

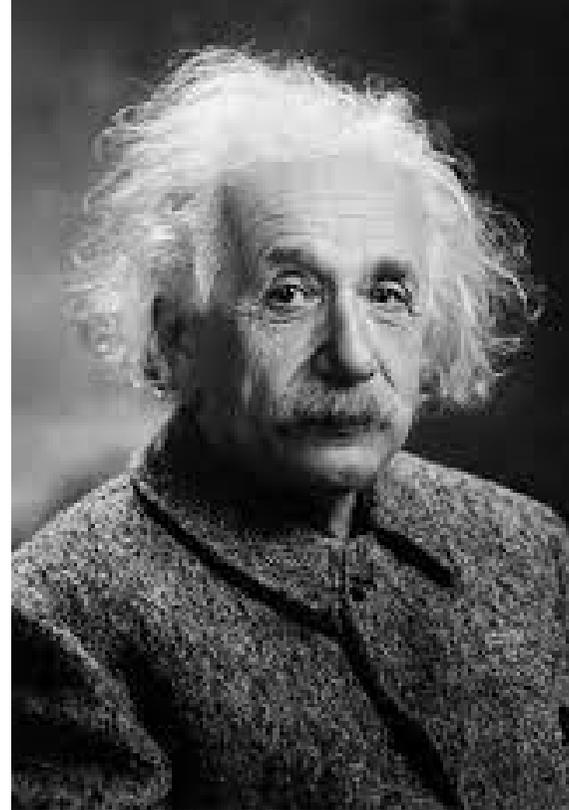
# Cinématique relativiste

Niveau : L3

# Prérequis

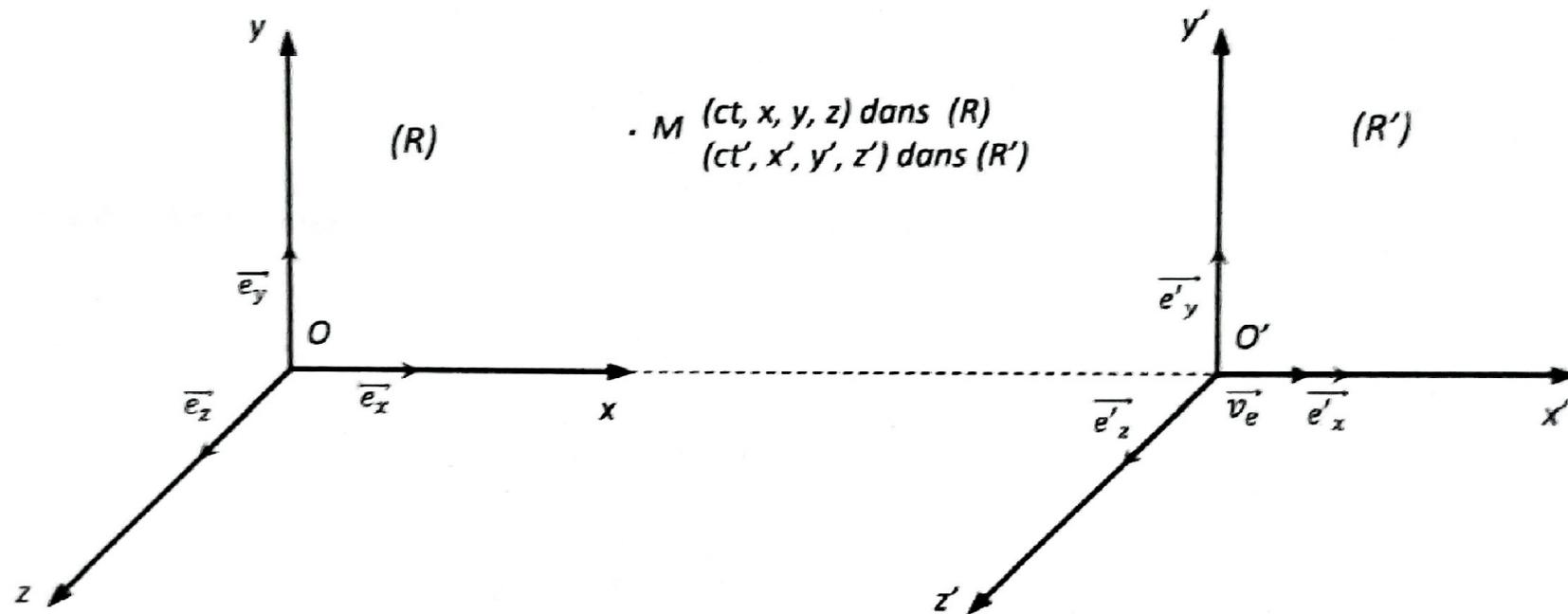
- Transformation de Lorentz

**Cinématique** : domaine de la mécanique qui étudie le mouvement.



# Rappel des notations

Soit  $R'$  référentiel galiléen en translation rectiligne uniforme à la vitesse  $v_e$  par rapport au référentiel galiléen  $R$  :



Transformation de Lorentz :

$$\begin{pmatrix} ct \\ x \\ y \\ z \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \gamma_e & \gamma_e \beta_e & 0 & 0 \\ \gamma_e \beta_e & \gamma_e & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} ct' \\ x' \\ y' \\ z' \end{pmatrix}$$

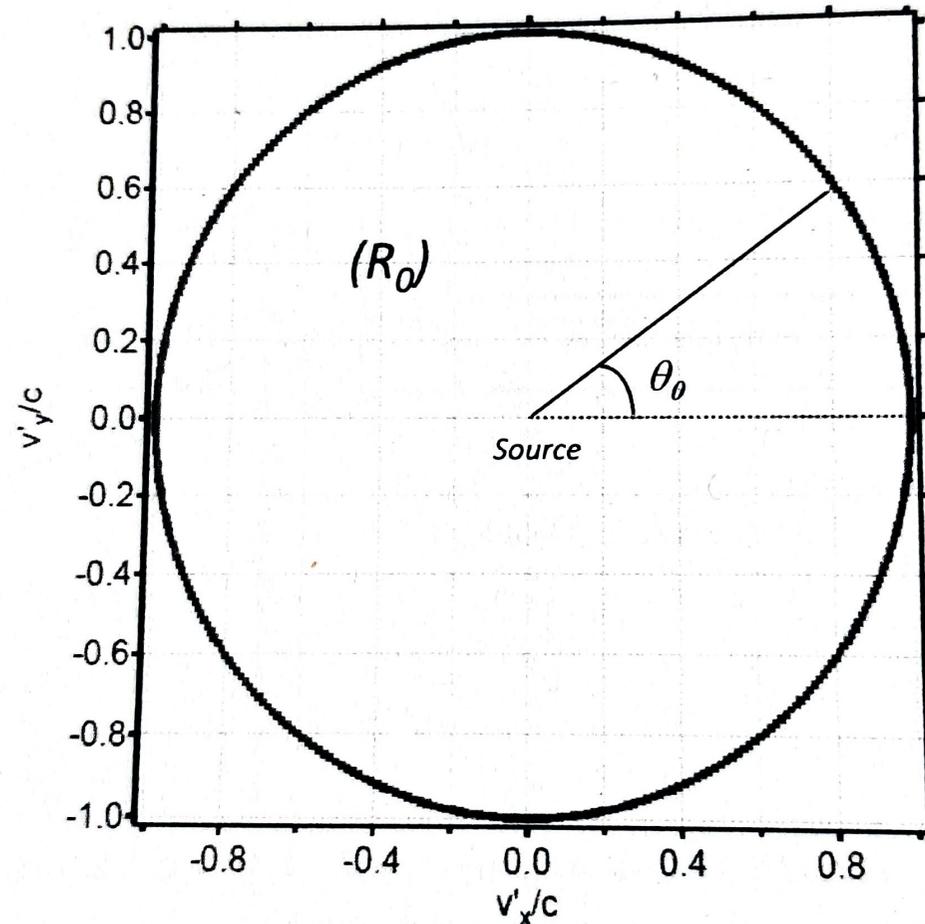
# Directivité du rayonnement synchrotron

On considère une source en mouvement qui émet un rayonnement isotrope dans son référentiel propre ( $R_0$ ). Les photons sont émis à la vitesse  $c$  suivant un angle  $\theta_0$  dans ( $R_0$ )

$$v'_x/c = \cos(\theta_0)$$

$$v'_y/c = \sin(\theta_0)$$

Allure de la directivité du rayonnement dans ( $R_0$ ) :



# Directivité du rayonnement synchrotron

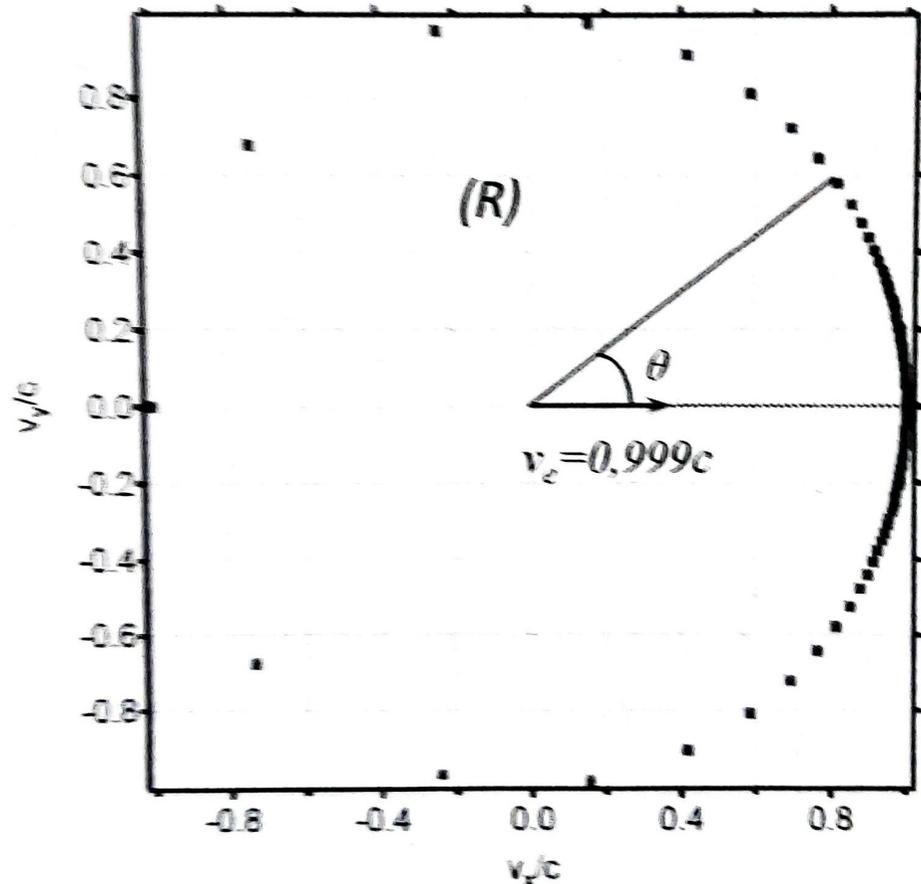
On considère que la source est en translation selon l'axe (Ox) par rapport au référentiel de l'observateur (R), à la vitesse  $v_e = 0,999 \cdot c$  ( $\gamma_e = 22,4$ ) :

Par transformation de Lorentz des vitesses, dans (R) :

$$\frac{v_x}{c} = \cos(\theta) = \frac{\cos(\theta_0) + v_e/c}{1 + v_e \cos(\theta_0)/c}$$

$$\frac{v_y}{c} = \sin(\theta) = \frac{\sin(\theta_0)}{\gamma_e(1 + v_e \cos(\theta_0)/c)}$$

*(Représentation pour un photon par degré)*



# Bibliographie des images

- Einstein : wikipédia
- Poincaré : wikipédia
- Minkowsky : wikipédia
- Lorentz : wikipédia