Chapitre X Dispositif expérimental

Sommaire

1	Le LHC: Large Hadron Collider					
	1.1	Collisions de protons				
	1.2	Accélération de protons				
	1.3	Luminosité et nombre d'événements				
	1.4	L'empilement				
	1.5	Les expériences du LHC				
2	L'expérience CMS: Compact Muon Solenoïd 2					
	2.1	Vue d'ensemble et système de coordonnées				
	2.2	Le solénoïde				
	2.3	Le trajectographe ou <i>tracker</i>				
	2.4	Le calorimètre électromagnétique ou ECAL				
	2.5	Le calorimètre hadronique ou HCAL				
	2.6	Les chambres à muons				
	2.7	Prise de données à CMS				
3	Événements simulés					
	3.1	Génération d'événements				
	3.2	Simulation du détecteur				
4	Reconstruction des événements					
	4.1	L'algorithme de <i>Particle Flow</i>				
	4.2	Identification et reconstruction des particules				
	4.3	Objets de haut niveau				
	4.4	Énergie transverse manquante				
5	Cond	clusion				

1 Le LHC : Large Hadron Collider

- 1.1 Collisions de protons
- 1.2 Accélération de protons
- 1.3 Luminosité et nombre d'événements
- 1.4 L'empilement
- 1.5 Les expériences du LHC

Quatre grandes expériences sont présentes sur le LHC. Elles se situent chacune à un des points d'interaction de l'anneau afin d'étudier les collisions qui y sont produites.

ALICE [1], A Large Ion Collider Experiment, est une expérience conçue pour étudier le déconfinement des quarks et des gluons à l'aide de collisions d'ions lourds. Ces études permettent de mieux comprendre le fonctionnement de la chromodynamique quantique ou QCD.

- ATLAS [2], A Toroidal LHC ApparatuS, est une expérience généraliste avec un éventail d'études très large, allant des mesures de précision des paramètres du modèle standard à la recherche de nouvelle physique.
- **CMS** [3], Compact Muon Solenoid, est également une expérience généraliste dont les objectifs sont similaires à ceux d'ATLAS. Les détecteurs d'ATLAS et de CMS étant conçus différemment, ces deux expériences peuvent valider leurs résultats de manière indépendante.
- **LHCb** [4], Large Hadron Collider beauty, se concentre sur l'étude de la violation de la symétrie CP avec la quark *b*, qui lui donne son nom. Cette expérience réalise également des mesures de précision de certains paramètres du modèle standard.

2 L'expérience CMS : Compact Muon Solenoïd

2.1 Vue d'ensemble et système de coordonnées

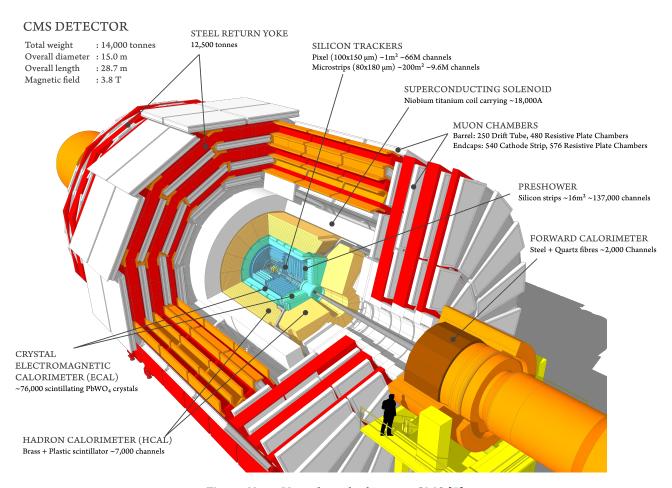


Figure X.1 – Vue éclatée du détecteur CMS [5].

- 2.2 Le solénoïde
- 2.3 Le trajectographe ou tracker
- 2.4 Le calorimètre électromagnétique ou ECAL
- 2.5 Le calorimètre hadronique ou HCAL
- 2.6 Les chambres à muons
- 2.7 Prise de données à CMS

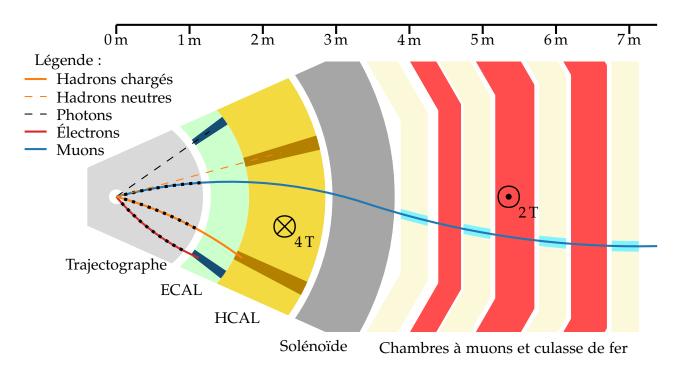


Figure X.2 – Coupe transverse schématique du détecteur CMS et signaux caractéristiques laissés par les particules.

Événements simulés

- Génération d'événements 3.1
- Simulation du détecteur

Reconstruction des événements

- L'algorithme de Particle Flow 4.1
- Identification et reconstruction des particules 4.2
- 4.3 Objets de haut niveau
- Énergie transverse manquante

Conclusion 5

Références

- The ALICE Collaboration. « The ALICE experiment at the CERN LHC. A Large Ion Collider Experiment ». *Journal of Instrumentation* **3**.S08002 (2008). DOI: 10.1088/1748-0221/3/08/S08002. URL: http://cds.cern.ch/record/1129812.
- The ATLAS Collaboration. « The ATLAS Experiment at the CERN Large Hadron Collider ». Journal of Instrumentation 3.S08003 (2008). DOI: 10.1088/1748-0221/3/08/S08003. URL: http://cds.cern.ch/record/1129811.
- The CMS Collaboration. « The CMS experiment at the CERN LHC. The Compact Muon Solenoid experiment ». Journal of Instrumentation 3.S08004 (2008). DOI: 10.1088/1748-0221/3/08/S08004. URL: http://cds.cern.ch/record/1129810.
- [4] The LHCb Collaboration. « The LHCb Detector at the LHC ». Journal of Instrumentation 3.S08005 (2008). DOI: 10.1088/1748-0221/3/08/S08005. URL: http://cds.cern.ch/record/1129809.
- The CMS Collaboration. « CMS set of posters (En & Fr) updated 2019 » (mar. 2020). URL: https://cds.cern.ch/record/2712624.