbol{v}}{dt} \perp \boldsymbol{v}$$

$$|\boldsymbol{a}|dt = |\boldsymbol{v}|\omega dt$$

$$\left|\frac{d\boldsymbol{v}}{dt}\right| = |\boldsymbol{v}|\omega$$

Propriété : dérivée d’un vecteur de norme constante

Pour tout $\boldsymbol{v}$ de norme constante :

$$\frac{d\boldsymbol{v}}{dt} \perp \boldsymbol{v}$$

$$\left|\frac{d\boldsymbol{v}}{dt}\right| = |\boldsymbol{v}|\omega$$

ω : vitesse angulaire