

Figure 4 : Mise en œuvre expérimentale de la méthode de coïncidence au moyen de deux compteurs Geiger fixés sur un montage (planchette équatoriale) permettant de varier l'angle zénithal. En haut à droite : tension de sortie de chaque compteur Geiger, illustrant les événements observés en coïncidence (impulsion au milieu de l'écran) et le rejet des signaux observés par un seul détecteur (impulsions sur la trace du bas, moitié droite de l'écran).

Par ailleurs, une option qui peut s'avérer utile, bien que générant des fichiers d'enregistrement volumineux, consiste à dater (à la seconde près, fonction `time()` de Linux) chaque événement. Toutes les tensions d'alimentation sont fournies sur les ports série respectifs : la norme RS232 indiquant qu'un état 1 se traduit par une tension négative, toutes les tensions nécessaires au schéma de la Fig. 3 sont disponibles sur les signaux de contrôle du port série (DTR et RTS). Les interruptions traduisant une détection de particule sont déclenchées en connectant G1, G2 et G1 OU G2 aux trois entrées RX de chaque port série.

3 Mesures : distribution angulaire du flux de particules cosmiques

La capacité de déterminer la direction d'incidence d'une particule ionisante détectée par le télescope ouvre la perspective de cartographier la

distribution angulaire des rayons cosmiques arrivant au sol. La littérature nous informe sur l'absence de distribution azimutale (nous reviendrons sur ce point plus tard, section 4) mais uniquement

d'une dépendance zénithale (i.e. avec l'angle par rapport à la verticale). Étrangement, il semble que cette distribution ne soit pas uniforme, mais suive une loi en $\cos(\theta)^n$, avec une puissance n qui est déterminée expérimentalement autour de 2 mais ne semble pas avoir de justification théorique [13, p.25] [14, section 3], bien qu'une modélisation statistique de la propagation d'une multitude de particules semble susceptible de reproduire cette distribution en tenant compte des interactions dans l'atmosphère et la détection en coïncidence sur deux détecteurs [15, 16].

Les enregistrements se font par tranche de 1 minute et chaque mesure dure de 2 à 10 heures (Fig. 5). Nous retrouvons la loi décrite dans la littérature d'une distribution en $\cos^2(\theta)$ du flux de particules cosmiques, avec θ l'angle zénithal. Nous avons tracé des courbes de références pour $n=2$ et, afin de s'ajuster au mieux (fonction `fminsearch` de GNU/Octave), $n=2,43$. En insert dans le graphique de la Fig. 5, la fonction GNU/Octave appelée par `fminsearch` afin d'identifier les coefficients optimaux de la loi représentant

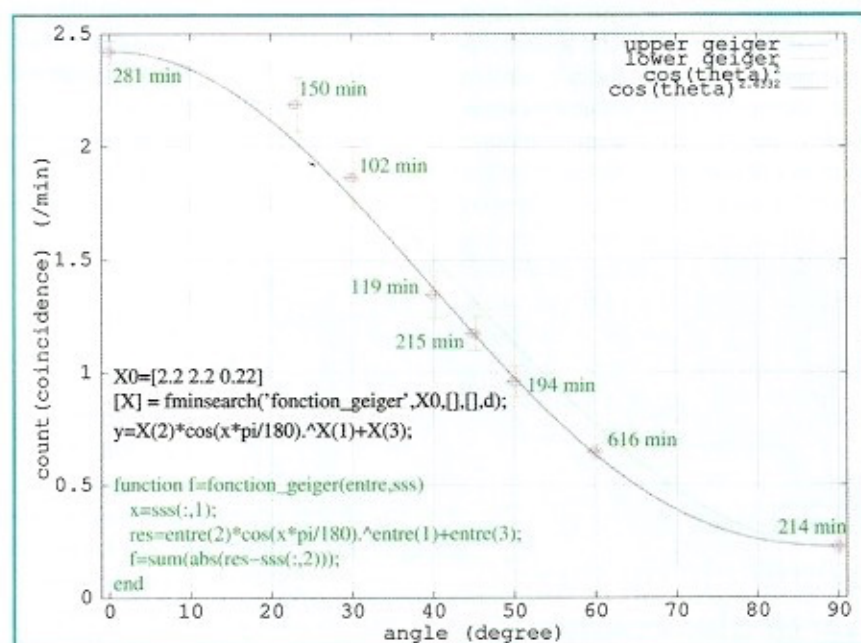


Figure 5 : Nombre d'événements observés en coïncidence par unité de temps (ici la minute) en fonction de l'angle zénithal. Chaque compteur individuel décompte de l'ordre de 20 à 30 coups/minute au cours de ces mesures. Les valeurs au-dessus de chaque barre d'erreur indique la durée de la mesure.