

Liste des Histogrammes et Ntuples

Simulation Geant4 – Projet MiniX

January 29, 2026

1 Histogrammes 1D

1.1 Histogrammes d'émission (H0–H2)

ID	Nom	Bins	Min	Max
0	E_emission	150	0	50 keV
1	theta_emission	180	0°	180°
2	phi_emission	90	-180°	180°

Remplis dans : *PrimaryGeneratorAction1.cc*, *PrimaryGeneratorAction2.cc*

1.2 Histogrammes de dose – Run complet (H3–H9)

ID	Nom	Bins	Min	Max	Description
3	Dose_total_run	200	0	1 µGy	Eau totale
4	Dose_total_1000evt	200	0	1 µGy	Eau totale (par 1000 evt)
5	Dose_ring0_run	200	0	1 µGy	Anneau 0 (r=0–2mm)
6	Dose_ring1_run	200	0	1 µGy	Anneau 1 (r=2–4mm)
7	Dose_ring2_run	200	0	1 µGy	Anneau 2 (r=4–6mm)
8	Dose_ring3_run	200	0	1 µGy	Anneau 3 (r=6–8mm)
9	Dose_ring4_run	200	0	1 µGy	Anneau 4 (r=8–10mm)

Remplis dans : *RunAction::EndOfRunAction()*

1.3 Histogrammes de dose – Par 1000 événements (H10–H14)

ID	Nom	Bins	Min	Max	Description
10	Dose_ring0_1000evt	200	0	1 µGy	Anneau 0 (r=0–2mm)
11	Dose_ring1_1000evt	200	0	1 µGy	Anneau 1 (r=2–4mm)
12	Dose_ring2_1000evt	200	0	1 µGy	Anneau 2 (r=4–6mm)
13	Dose_ring3_1000evt	200	0	1 µGy	Anneau 3 (r=6–8mm)
14	Dose_ring4_1000evt	200	0	1 µGy	Anneau 4 (r=8–10mm)

Remplis dans : *RunAction::CheckAndFillDoseHistograms()* (tous les 1000 événements)

1.4 Calcul de la dose

La dose est calculée selon la formule :

$$Dose[Gy] = \frac{E_{dep}[keV] \times 1.602 \times 10^{-7}}{masse[g]}$$

Masses des anneaux d'eau (épaisseur Z = 3 mm, $\rho_{eau} = 1 \text{ g/cm}^3$) :

Anneau	Rayon (mm)	Volume (mm ³)	Masse (g)
0	0 – 2	$\pi \times 4 \times 3 = 37.7$	0.0377
1	2 – 4	$\pi \times 12 \times 3 = 113.1$	0.1131
2	4 – 6	$\pi \times 20 \times 3 = 188.5$	0.1885
3	6 – 8	$\pi \times 28 \times 3 = 263.9$	0.2639
4	8 – 10	$\pi \times 36 \times 3 = 339.3$	0.3393
Total	0 – 10	$\pi \times 100 \times 3 = 942.5$	0.9425

2 Ntuples

2.1 Ntuple 0 : plane_passages (z = 18 mm)

Col.	Variable	Type	Description
0	x_mm	Double	Position X (mm)
1	y_mm	Double	Position Y (mm)
2	z_mm	Double	Position Z (mm)
3	ekin_keV	Double	Énergie cinétique (keV)
4	pdg	Int	Code PDG
5	name	String	Nom de la particule
6	trackID	Int	ID de la trace
7	parentID	Int	ID du parent
8	creator_process	String	Processus créateur

2.2 Ntuples 1–2 : ScorePlane2/3_passages (z = 28/38 mm)

Col.	Variable	Type	Description
0	pdg	Int	Code PDG
1	name	String	Nom de la particule
2	is_secondary	Int	0=primaire, 1=secondaire
3	x_mm	Double	Position X (mm)
4	y_mm	Double	Position Y (mm)
5	ekin_keV	Double	Énergie cinétique (keV)
6	trackID	Int	ID de la trace
7	parentID	Int	ID du parent
8	creator_process	String	Processus créateur

2.3 Ntuple 3 : WaterRings_passages (z = 65–68 mm)

Même structure que les ntuples 1–2. Les 5 couronnes partagent ce ntuple.

Identification des couronnes via : $r = \sqrt{x^2 + y^2}$

Couronne	Rayon (mm)
0	0 – 2
1	2 – 4
2	4 – 6
3	6 – 8
4	8 – 10

2.4 Ntuple 4 : ScorePlane5_passages (z = 70 mm)

Même structure que les ntuples 1–2.

3 Récapitulatif

Élément	Nombre
Histogrammes 1D	15 (ID 0–14)
Ntuples	5 (ID 0–4)

Fichiers modifiés :

- `AnalysisManagerSetup.cc` – Création des histogrammes et ntuples
- `EventAction.cc/hh` – Accumulation énergie par événement
- `RunAction.cc/hh` – Calcul et remplissage des doses
- `SteppingAction.cc` – Détection dépôts dans anneaux
- `PrimaryGeneratorAction1/2.cc` – Remplissage H0, H1, H2