

Étude d'un choc élastique P + P

par M. SENEZ

Lycée Faidherbe, 59000 Lille

250 SE

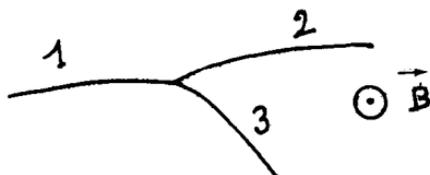
On utilise les unités pratiques :

l'énergie en MeV ; la quantité de mouvement en MeV/c ; la masse en MeV/c².

Événement n° 99 1406.

$P_1 = 2\,019$ MeV/c.

$I + C (\text{cible}) \rightarrow 2 + 3$



Mesure des rayons de courbure

Traces n°	I	C	2	3
R cm	420		376	126

Détermination des quantités de mouvement

Comme toutes les particules portent des charges identiques, on peut utiliser la relation : $P_{\pi}/R_{\pi} = qB = \text{cste}$.

Traces n°	I	C	2	3
P MeV/c	2 019	0	1 807	606

VÉRIFICATION DE LA CONSERVATION DE LA QUANTITÉ DE MOUVEMENT

$$\vec{P}_1 = \vec{P}_2 + \vec{P}_3$$

En utilisant les tangentes aux trajectoires au point d'impact, vérifier que la quantité de mouvement se conserve.

ASPECT ÉNERGÉTIQUE

La masse au repos du proton est 938 MeV/c².

1°) Cas de la mécanique newtonienne

L'énergie cinétique d'une particule est $E_{\text{CNR}} = P^2/2m$ où E s'exprime en MeV.

Traces n°	1	C	2	3
E_{cnr}	2 173	0	1 740	196

$$\Delta E_{\text{cnr}} = + 237 \text{ MeV}$$

$$\frac{\Delta E}{E} = \frac{237}{2\,173} = \frac{11}{100}$$

2°) Cas de la mécanique relativiste

L'énergie totale d'une particule a pour expression : $E^2 = P^2c^2 + m^2c^4$

en utilisant les unités légales.

Si l'on utilise les unités pratiques, on peut écrire :

$$E^2 = P^2c^2 + E_0^2 \quad (E_0 \text{ est l'énergie de repos de la particule})$$

ET L'ON DOIT PRENDRE COMME VALEURS NUMÉRIQUES CELLES DE P ET m données en unités pratiques.

Traces n°	1	C	2	3
E_{cnr}	2 226	938	2 036	1 117

$$\Delta E_r = 3\,164 - 3\,153 = 11 \text{ MeV}$$

$$\frac{\Delta E_r}{E_r} = \frac{11}{3\,160} = \frac{3}{1\,000}$$

Conclusion :

$$E_{c1} = E_{c2} + E_{c3}$$

221 S.E

CHOC ELASTIQUE P P

$R_1 = 420 \text{ cm}$ $P_1 = 2\,019 \text{ MeV}/c$

