

# Activités européennes pour la physique des hautes énergies dans AIDA2020-WP3

Hadrien Grasland



# AIDA-2020

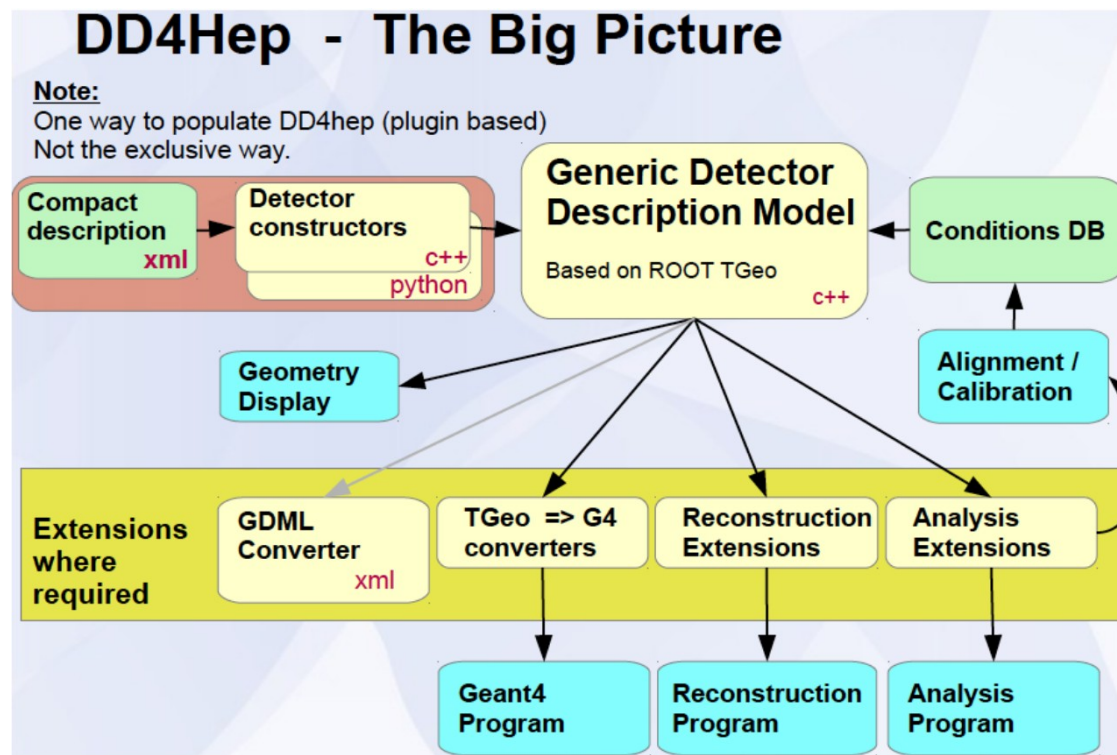
- Projet européen FP8 “Horizon 2020”
  - Successeur de AIDA (“Advanced European Infrastructures for Detectors and Accelerators”)
- Sujet principal: R&D sur les détecteurs HEP
- Budget: 29,7 M€
- Institut coordinateur: CERN
  - Coordination Scientifique:  
L. Serin (LAL) → 30/04/2016 , F. Sefkow (DESY)
- <https://aida2020.web.cern.ch>

# WP3 “Advanced Software”

- Pas de physique sans logiciels !
  - Simulation, trigger, reconstruction, analyse...
- AIDA2020 a donc un volet développement
  - Coordiné par W. Pokorski (CERN), F. Gaede (DESY)
- Multi-projet: HL-LHC, Linacs, FCC, neutrinos...
  - Accent sur les projets partagés/partageables

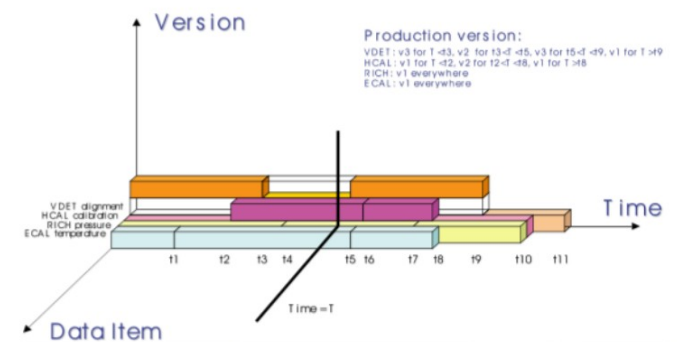
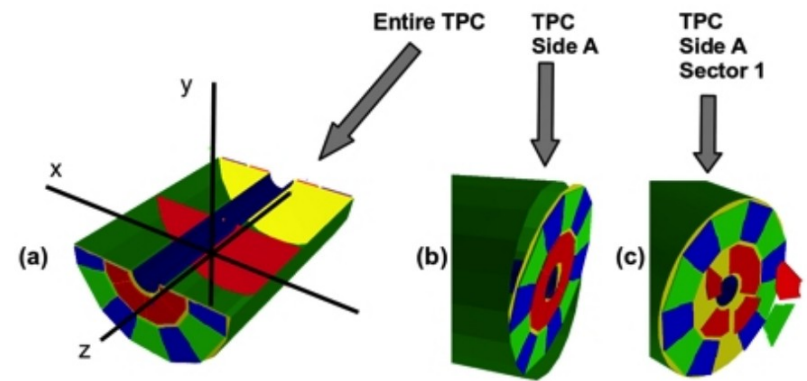
# DD4Hep (CERN, DESY, UTAustin)

- Bibliothèque pour la description de détecteurs
  - Multi-usage: Simulation/Reconstruction/Analyse
  - Multi-expérience: ILD, SiD, CLICdp, FCC, Calice...



# DD4Hep (CERN, DESY, UTAustin)

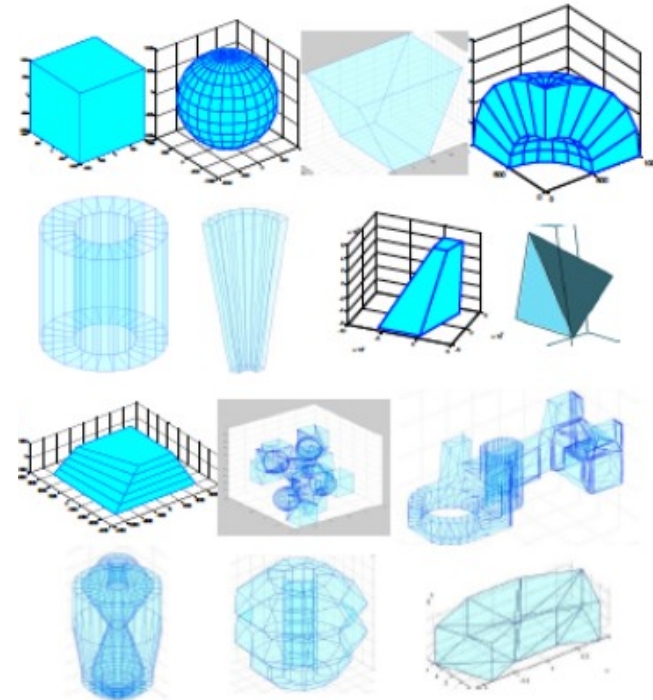
- Projet commencé dans AIDA
- Buts pour AIDA2020 :
  - Alignements (“DDAlign”)
  - Conditions (“DDCond”)
  - Interface Geant4 (“DDG4”)
  - Multithreading



M. Frank, “DD4Hep Status”, 2016-06-15

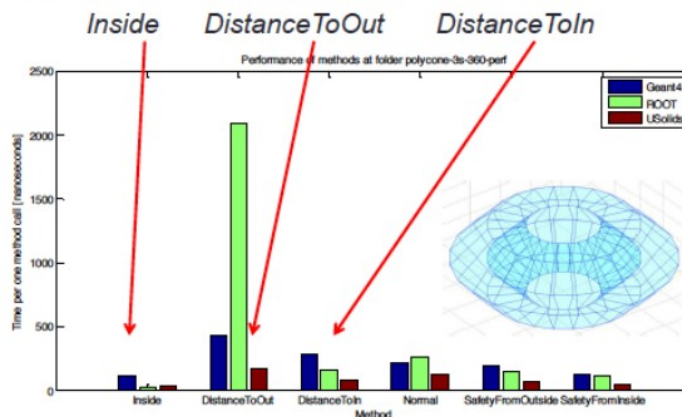
# USolids/VecGeom (CERN et al.)

- Bibliothèques de géométrie
- USolids développée dans AIDA
  - Unification ROOT/Geant4
  - Plus performant, maintenable
  - Utilisée dans Geant4 10.x



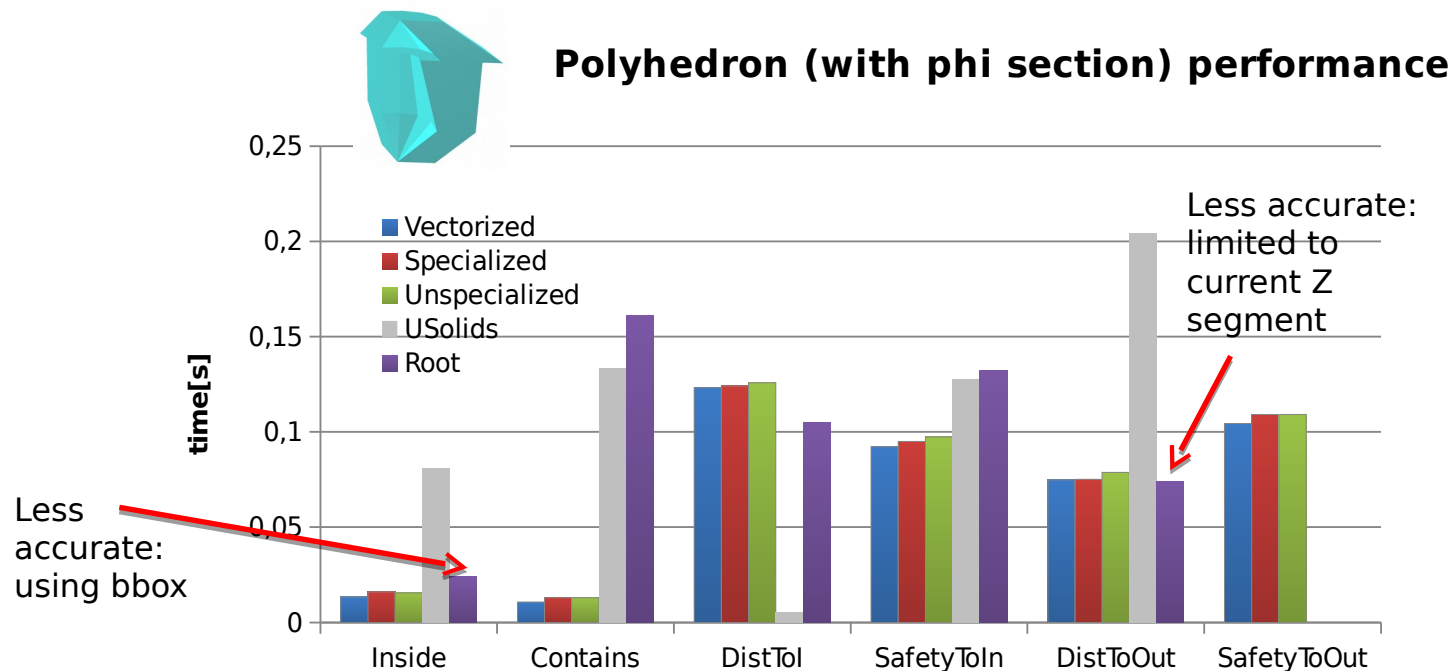
M. Gheata, "Common Geometry Primitives Library", 2016-06-15

• Speedup factor 3.3x vs. Geant4, 7.6x vs. ROOT for most performance critical methods, i.e.:



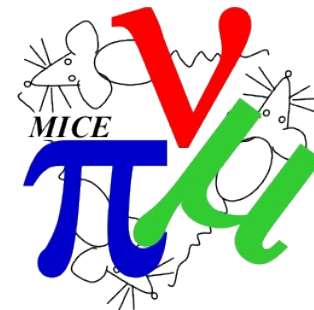
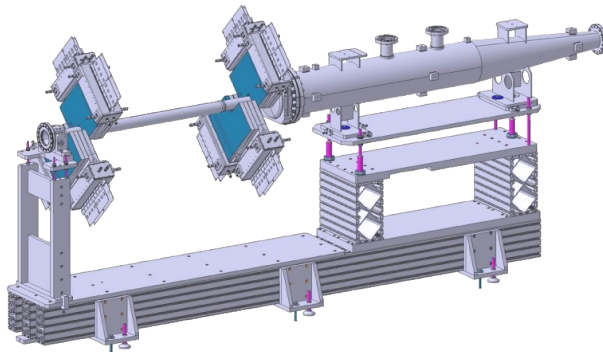
# USolids/VecGeom (CERN et al.)

- VecGeom = Version vectorisée de USolids
- Développée pour GeantV, interfacée avec ROOT
  - Buts: Vectorisation, portabilité accélérateurs



# Alignements (UMan, CERN, DESY)

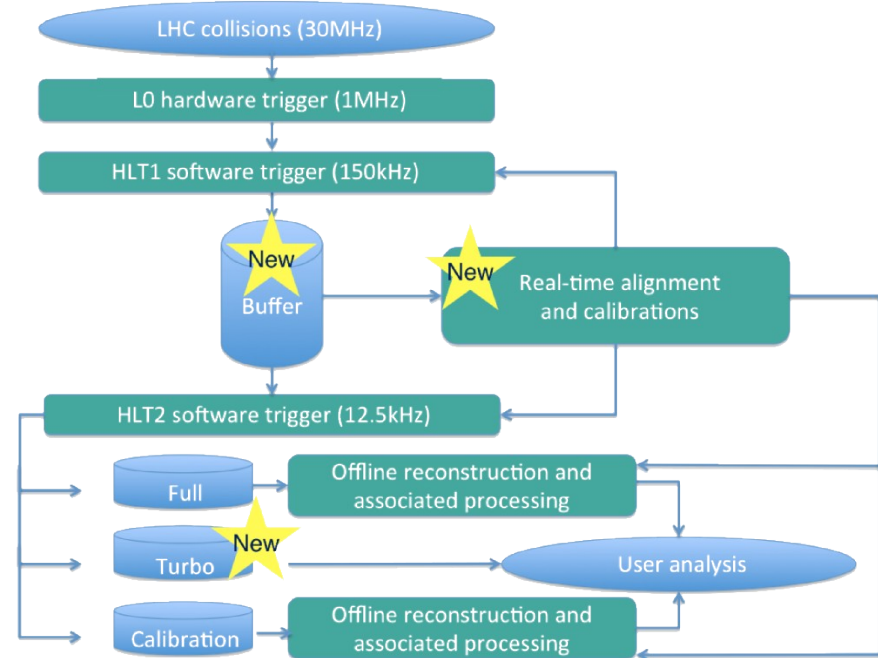
- AIDA: Développement de BACH
  - Outil d'alignement créé pour le VELO de LHCb
  - Ne dépend que de ROOT et Boost → générique
- AIDA2020: Extension à d'autres expériences
  - LHC beam gas vertex group
  - MICE (Muon Ionization Cooling Experiment)



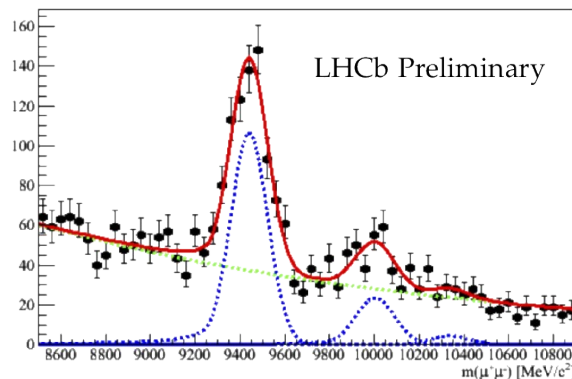


# Alignements (UMan, CERN, DESY)

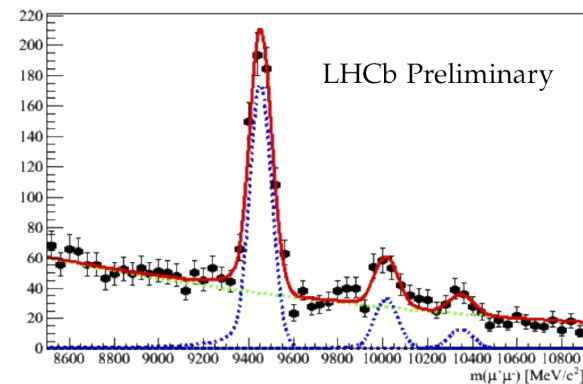
- Reconstruction durant l'acquisition
  - Alignements de meilleure qualité
  - Permet de stocker des événements plus petits (“Turbo”)



C. Burr, S. Borghi, C. Parkes, “Alignment tools”, 2016-06-15



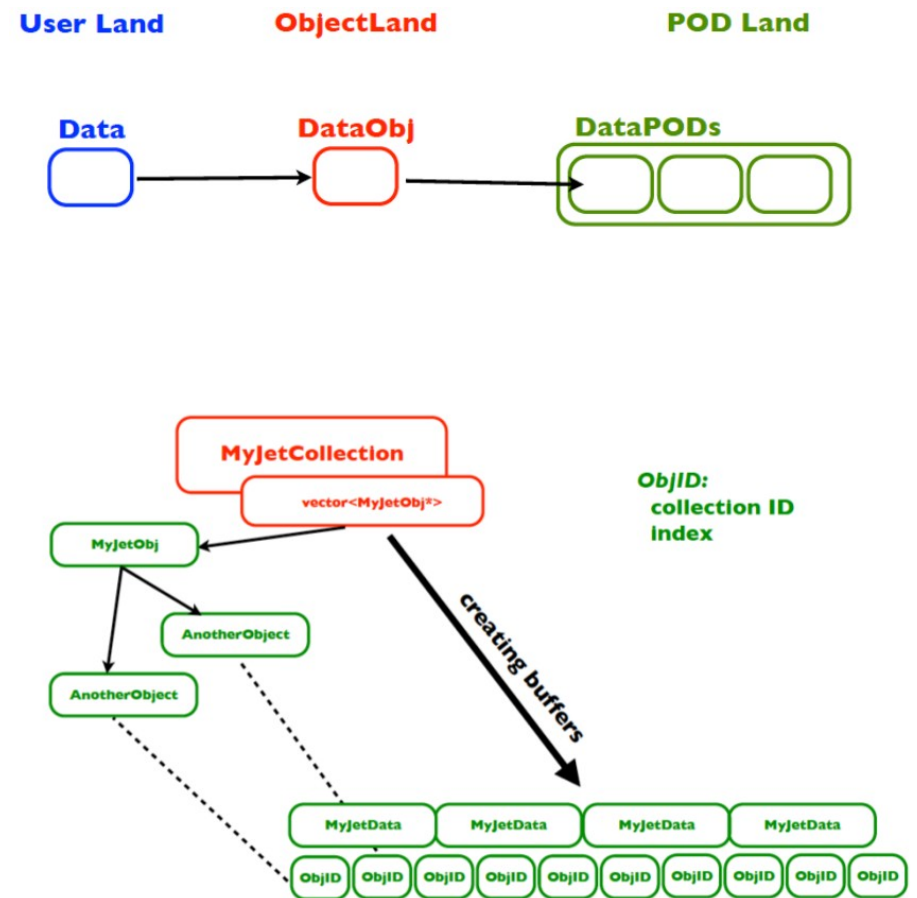
First alignment:  $\sigma_\gamma = 92 \text{ MeV}/c^2$



Latest alignment:  $\sigma_\gamma = 49 \text{ MeV}/c^2$

# POD-IO (CERN, DESY)

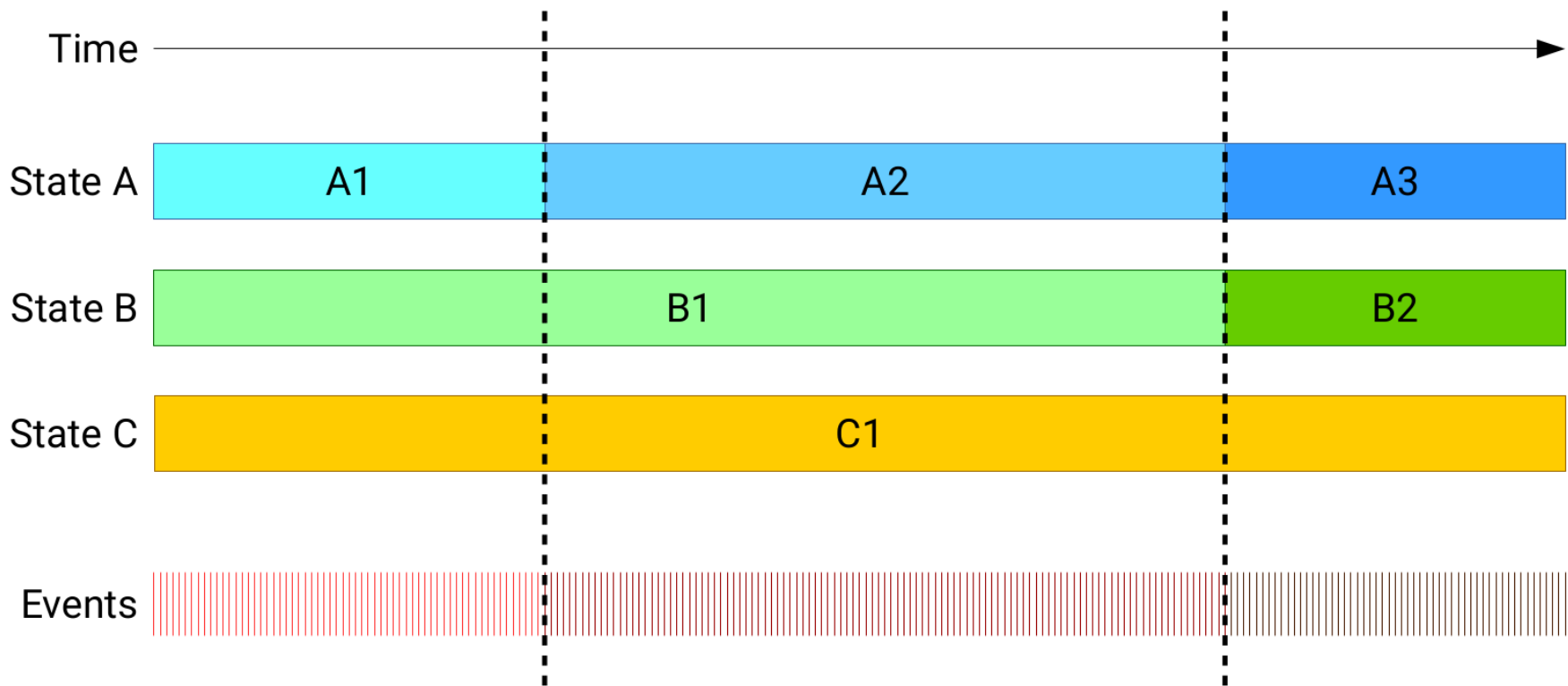
- Vers des Event Data Models plus efficaces
  - Ni polymorphisme, ni pointeurs en série
  - Juste des PODs (“Plain Old Data” ~ struct en C)
  - Intérêts: IO efficace, vectorisation...
- Interfaces haut niveau dispo (objets, Python...)



B. Hegner, F. Gaede, "EDM Toolkit", 2016-06-15

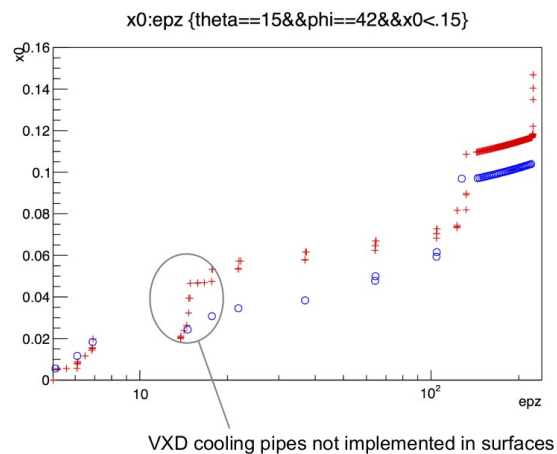
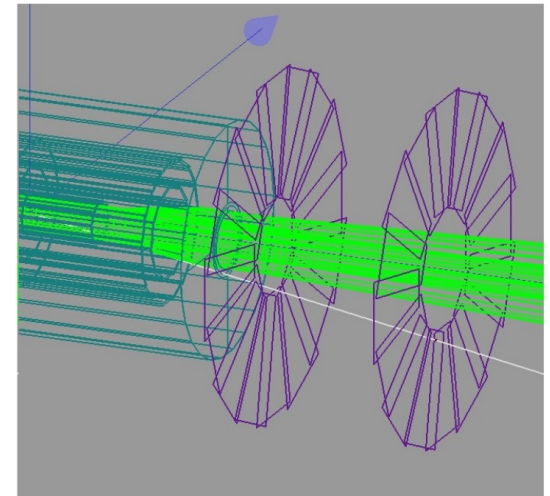
# Extensions framework (LAL, DESY, UCam)

- Contribution à l'effort de parallélisation
  - Gestion des conditions en environnement parallèle

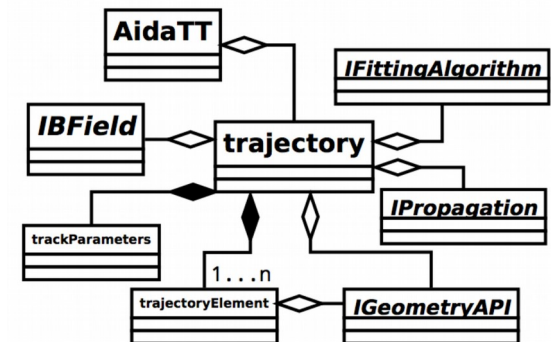


# Tracking (LAL, DESY)

- Développement d'outils de tracking communs
- AidaTT (ILD, SID, CLICdp)
  - Optimisation & parallélisation
  - Intégration avec DD4Hep
  - Validation

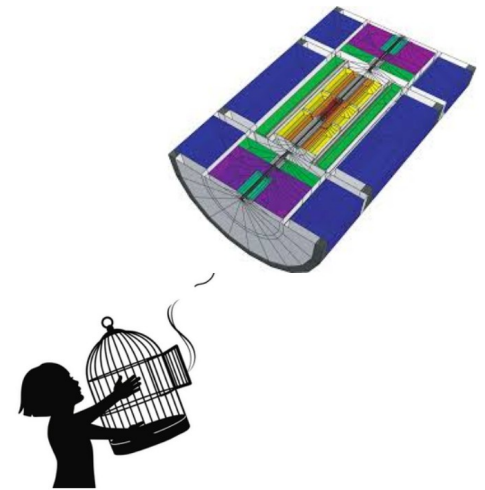


ILD\_o1\_v05

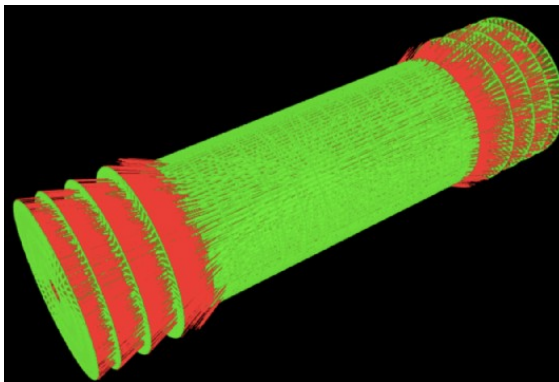


# Tracking (LAL, DESY)

- Développement d'outils de tracking communs
- ACTS (ATLAS, CMS, FCC)
  - Extrait du code ATLAS
  - Interfaces vers code spécifique
  - Fort accent sur la qualité
  - Idéal pour approches nouvelles!



A. Salzburger, "A(TLAS) Tracking Software", 2016-06-07



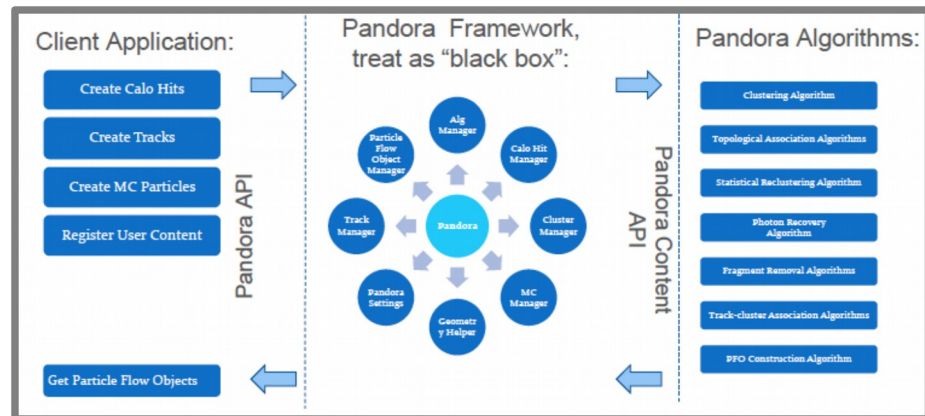
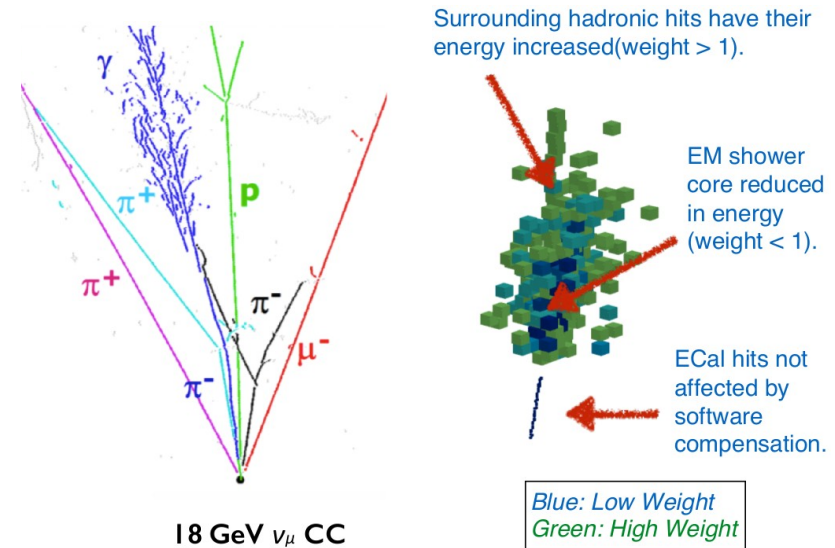
A. Salzburger, "A(TLAS) Tracking Software", 2016-06-07

[Phase] - check		
<a href="#">ACTS-check-license</a>	build #24 ( 3.5 sec )	<a href="#">Console Output</a>
<a href="#">ACTS-apply-code-style</a>	build #22 ( 0.2 sec )	<a href="#">Console Output</a>
[Phase] - build	incremental builds	
<a href="#">ACTS-gcc-build</a>	build #43 ( 8.8 sec )	<a href="#">Console Output</a>
<a href="#">ACTS-clang-build</a>	build #46 ( 2.7 sec )	<a href="#">Console Output</a>
<a href="#">ACTS-code-analysis</a>	build #20 ( 29 min )	<a href="#">Console Output</a>
	static code analysis	
[Phase] - test		
<a href="#">ACTS-test-coverage</a>	build #18 ( 30 sec )	<a href="#">Console Output</a>
<a href="#">ACTS-unit-tests</a>	build #34 ( 0.1 sec )	<a href="#">Console Output</a>
[Phase] - documentation		
<a href="#">ACTS-doxygen-check</a>	build #13 ( 0.66 sec )	<a href="#">Console Output</a>

C. Gumpert, "git(Lab) experience from ACTS project", 2016-06-08

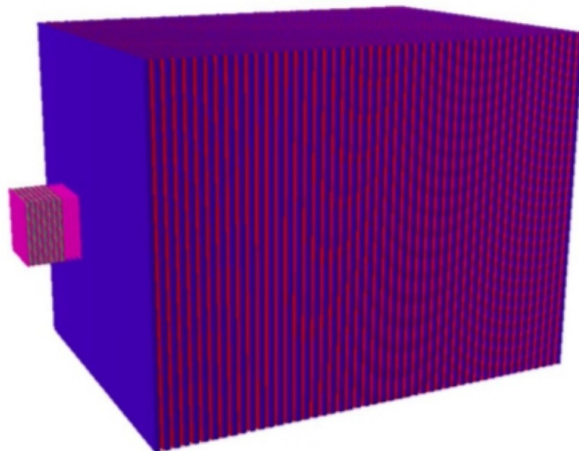
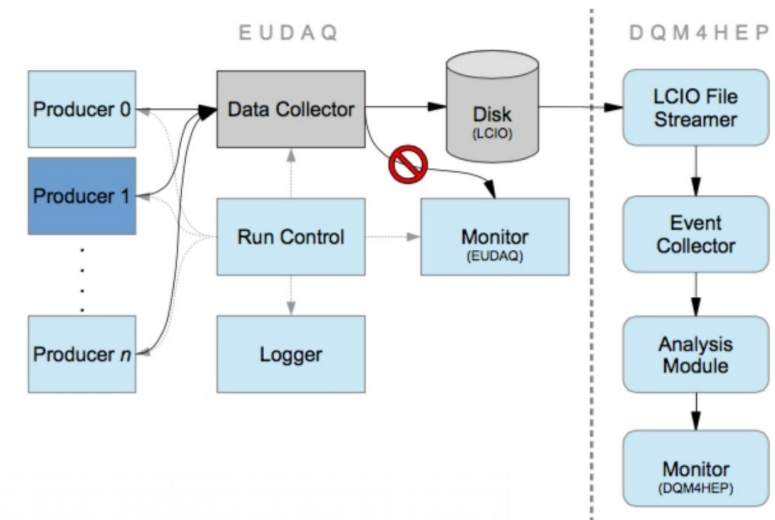
# Particle Flow (UCam, CERN, LLR)

- Traitement de données calorimétriques
  - Séparation de particules
  - Reconstruction de jets
  - Estimations d'énergie
- Approche multi-algos: framework Pandora
- Utilisateurs: Linacs, LAr TPC, CALICE...

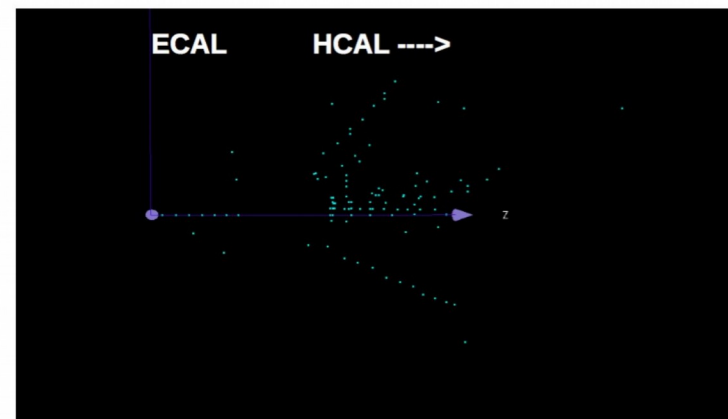


# Interactions WP3-WP14 (LAL, USussex, IPNL)

- Collaborations entre WP14 (calorimètres), WP5 (DAQ), et WP3 (logiciel)
  - Utilisation de LCIO pour le monitoring EUDAQ
  - Utilisation de DD4Hep pour description CALICE



10 GeV pion



Questions ?