

# Distribution Angulaire des Rayons Cosmiques

Louise LOOP, Emilie QUENIN, Gaëtan Martinez, Benoit Renier, Corentin Domeneghetty, Nicolas Buisson

Lycée Victor Hugo, Carpentras

Nous avons réalisé une expérience appelée « distribution angulaire des rayons cosmiques ». Pour cela, nous avons eu recours à une roue cosmique et nous avons mesuré le nombre de muons, provenant des rayons cosmiques, détectés en fonction de l'orientation de la roue.

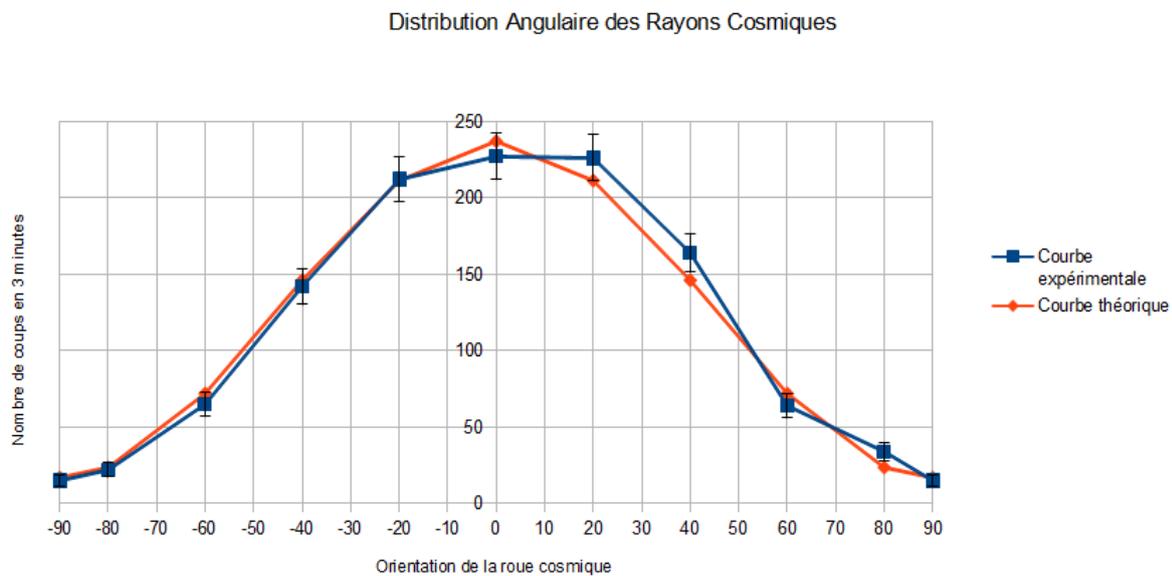
La roue cosmique est un appareil inventé par José Busto. La roue cosmique est un appareil expérimental composé de trois scintillateurs couplé chacun à un photomultiplicateur (PM). Les muons traversent ainsi le scintillateur, mettant ainsi en mouvement des électrons parvenant jusqu'au PM, où le signal y est amplifié. Enfin, ces informations peuvent être collectées et analysées afin de les exploitées sur ordinateur.

Nous avons utilisé le premier et le troisième détecteur, formant un angle de réception minimal (environ  $74^\circ$ ), et nous nous servons des coïncidences entre ces deux détecteurs afin d'éliminer une certaine partie du bruit de fond (provenant essentiellement de la radioactivité naturelle). En effet la radioactivité naturelle ne va pas traverser entièrement les scintillateurs, ne parvenant ainsi pas au second scintillateur (la coïncidence entre les deux n'a donc pas lieu). Nous avons choisi d'incliner la roue selon un axe est-ouest, de  $-90^\circ$  à  $90^\circ$ , par tranches de  $20^\circ$ . Les mesures ont été effectuées pendant trois minutes, et nous avons ensuite calculé le nombre de coups moyens (nombres de muons reçu) sur 10 secondes.

Le graphique a été obtenu à partir du tableau suivant :

Position (en degrés)	Données expérimentales (en nombre de muons)	Coups moyens sur 10s	Erreurs	Données théoriques (en nombre de muons)
-90,00	15,00	0,81	3,87	17,00
-80,00	22,00	1,21	4,69	23,63
-60,00	65,00	3,61	8,06	72,00
-40,00	142,00	7,89	11,92	146,10
-20,00	212,00	11,78	14,56	211,26
0,00	227,00	12,61	15,07	237,00
20,00	226,00	12,52	15,03	211,26
40,00	164,00	9,11	12,81	146,10
60,00	64,00	3,56	8,00	72,00
80,00	34,00	1,89	5,83	23,63
90,00	15,00	0,81	3,87	17,00

Comptage du nombre de muons en fonction de l'inclinaison de la roue cosmique (inclinaisons négatives côté montagne et positives côté vallée).



On peut remarquer que notre courbe est assez proche de la courbe théorique (obtenue par la formule :  $a \cdot \cos^2 x + b$ , où  $x$  est l'angle et  $a$  et  $b$  sont des constantes) mais aussi que le nombre de coups reçus varie des deux côtés de la courbe.

Le nombre de muons reçu est en relation avec l'épaisseur de l'atmosphère qu'ils traversent. Plus la roue est inclinée vers l'horizon, plus l'épaisseur d'atmosphère à traverser est importante (étant donné que la Terre est ronde), et plus le nombre de rayons cosmiques à nous parvenir est faible.

De plus, on constate une certaine asymétrie entre les deux côtés de la courbe expérimentale, ce qui nous permet de mettre en avant l'hypothèse que les rayons cosmiques (les muons ici) peuvent être arrêtés par la matière qui compose la montagne.

Pour conclure, nous pouvons dire que les muons sont influencés par le milieu qu'ils traversent. Cependant, nous n'avons calculé le nombre de muons reçus que sur trois minutes, or pour avoir des données plus cohérentes et possédant moins d'erreurs liées au facteur aléatoire de l'arrivée des rayons cosmiques dans notre atmosphère, il faudrait calculer le nombre de muons reçus sur un temps plus important (par exemple une heure).