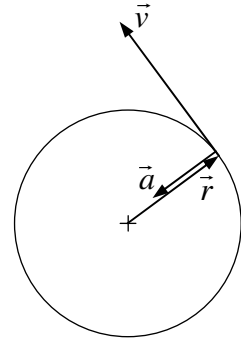


# MOUVEMENT CIRCULAIRE UNIFORME (MCU)

## Horaires des vecteurs $\vec{r}$ , $\vec{v}$ et $\vec{a}$ en coordonnées polaires (rappel)

- Vecteur position : 
$$\begin{cases} r = cte \\ \theta_r = \omega t \end{cases}$$
- Vecteur vitesse : 
$$\begin{cases} v = r\omega = cte \\ \theta_v = \theta_r + \frac{\pi}{2} = \omega t + \frac{\pi}{2} \end{cases}$$
- Vecteur accélération : 
$$\begin{cases} a = \frac{v^2}{r} = r\omega^2 = cte \\ \theta_a = \theta_r + \pi = \omega t + \pi \end{cases}$$



## Horaires des vecteurs $\vec{r}$ , $\vec{v}$ et $\vec{a}$ en coordonnées cartésiennes

- Rappel de quelques relations trigonométriques utiles

$$\cos(x + \pi/2) = -\sin(x)$$

$$\sin(x + \pi/2) = \cos(x)$$

$$\cos(x + \pi) = -\cos(x)$$

$$\sin(x + \pi) = -\sin(x)$$

- Vecteur position

$$x = r \cos(\theta_r)$$

$$= r \cos(\omega t)$$

$$y = r \sin(\theta_r)$$

$$= r \sin(\omega t)$$

$$\vec{r} = \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} r \cos(\omega t) \\ r \sin(\omega t) \end{pmatrix}$$

- Vecteur vitesse

$$\begin{aligned}
 v_x &= v \cos(\theta_v) \\
 &= v \cos(\theta_r + \pi/2) \\
 &= -v \sin(\theta_r) \\
 &= -v \sin(\omega t) \\
 &= -r\omega \sin(\omega t)
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 v_y &= v \sin(\theta_v) \\
 &= v \sin(\theta_r + \pi/2) \\
 &= v \cos(\theta_r) \\
 &= v \cos(\omega t) \\
 &= r\omega \cos(\omega t)
 \end{aligned}$$

$$\vec{v} = \begin{pmatrix} v_x \\ v_y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -r\omega \sin(\omega t) \\ r\omega \cos(\omega t) \end{pmatrix}$$

- Vecteur accélération

$$\begin{aligned}
 a_x &= a \cos(\theta_a) \\
 &= a \cos(\theta_r + \pi) \\
 &= -a \cos(\theta_r) \\
 &= -a \cos(\omega t) \\
 &= -\frac{v^2}{r} \cos(\omega t) \\
 &= -r\omega^2 \cos(\omega t)
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 a_y &= a \sin(\theta_a) \\
 &= a \sin(\theta_r + \pi) \\
 &= -a \sin(\theta_r) \\
 &= -a \sin(\omega t) \\
 &= -\frac{v^2}{r} \sin(\omega t) \\
 &= -r\omega^2 \sin(\omega t)
 \end{aligned}$$

$$\vec{a} = \begin{pmatrix} a_x \\ a_y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -r\omega^2 \cos(\omega t) \\ -r\omega^2 \sin(\omega t) \end{pmatrix}$$