

CERN French Teacher Program

Que faire après le stage au CERN ?
Retour d'expérience d'un professeur

Cédric Vanden Driessche, Lycée Charles de Gaulle (CAEN)



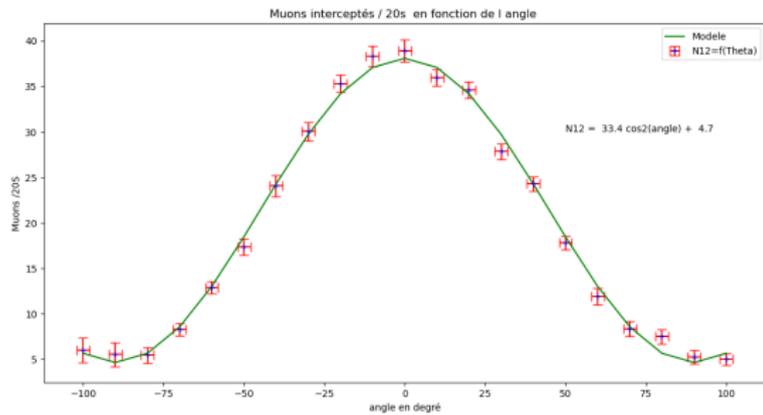
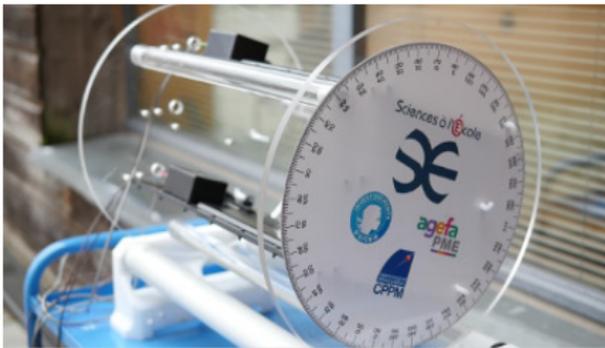
Sommaire

- 1 Petite présentation
- 2 Du temps
- 3 Exemples
 - Construction d'une chambre à brouillard
 - Le Ganil
 - World Wide Data Day
 - Le Cosmodécteur
 - temps de vie
 - Rossi
 - tomographie
 - MicroCosmos / MicroKosmos
 - Astronomie en plein jour
 - Ondes gravitationnelles
 - Inspyre
 - En vrac



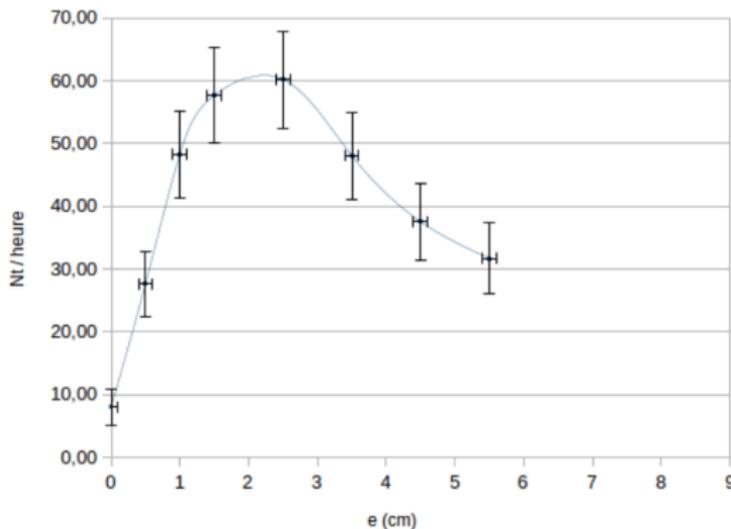
Le CERN : *before and after* ...

-  DEA Physique de la matière condensée et des polymères
-  Professeur de Sciences Physiques depuis 2001
-  en parallèle DEA en épistémologie, histoire des sciences et des techniques puis doctorant en philosophie des sciences sur les implications philosophiques de la relativité générale (thèse non soutenue).
-  2010 Stage en CERN
-  Sciences à l'école : Masterclass à Orsay au LAL, 2 stages au CPPM, attribution d'un Cosmodétecteur, liste de diffusion
-  Les Olympiades de Physique (ODPF)
-  Le tissu local : GANIL, LPC Caen
-  A distance : Quarknet, Physics in Advent
-  2024 Stage Profs au GANIL



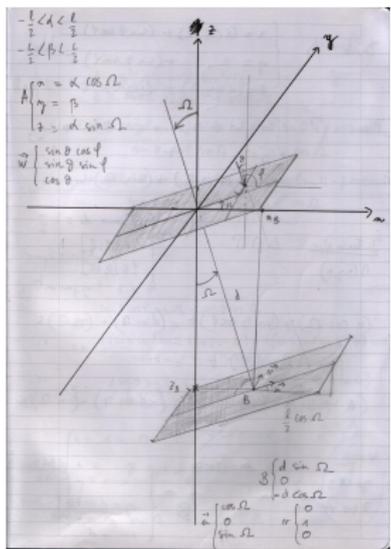
épaisseur de plomb e (cm)	Ntriple/heure	écart type	racine Nt
0	8,00	2,52	2,83
0,15			0,00
0,5	27,63	5,33	5,26
0,7			0,00
1	48,29	8,47	6,95
1,5	57,67	8,5	7,59
2			0,00
2,5	60,21	6,3	7,76
3			0,00
3,5	48,09	7,3	6,93
4			0,00
4,5	37,57	6,59	6,13
5			0,00
5,5	31,70	5,88	5,63

Triple coïncidence en fonction de l'épaisseur de plomb



Tomographie d'un bâtiment à l'aide des muons

travail préliminaire : « est ce que des muons disparaissent ? »
 ⇒ calcul de l'efficacité géométrique par tirage aléatoire de muon (simulation)



Dirite Δ $\begin{cases} x = (d \cos \Omega) + (\sin \theta \cos \psi) t \\ y = \beta + (\sin \theta \sin \psi) t \\ z = (d \sin \Omega) + (\cos \theta) t \end{cases} \quad t \in \mathbb{R}$

Plan \mathcal{P} $\begin{cases} x = (d \sin \Omega) + (\cos \Omega) s \\ y = t \\ z = (-d \cos \Omega) + (\sin \Omega) s \end{cases}$

Intersection $\Delta \cap \mathcal{P}$ $\begin{cases} \Omega \text{ varie de } 0 \text{ à } \frac{\pi}{2} \\ d \in [0, \frac{1}{2}] \\ \forall \psi \in [0, \frac{\pi}{2}] \\ d, \beta \text{ trois au unit} \end{cases}$

$(d \cos \Omega) + (\sin \theta \cos \psi) t = (d \sin \Omega) + (\cos \Omega) s$

$\beta + (\sin \theta \sin \psi) t = t$

$(d \sin \Omega) + (\cos \theta) t = (-d \cos \Omega) + (\sin \Omega) s$

West $\begin{cases} \mu \text{ pas } \Delta \\ \text{2 (v) r} \end{cases}$

$X = -\cos \theta$

$\begin{cases} x = x + d \frac{\cos \theta \sin \psi}{-\cos \theta} \\ y = d \frac{\sin \theta \sin \psi}{-\cos \theta} - \beta \cos \theta \\ z = -d \end{cases}$

Dirite Δ $\begin{cases} x = (d \cos \Omega) + (\sin \theta \cos \psi) t \\ y = \beta + (\sin \theta \sin \psi) t \\ z = (d \sin \Omega) + (\cos \theta) t \end{cases} \quad t \in \mathbb{R}$

Plan \mathcal{P} $\begin{cases} x = (d \sin \Omega) + (\cos \Omega) s \\ y = t \\ z = (-d \cos \Omega) + (\sin \Omega) s \end{cases}$

Intersection $\Delta \cap \mathcal{P}$ $\begin{cases} \Omega \text{ varie de } 0 \text{ à } \frac{\pi}{2} \\ d \in [0, \frac{1}{2}] \\ \forall \psi \in [0, \frac{\pi}{2}] \\ d, \beta \text{ trois au unit} \end{cases}$

$(d \cos \Omega) + (\sin \theta \cos \psi) t = (d \sin \Omega) + (\cos \Omega) s$

$\beta + (\sin \theta \sin \psi) t = t$

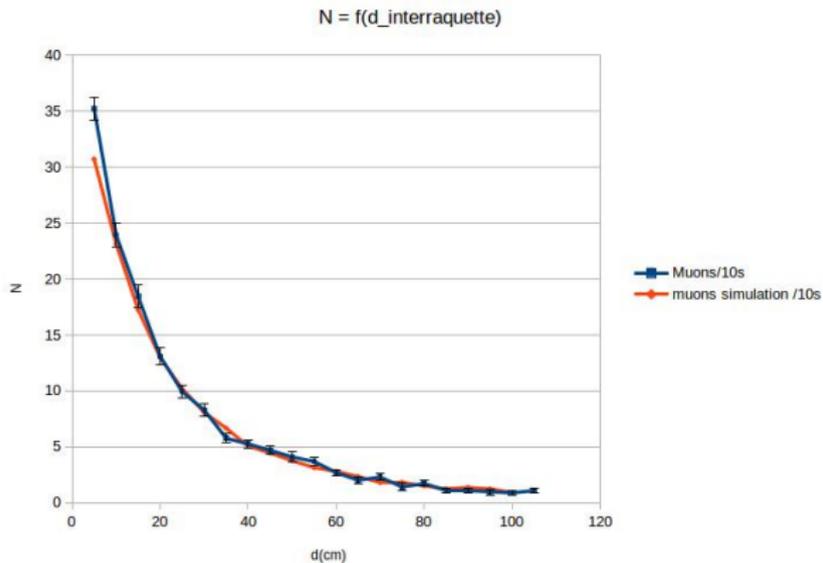
$(d \sin \Omega) + (\cos \theta) t = (-d \cos \Omega) + (\sin \Omega) s$

West $\begin{cases} \mu \text{ pas } \Delta \\ \text{2 (v) r} \end{cases}$

$X = -\cos \theta$

$\begin{cases} x = x + d \frac{\cos \theta \sin \psi}{-\cos \theta} \\ y = d \frac{\sin \theta \sin \psi}{-\cos \theta} - \beta \cos \theta \\ z = -d \end{cases}$

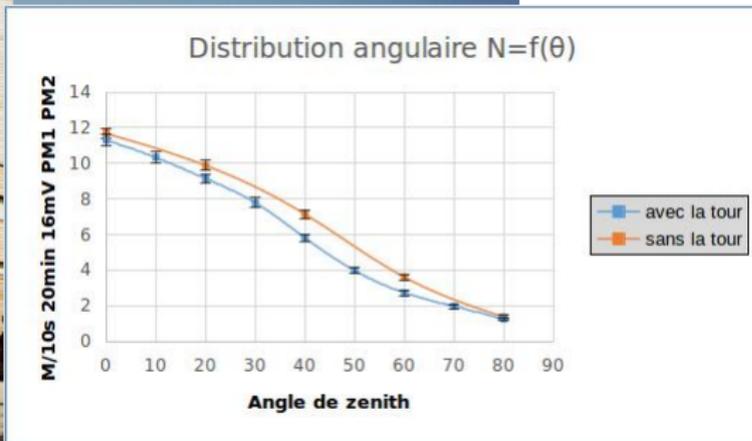
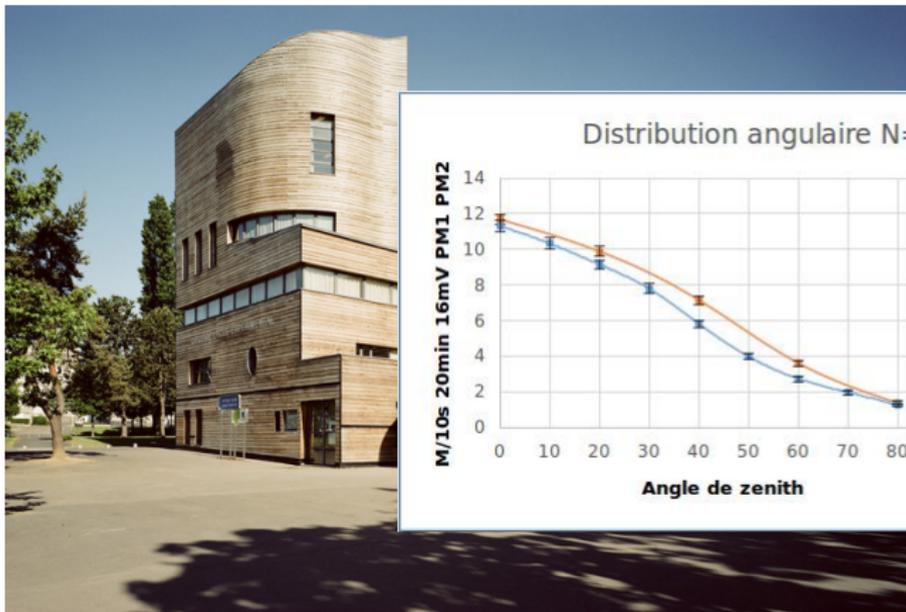
Confrontation du modèle, i.e. simulation en python, à l'expérience



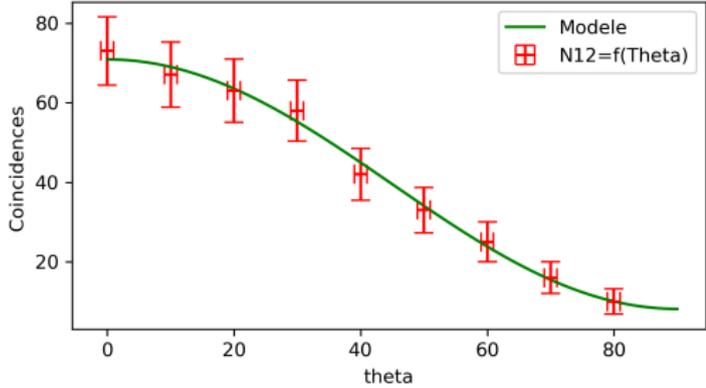
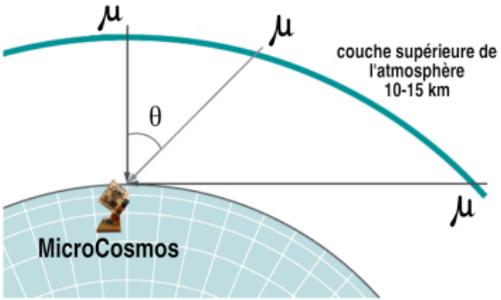
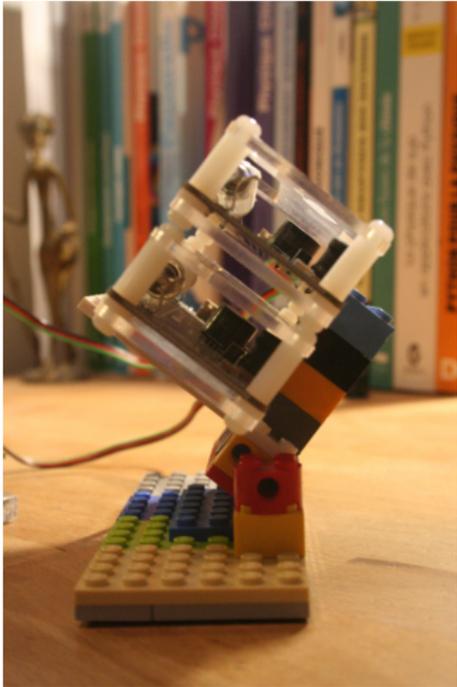
Finalement, au Collège Lycée Expérimental :



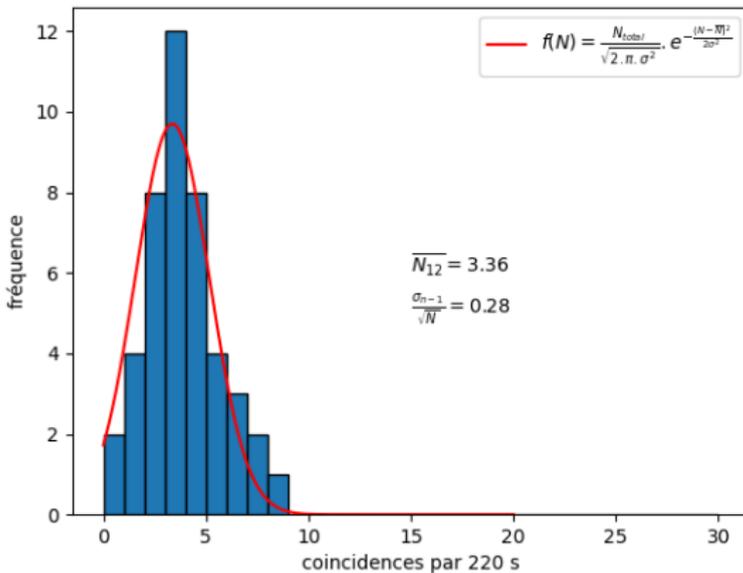
Finalement, au Collège Lycée Expérimental :



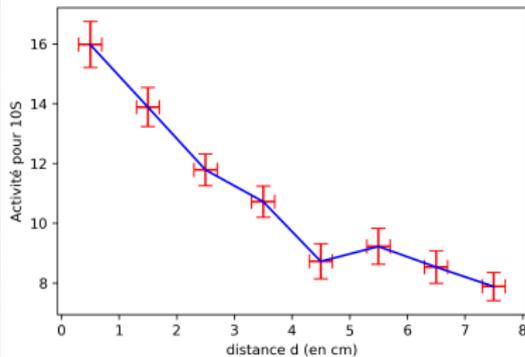
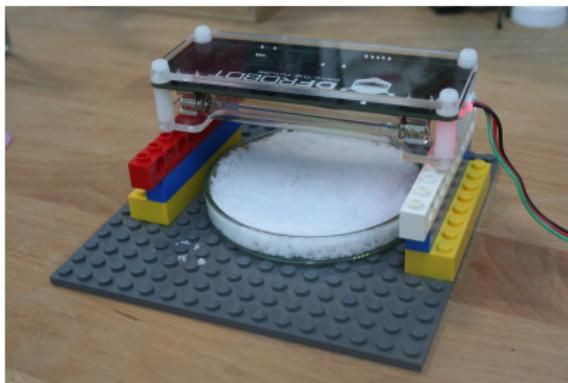
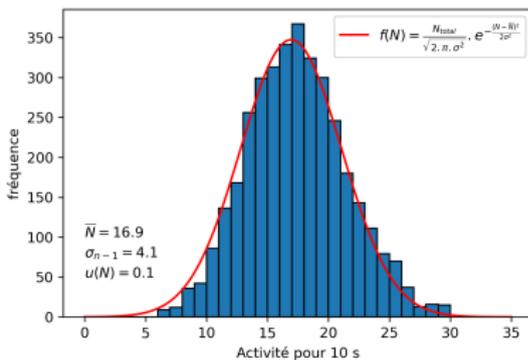
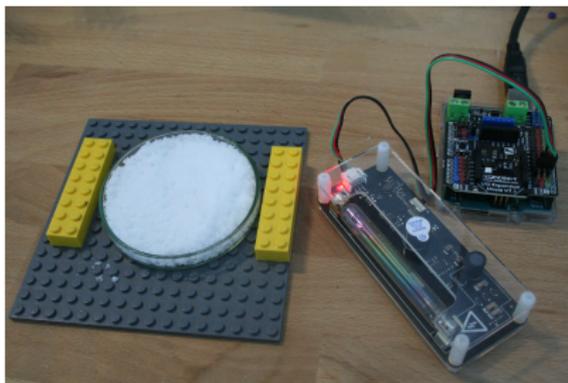
MicroCosmos (→ Article BUP 1068 novembre 2024)



CERN, 23 octobre 2024, Dinner Time



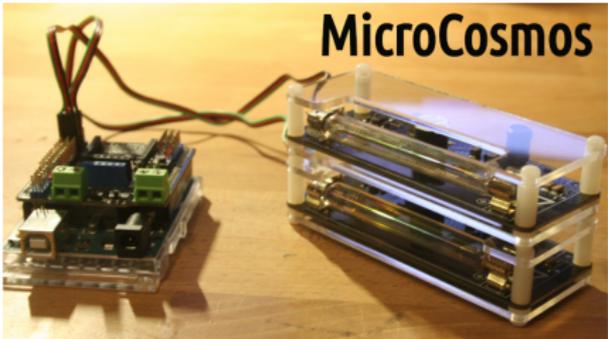
Micro(K)osmos (→ Article BUP à paraître)



programmes et docs pour utiliser le compteur Geiger + Arduino

<https://mucosmos.github.io/>

mucosmos



Ce site héberge les programmes arduino et python des projets MicroCosmos et Micro(K)osmos dont l'objectif est de réinvestir le champ expérimental de la physique des particules et de la physique nucléaire en s'appuyant sur la popularisation des microcontrôleurs Arduino et des capteurs associés.

MicroCosmos

Le MicroCosmos est un détecteur de rayons cosmiques à l'aide de 2 tubes Geiger : [Les programmes pour le MicroCosmos](#)

La Radioactivité du potassium 40
Mesures expérimentales

Nom prénom :
Classe :

1. Le dispositif expérimental
Nous allons utiliser un compteur Geiger relié à un Arduino.
Le programme `MicroCosmosRadioactivite.ino` est disponible sur protoboard.

2. Mesure du bruit de fond

2.1. Prise de mesure
→ On réalise 10 mesures de 10 s durant 1min (100s)

0	2	7	5	4	5	3	4	5	3	7	6	0	3	3
2	2	1	3	3	3	4	3	5	5	5	3	6	5	4

2.2. Analyse
Histogramme :

Nombre	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
18																												
5																												
8																												
7																												
6																												
5																												
4																												
3																												
2																												
1																												

Calculs avec la calculatrice (voir fiche méthode) :

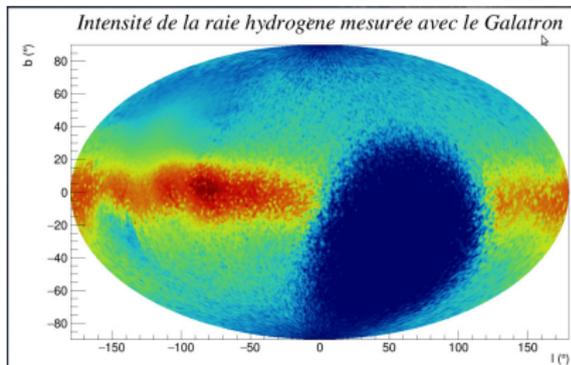
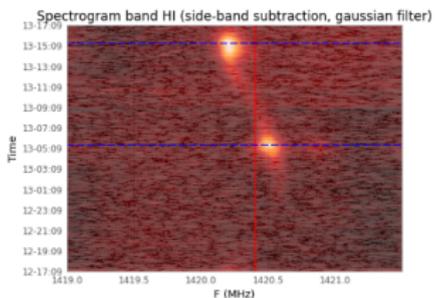
$$N = 3,6$$

$$\sigma_N = 1,76$$

$$a) |N| = \frac{\sigma_N}{\sqrt{50}} = 0,3$$

Bruit de fond $N = 3,6 \pm 0,3$ événements/10s.

PCS Astronomie en plein jour avec Grégory Lehaut (LPC Caen)



-  Des documentaires : Particle Fever, Pêcheurs d'étoiles , ...
-  Activités papier : particle tracks, Contextualized magnetism in secondary school : learning from the LHC

- ✎ Des documentaires : Particle Fever, Pêcheurs d'étoiles , ...
- ✎ Activités papier : particle tracks, Contextualized magnetism in secondary school : learning from the LHC
- ✎ des ressources :
 - ✎ Sciences à l'école

