# Mouvement de Particules Chargées

## Force de Lorentz

**Force de Lorentz**

$$\vec{F}_L = q\vec{E} + q\vec{v} \wedge \vec{B}$$

Charge de la particule — Champ électrique — Vitesse de la particule — Champ magnétique

**Champ électrique**

| $q\vec{E}$ | Modifie l'énergie cinétique de la particule<br>Énergie potentielle associée : $E_p = qV$<br>Potentiel électrique |
|---|---|

**Champ magnétique**

| $q\vec{v} \wedge \vec{B}$ | Conserve l'énergie cinétique de la particule<br>Modifie la direction de la vitesse |
|---|---|

## Un brin de relativité restreinte

Pour des particules relativistes $v \approx c$

N'est pas à connaitre

C'est juste qu'il reste de la place et que les particules sont très souvent relativistes dans les accélérateurs de particules.

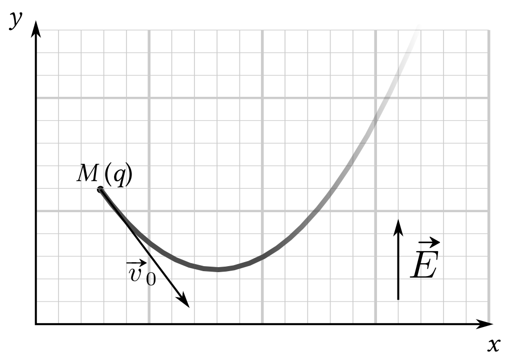
**Énergie cinétique**

$$E_c = (\gamma - 1)mc^2 \quad \text{avec} \quad \gamma = \frac{1}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$$

**Quantité de mouvement**

$$\vec{p} = \gamma m \vec{v}$$

## Champ électrostatique uniforme




**Principe fondamental de la dynamique**

$$m\vec{a} = q\vec{E} = qE\vec{e}_y$$

Mouvement uniformément accéléré

↓

Trajectoire parabolique

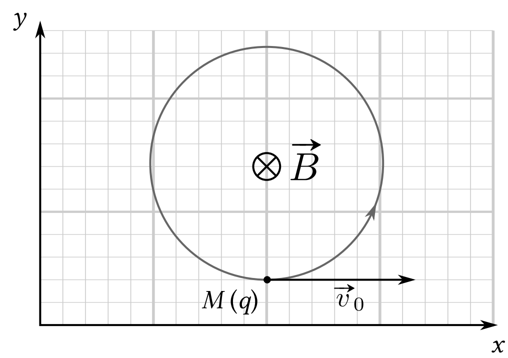
**Énergie potentielle du point $M$**

$$E_p(x, y) = qEy + K$$

Théorème de l'énergie cinétique

$$v(x, y) = \sqrt{v_0^2 + \frac{2qE}{m}(y - y_0)}$$

## Champ magnétostatique uniforme




**Principe fondamental de la dynamique**

$$m\vec{a} = q\vec{v} \wedge \vec{B}$$

Accélération perpendiculaire à $\vec{v}$

↓

Trajectoire circulaire uniforme

**Détermination du rayon**

Pulsation cyclotron $\omega_c = \frac{qB}{m}$

$$\|\vec{a}\| = \frac{v_0^2}{R} = \frac{qv_0B}{m}$$

$$R = v_0 \frac{m}{qB} = \frac{v_0}{\omega_c}$$