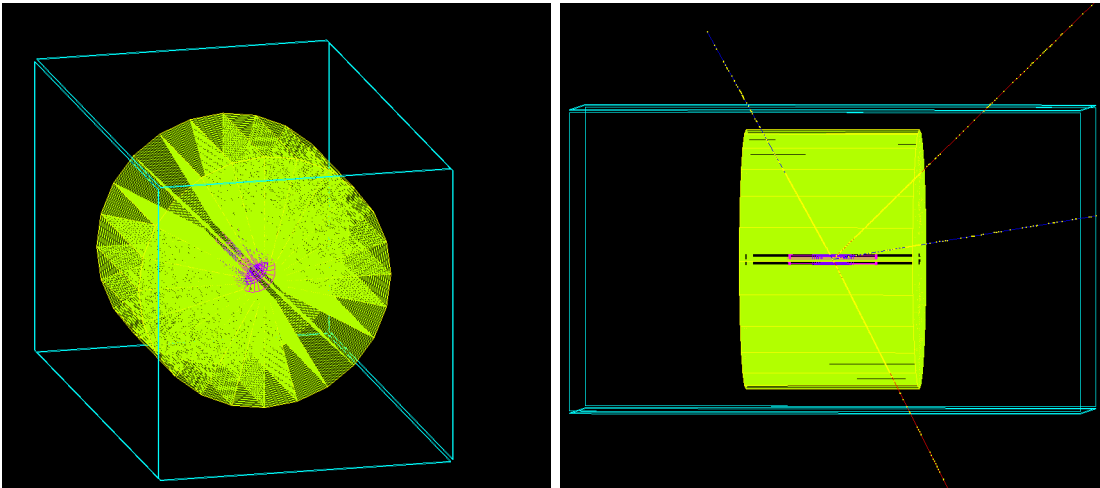


Środowisko programistyczne Geant4: Projekt 7

- **Temat: Collider Detector**

- **Specyfikacja:**

Projekt dotyczy symulacji działania standardowego detektora przy akceleratorze cząstek wysokich energii. Geometria samego detektora jest już zaimplementowana w przykładzie HepMCEx01 oraz Novice/N04 [1,2], na których bazuje cały projekt. Odpowiednia klasa (ExN04DetectorConstruction) definiuje cylindryczny tracker (detektor śladów), kalorymetr do pomiaru energii oraz uproszczony detektor mionów zbudowany z płaszczyzn. Kalorymetr zbudowany jest z warstw ołowiu + scyntylatora i podzielony jest na cele w $\phi - z$ (klasa ExN04CalorimeterSD). Domyślnie zapisywana jest energia zgromadzona w scyntylatorze. Schemat całego detektora przedstawiony jest na rysunku poniżej.



Domyślnie program przyjmuje przypadki w formacie HepMC [3] utworzone za pomocą generatora Monte Carlo. Przykładowy plik "data/example_MyPythia.dat" zawiera 10 przypadków wygenerowanych za pomocą Pythia6 [4]. W przykładzie zaimplementowane jest także śledzenie mionów z pierwotnego wierzchołka oddziaływania wraz z obliczaniem ich geometrycznej izolacji od pozostałych cząstek naładowanych w obszarze trackera (klasa ExN04StackingAction).

- **Etapy wykonania projektu:**

1. Generacja 10000 przypadków typu Minimum Bias do formatu HepMC za pomocą Pythia6 (zderzenia 7+7 TeV p-p, domyślne cięcia kinematyczne). Wskazówka: konfiguracja HepMCEx01 dostępna jest pod [5]. Można bazować na pliku "data/example_MyPythia.cxx".
2. Analogicznie do śledzenia mionów, proszę zaimplementować trzy klasy do śledzenia cząstek naładowanych:
 - pionów,
 - kaonów,
 - protonów+antyprotonów.
3. Dla każdego rodzaju cząstek proszę wyznaczyć akceptancję pomiaru śladów w detektorze krzemowym:

- w funkcji pseudorapidity (η)
 - w funkcji pędu poprzecznego (p_T)
4. Proszę wyznaczyć zależność prawdziwej energii cząstek od energii deponowanej w scyntylatorze. Co możemy powiedzieć o właściwościach kalorymetru?
 5. Dla każdej z rodzajów cząstek, proszę uzyskać informację o jej stracie energii (dE/dx) z trackera. Proszę narysować dwuwymiarowy rozkład dE/dx vs p_T cząstki naładowanej. Czy jest możliwa identyfikacja cząstek za pomocą krzemowych detektorów śladów?

• **Dodatkowe informacje, literatura:**

- [1] Opis przykładu HepMCEX01
- [2] [/cvmfs/geant4.cern.ch/geant4/9.6/share/examples/extended/eventgenerator/HepMC/HepMCEX01](#).
- [3] HepMC webpage
- [4] Pythia MC Generator webpage
- [5] HepMC + Pythia6 Interface in G4 README