Titre	**Expression**
La vitesse de la lumière est invariante	$c = 3 \times 10^8 \frac{\mathrm{m}}{\mathrm{s}}$
Un événement repéré dans R	$\underline{r} = \begin{bmatrix} ct & x & y & z \end{bmatrix}^t$
La Matrice de Lorentz	$L = \begin{pmatrix} \gamma & -\gamma\beta & 0 & 0 \\ -\gamma\beta & \gamma & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$
L'Inverse de la Matrice de Lorentz	$L^{-1} = \begin{pmatrix} \gamma & \gamma\beta & 0 & 0 \\ \gamma\beta & \gamma & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$
L'expression de $\underline{r'}$ dans le repéré R	$\underline{r'} = L\underline{r}$
L'expression de $\underline{r}$ dans le repéré R'	$\underline{r} = L^{-1}\underline{r'}$
L'intervalle Δs^2(invariant)	$\Delta S^2 = c^2t^2 - L^2, L^2 = \Delta x^2 + \Delta y^2 + \Delta z^2$
Contraction des longueurs	$L = \frac{L_0}{\gamma}$
Dilatation du temps	$\Delta t = \gamma \Delta \tau$
Temps propre	$dt = \gamma_u d\tau$
Transformation des vitesses	$u_x = \frac{u'_x + V}{1 + \frac{\beta}{c} u'_x}, u_y = \frac{u'_y}{\gamma(1 + \frac{\beta}{c} u'_x)}, u_z = \frac{u'_z}{\gamma(1 + \frac{\beta}{c} u'_x)}$
Transformation des accélérations	$a'_x = \frac{a_x}{\gamma^3\left(1 - \frac{\beta}{c} u_x\right)^3}, a'_y = \frac{a_y + a_x \frac{\frac{\beta}{c} u_y}{1 - \frac{\beta}{c} u_x}}{\gamma^2\left(1 - \frac{\beta}{c} u_x\right)^2}, a'_z = \frac{a_z + a_x \frac{\frac{\beta}{c} u_z}{1 - \frac{\beta}{c} u_x}}{\gamma^2\left(1 - \frac{\beta}{c} u_x\right)^2}$
Effet Doppler	$\omega' = \gamma\omega\left(1 - \beta\cos(\theta)\right), \tan(\theta') = \frac{\sin(\theta)}{\gamma(\cos(\theta) - \beta)}$
Aberration	$\mathrm{n} = \frac{dN}{d\Omega} = n_0 \frac{1}{\gamma^2\left(1 - \beta\cos(\theta)^2\right)}$
Quadrivecteur d'onde	$\underline{k} = \begin{pmatrix} \frac{\omega}{x} & \vec{k} \end{pmatrix}^t$
Quadrivecteur impulsion	$\underline{p} = m\underline{u} = \begin{pmatrix} \gamma_u mc & \gamma_u m\vec{u} \end{pmatrix}^t = \begin{pmatrix} \frac{E}{c} & \vec{p} \end{pmatrix}^t$
Quadrivecteur force	$\underline{F} = \frac{d\underline{p}}{d\tau} = m\underline{a} = \begin{pmatrix} \gamma_u mc\frac{d\gamma_u}{dt} & \gamma_u \frac{d\vec{p}}{dt} \end{pmatrix}^t = \begin{pmatrix} \frac{\gamma_u}{c}\vec{F}\vec{u} & \gamma_u\vec{F} \end{pmatrix}^t$
Energies	$T = (\gamma_u - 1)\, mc^2$
Relations force-acceleration	$\vec{F} = m\gamma_u \left(\vec{a} + \gamma_u^2 \frac{\vec{u}\vec{a}}{c^2}\right), F_{\|} = m\gamma_u^3 a_T, F_{\perp} = m\gamma_u a_N$
Transformation des forces	$\underline{F'} = L\underline{F}$
Collisions relativistes	$p_{avant} = p_{apres}$(pour un système isolé.)
Quadri-gradient	$\underline{\nabla} = \begin{pmatrix} \frac{\partial}{\partial ct} & -\vec{\nabla} \end{pmatrix}^t, (\underline{\nabla'} = L\underline{\nabla})$
Quadri-vecteur ! densité de courant	$\underline{J} = \rho_0 \begin{pmatrix} \gamma_u c & \gamma_u \vec{u} \end{pmatrix}^t$
Quadripotentiel	$\underline{A} = \begin{pmatrix} \frac{\phi}{c} & A \end{pmatrix}^t$
La jauge de Lorenz	$\underline{\nabla}.\underline{A} = 0$
Lagrangien relativiste (Particule Libre)	$L_{Libre} = -mc^2\sqrt{1 - \beta_u^2}$
Lagrangien d'Interaction	$L = L_{libre} + L_{inter} = -mc^2\sqrt{1 - \beta_u^2} - q\left(\phi - \vec{A}.\vec{u}\right)$
L'Hamiltonien Relativiste	$H = \sqrt{m^2c^4 + \left(\vec{\pi} - q\vec{A}\right)^2 c^2} + q\phi$

remarque: $\begin{pmatrix} a & b & c & d \end{pmatrix}^t = \begin{pmatrix} a \\ b \\ c \\ d \end{pmatrix}$

References

[1] Cours de Monsieur R.Chami

[2] Cours de Madame L.Bouzar