

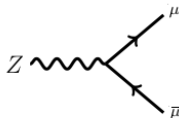
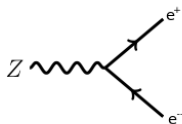
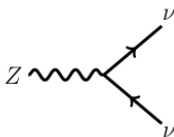
Présentation du stage

Raphaël Lasserri

Maitre de Stage : Frédéric Derue

Stage de 5 Semaines L3 Phytem (ENS Cachan)

Objectif : Caractériser des électrons dans ATLAS en vue de déterminer des efficacités de reconstruction dans le cas du Z et du top

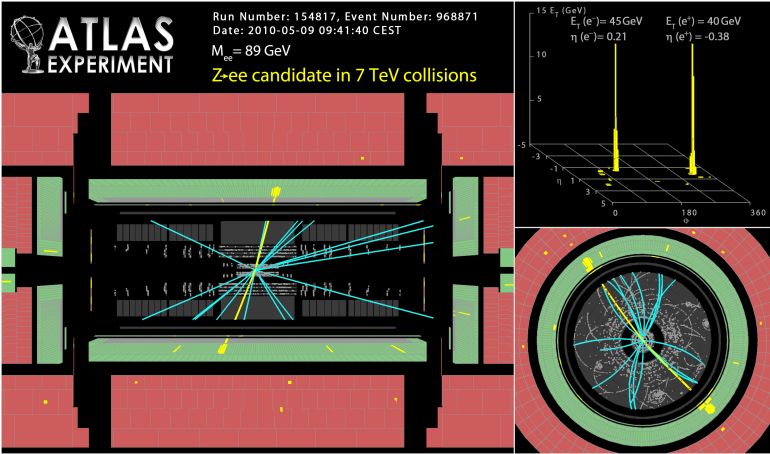


Outils :

- ▶ Utilisation d'un lot simulé d'événements $Z \rightarrow ee$,
 $Top \rightarrow W^+W^-b\bar{b}$
- ▶ Utilisation de ROOT pour traiter ces données.

Event Display Z- \rightarrow ee

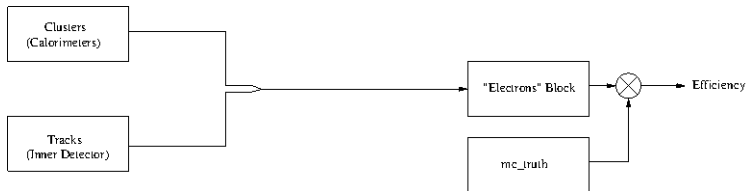
Ci dessous un event display d'une désintégration d'un Z en deux électrons.



Reconstruction des objets et critère d'association

Variables accessibles :

- ▶ Tracks, variables issue du trajectographe (TRT, Pixels, SCT)
- ▶ Clusters, amas de cellules dans les calorimètres (hadronique et électromagnétique).



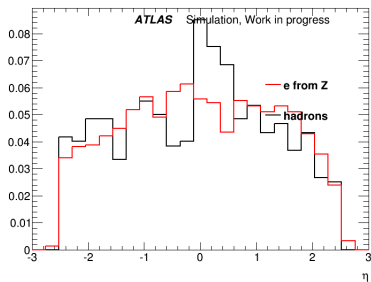
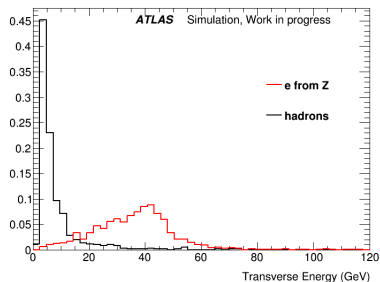
L'association d'un amas, d'une trace et des variables caractérisant les dépôts d'énergie permet de reconstruire un objet électron. De plus en travaillant sur une simulation on a par définition accès à la "vérité", c'est à dire à la liste des particules générées ($Z \rightarrow ee$) lors de la simulation du détecteur. On peut donc définir des critères d'association et dire pour chaque objet du bloc *electron* s'il s'agit d'un véritable électron ou d'un hadron. Pour pouvoir réaliser cette association on définit une distance à la vérité d :

$$d = \sqrt{\Delta\eta^2 + \Delta\Phi^2}$$

Et on prends comme critère d'association $d \leq 0.2$. On appliquera ce critère à des variables discriminantes permettant de distinguer les électrons des hadrons.

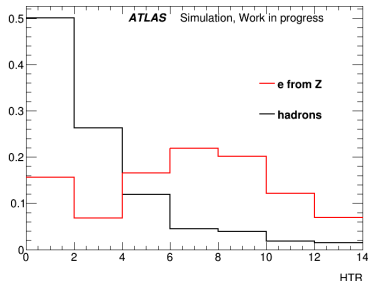
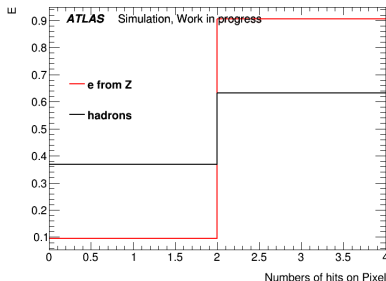
Variables Cinématiques des électrons et des hadrons

On peut obtenir les distributions d'énergie transverse et de pseudorapidité pour les deux populations.



Variable dans le trajectographe

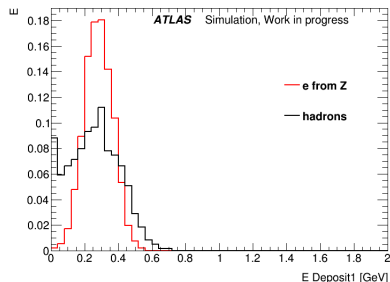
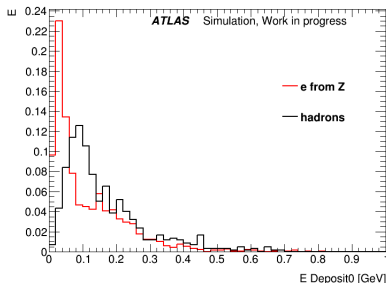
La trace est reconstruite dans 3 sous détecteurs (Pixel,SCT et TRT). Le nombre d'impact dans le détecteur pixel permet de connaître la qualité des traces.



Le TRT a la particularité d'avoir un gain plus élevé pour les électrons que pour les autres particules en regardant la fraction de signaux de haut seuil dans le TRT on peut distinguer les électrons des hadrons.

Amas dans le calorimètre électromagnétique

Le calorimètre est constitué de différents compartiments dans lesquels on reconstruit les énergies déposées lors du développement des gerbes électromagnétiques.

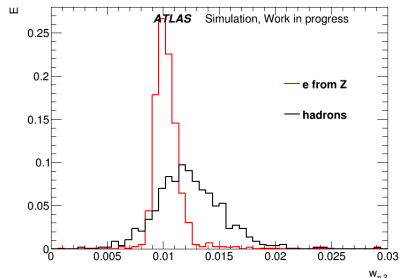
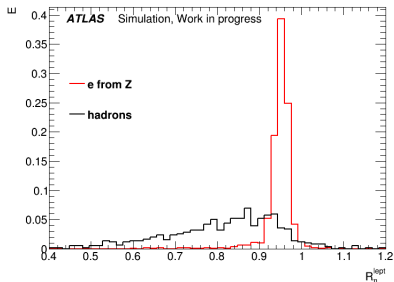


- ▶ Les e^- déposent en moyenne 20 % de leurs énergies dans le présamplifier et 15 % de leur énergie dans le compartiment suivant.
- ▶ Les hadrons déposent en moyenne 10 % de leurs énergies dans le présamplifier et 8 % de leur énergie dans le compartiment suivant

On remarque également que les gerbes des e^- se développent plus vite et sont différentes de celles engendrées par les hadrons.

Formes des gerbes électromagnétique dans le calorimètre

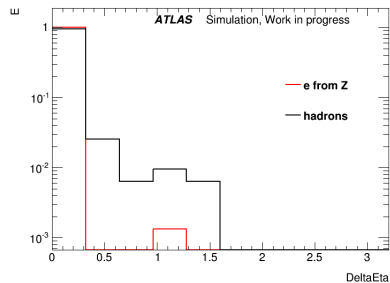
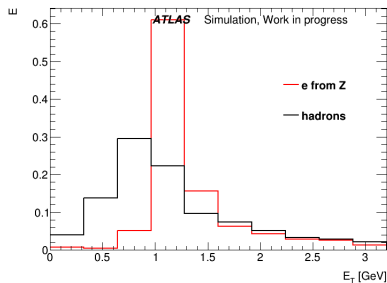
Les e^- laissent un dépôt fin dans le calorimètre tandis que les dépôts hadroniques sont bien plus large.



- ▶ R_{η} Représente l'étalement transverse des dépôts dans le calorimètre.
- ▶ $W_{\eta 2}$ Représente l'épaisseur de la gerbe.

Association Clusters-Tracks

Pour évaluer la qualité d'une association Amas-Trace on peut s'intéresser aux variables propres à la reconstruction. D'une part au ratio de l'énergie sur la norme de l'impulsion reconstruite.

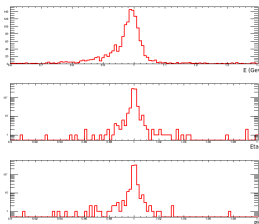
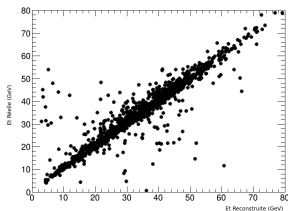


Mais également à la qualité de la reconstruction en pseudorapidité.

Résolution de la reconstruction

Ayant accès à la vérité il est intéressant de quantifier la qualité de reconstruction des variables cinématiques.

On peut donc tracer l'énergie reconstruite en fonction de l'énergie réelle.



On peut également tracer la résolution de reconstruction de chacune des variables cinématiques.

Conclusion

Il reste à finir d'exploiter les données pour définir des efficacités pour chaque variable importante.

Il serait également intéressant de définir différents jeux de coupures correspondant à différents niveaux d'exigences sur la pureté des lots d'électrons reconstruits (Identification tight et loose).

Ce qui permettrait alors de comparer les spécificités des électrons issus du Z et de ceux issus du top.