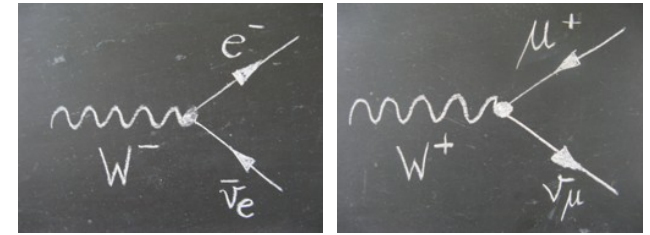


A. Buts de l'exercice

1) Vérification de la structure en quarks du proton



- Reconnaître et compter les désintégrations de $W \rightarrow l + \nu$

$$\begin{array}{l}
 + \left[\begin{array}{l}
 W^+ \rightarrow e^+ + \nu_e \rightarrow e^+ + ET_{\text{manquante}} \\
 W^- \rightarrow e^- + \bar{\nu}_e \rightarrow e^- + ET_{\text{manquante}} \\
 W^+ \rightarrow \mu^+ + \nu_\mu \rightarrow \mu^+ + ET_{\text{manquante}} \\
 W^- \rightarrow \mu^- + \bar{\nu}_\mu \rightarrow \mu^- + ET_{\text{manquante}}
 \end{array} \right.
 \end{array}$$

Dans les collisions proton-proton, va-t-on produire plus de W^+ ou de W^- ?

Quelle proportion de W^+ et W^- ?

Que va-t-on apprendre ?

- Mesurer le rapport W^+/W^-

2) Recherche du boson de Higgs ($H \rightarrow W^+ + W^-$)

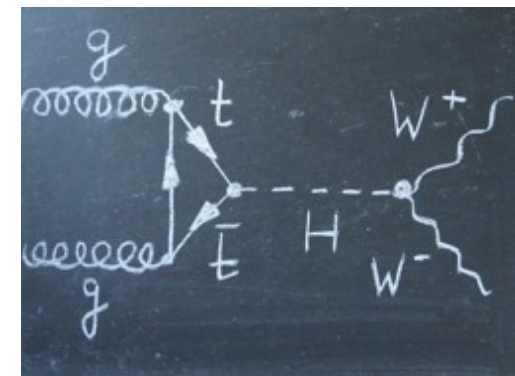
- Identifier des événements avec 2 W :

$$W^+W^- \rightarrow e^+ + \nu_e + e^- + \bar{\nu}_e \rightarrow e^+ + e^- + ET_{\text{manquante}}$$

$$W^+W^- \rightarrow e^+ + \nu_e + \mu^- + \bar{\nu}_\mu \rightarrow e^+ + \mu^- + ET_{\text{manquante}}$$

$$W^+W^- \rightarrow \mu^+ + \nu_\mu + e^- + \bar{\nu}_e \rightarrow \mu^+ + e^- + ET_{\text{manquante}}$$

$$W^+W^- \rightarrow \mu^+ + \nu_\mu + \mu^- + \bar{\nu}_\mu \rightarrow \mu^+ + \mu^- + ET_{\text{manquante}}$$

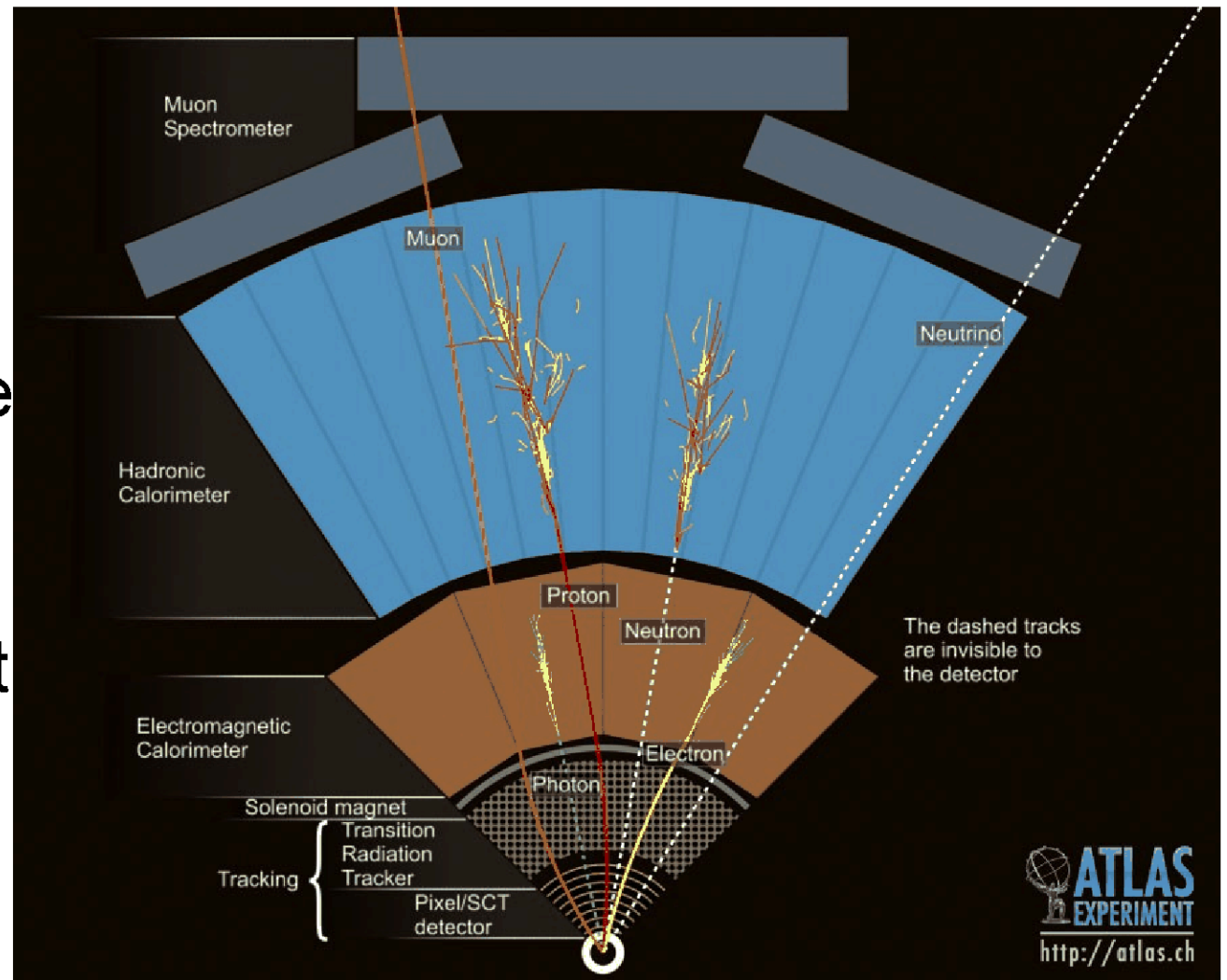


- Mesurer l'angle entre les deux leptons chargés (e ou μ)
- Observer la distribution de cet angle

angle statistiquement différent si les W viennent d'un Higgs ou d'un autre processus

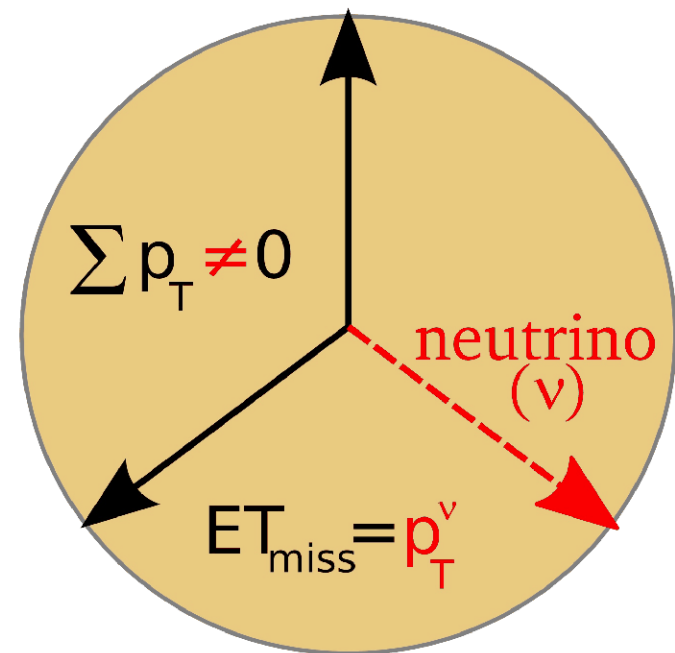
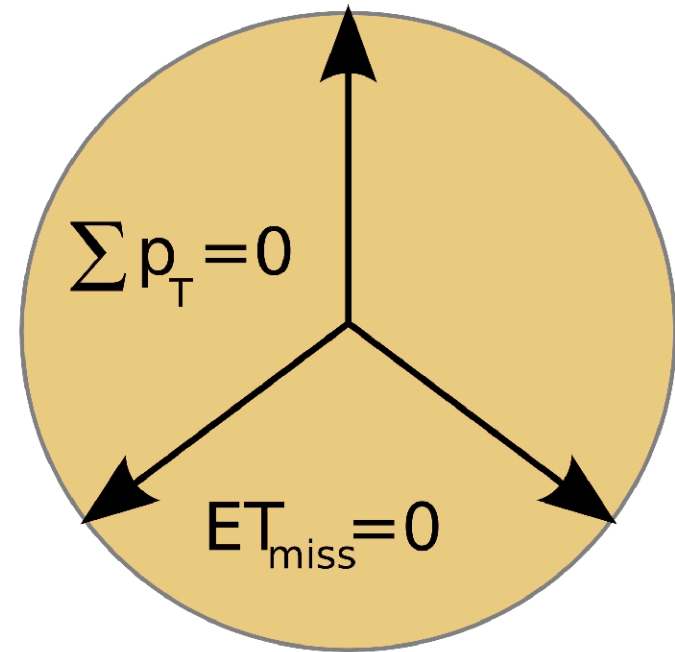
Identifier les neutrinos

- Particule neutre qui n'interagit presque pas avec la matière
- Aucune trace dans le détecteur
- Identifié par induction, en utilisant la conservation de l'impulsion



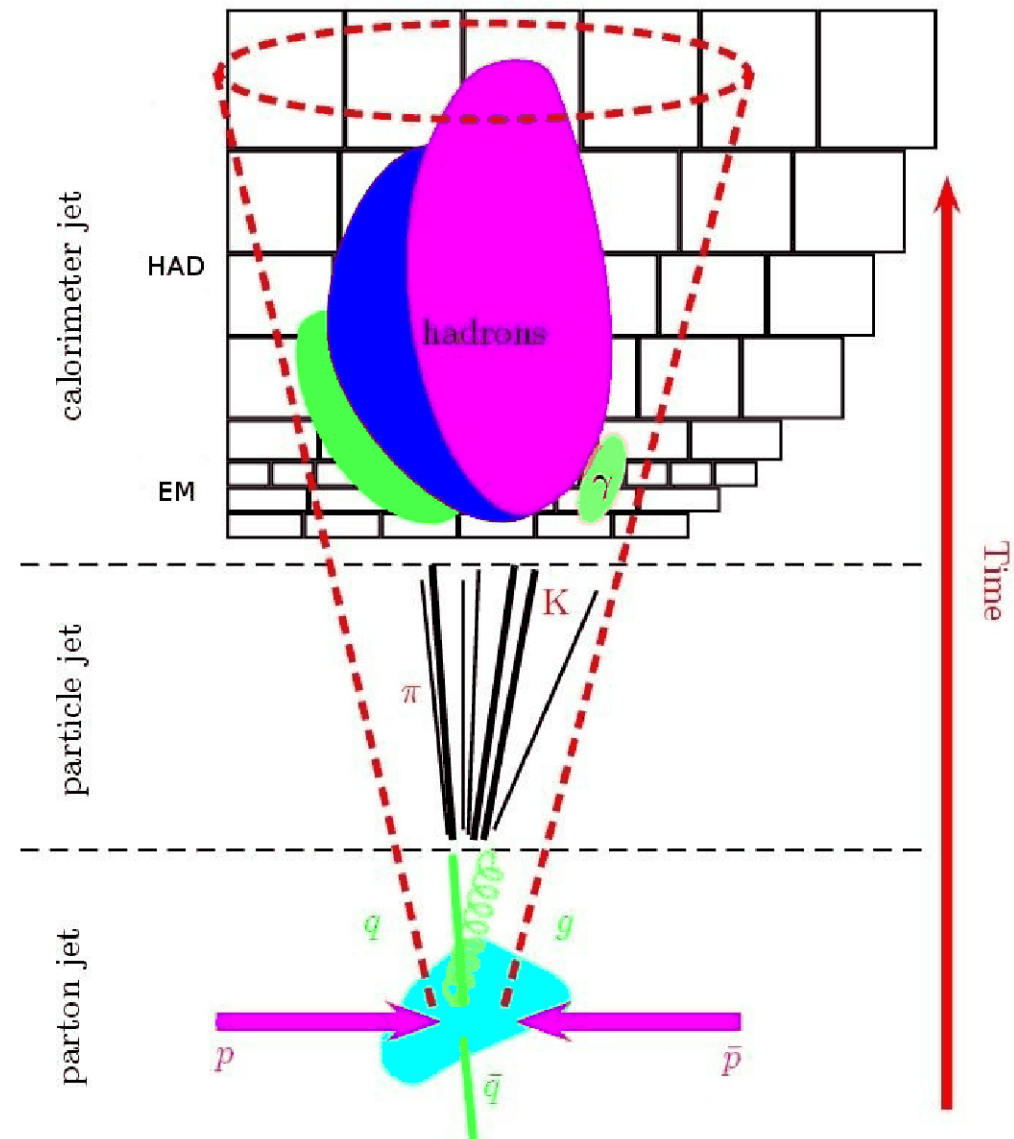
Energie transverse manquante

- Sans neutrino
 - ▶ 3 particules reconstruites
 - ▶ Somme des impulsions dans le plan transverse : 0
 - ▶ Donc $E_T^{\text{miss}} = 0$
- Avec un neutrino
 - ▶ On « voit » seulement une partie de l'événement
 - ▶ La somme des impulsions n'est pas nulle
 - ▶ La différence est E_T^{miss} , associée au neutrino

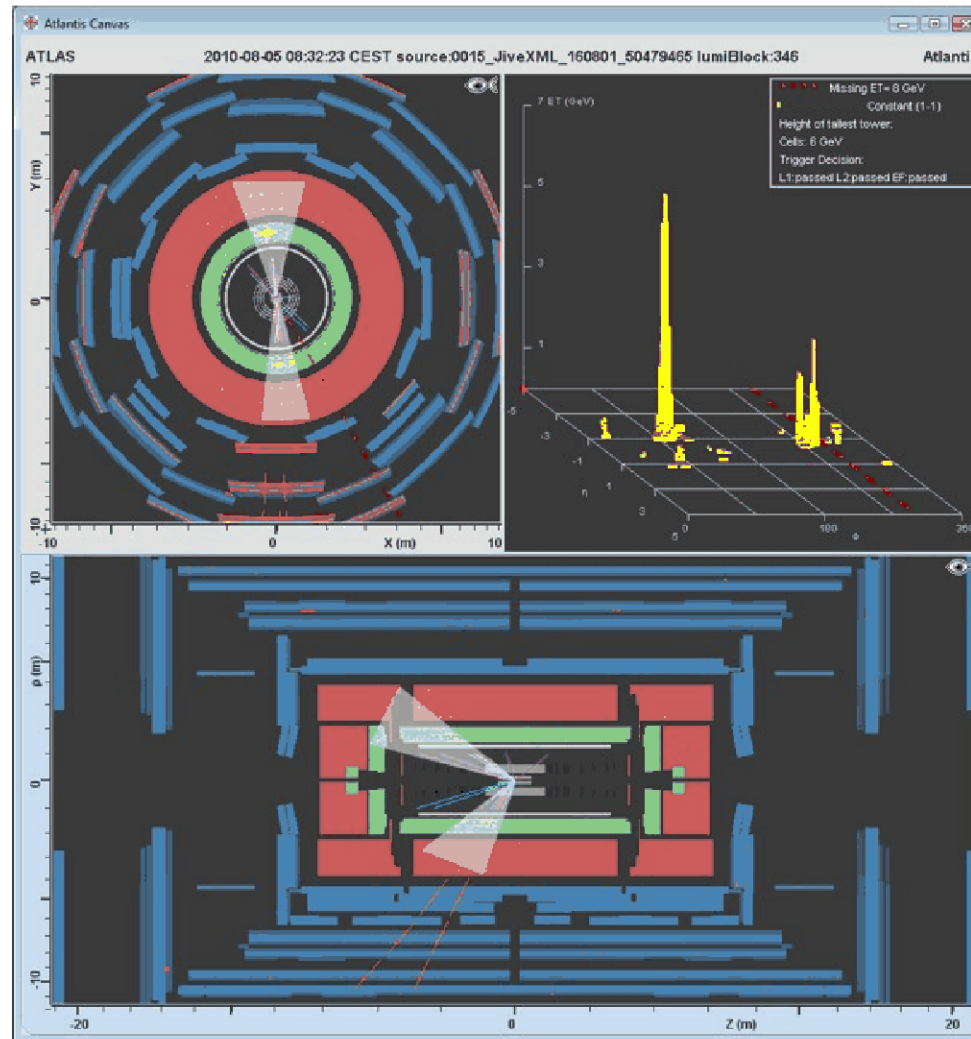


Identifier les quarks/antiquarks et gluons

- Jamais seuls, forment des hadrons
- Gerbes dans le calorimètre EM et surtout hadronique
- Particules chargées, traces dans le trajectographe

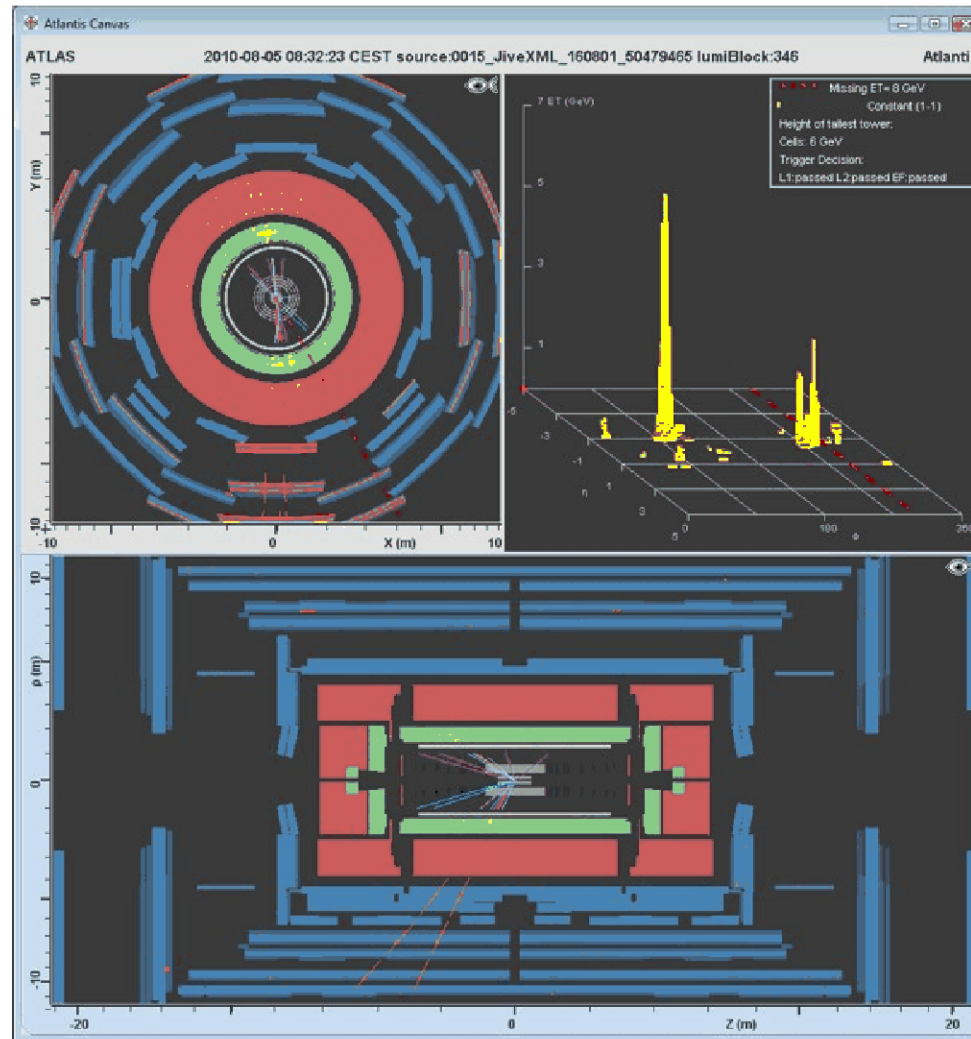


Identifier les jets avec Minerva



- Nombreuses particules → nombreuses traces
- Dépôts d'énergie dans les calorimètres (surtout hadronique)

Identifier les jets avec Minerva



- Nombreuses particules → nombreuses traces
- Dépôts d'énergie dans les calorimètres (surtout hadronique)

B. Démarrage

1. Lancer le logiciel

En haut à gauche : Applications ► Autre ► ATLAS W path

2. Chargement

1 cliquer pour ouvrir

2 cliquer pour afficher le bureau

3 ouvrir le fichier :

a) Fichier test à regarder tous ensemble :

Masterclasses-XX/W-path/events/exercice2-2014.zip



STOP Avant de passer à la suite, attendre les instructions

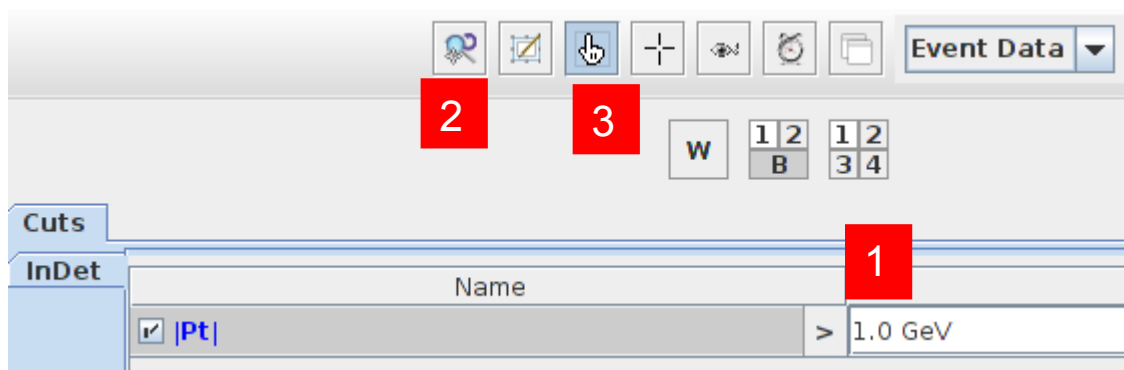
b) Fichier à analyser en binôme :

Masterclasses-XX/W-path/events/XY.zip

selon votre groupe

Username: lt-master-00		password: wsY7GeNG	
Data sample:		Signal 1	
1A		W → ν + ...	W → ν ·
Event #		e ⁺	e ⁻ μ ⁺

3. Coupures & contrôles



Coupures (conditions de visualisation)

1 modifier la valeur de la coupure sur le Pt (5 ou 10 GeV)

Contrôle : sélectionner l'outil de

2 zoom/rotation ou

3 sélection

- Zoom in : loupe vers le centre du détecteur

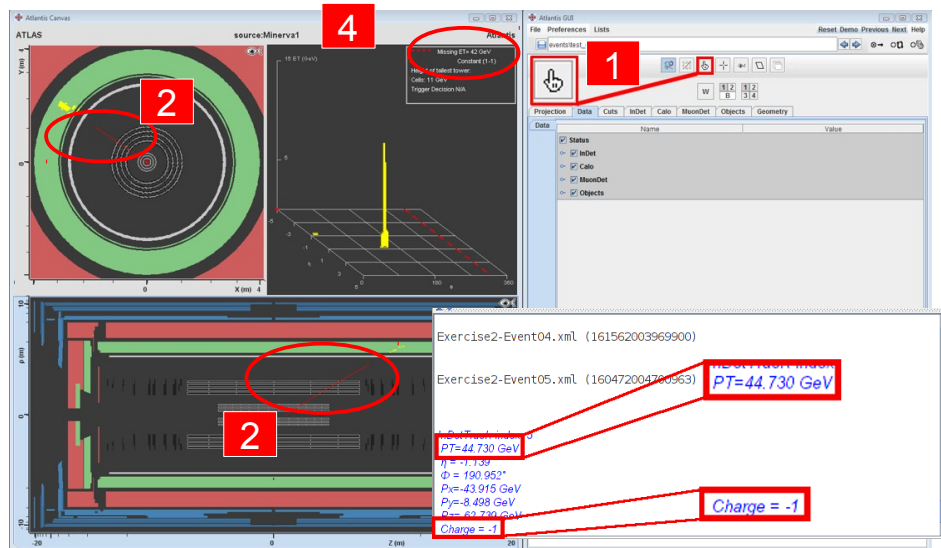
- Zoom out : loupe vers l'extérieur du détecteur

- Translation : laisser appuyé sur « m » puis 2

- Mesure d'angle : laisser appuyé sur « p » puis sur les deux traces avec 3

C. Sélection

1 lepton : e^+ , e^- , μ^+ ou μ^-
 2 leptons : e^+e^- , $e^+\mu^-$, $e^-\mu^+$, $\mu^+\mu^-$



Leptons chargés : e , μ

- 1 cliquer sur la main
- 2 sélectionner la trace correspondant au lepton
- 3 lire le PT et la charge

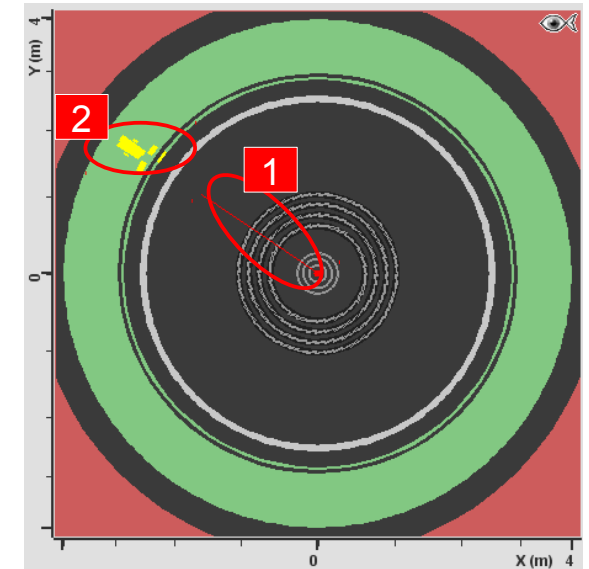
Lepton isolé : pas d'autres traces autour de lui (attention aux projections). Lire la valeur de « Isolation »

Énergie transverse manquante

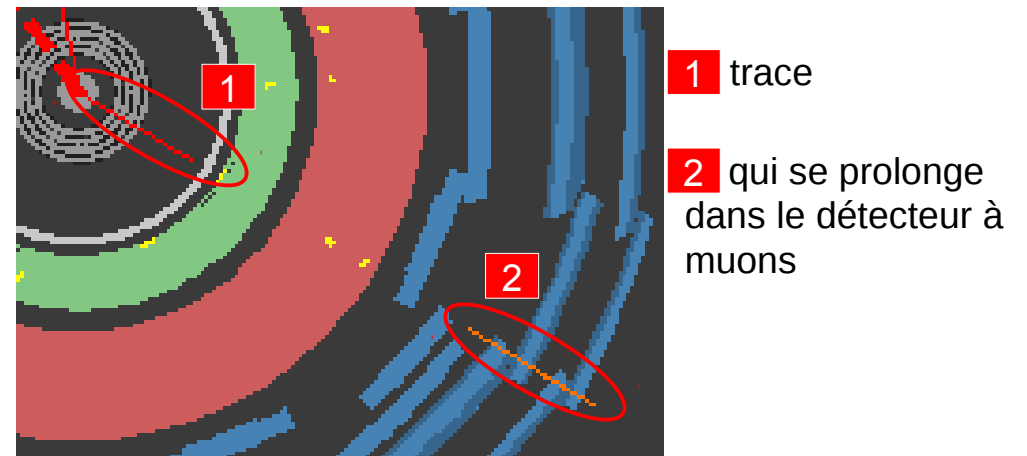
- 4 lire « Missing ET »

Reconnaître un électron/positron

- 1 trace
- 2 énergie dans le calorimètre électromagnétique



Reconnaître un muon/antimuon



- 1 trace
- 2 qui se prolonge dans le détecteur à muons

D. Résultats

1. Remplir la feuille de comptage pour chaque événement

Data sample: 1A		Signal 1				Signal 2		Back-ground	Comment
Event #		W → ν + ...		W → ν + ...		WW → lνlν	ΔΦ _{ll}		
		e ⁺	e ⁻	μ ⁺	μ ⁻				
1									
2									

Mettre une marque dans la case correspondant à l'événement

! Une seule marque par ligne !

Écrire la valeur de l'angle (en degrés) pour les candidats WW

Ne pas oublier le bruit de fond !

2. Une fois les 50 événements analysés

→ Faire la somme dans chaque colonne

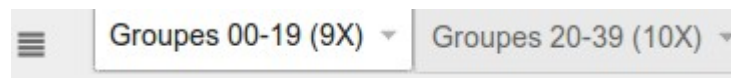
49									
50									
Number of Events:									

→ La somme de toutes les colonnes doit faire 50...

→ Ouvrir un navigateur internet (en haut : Applications ► Autre ► ATLAS Firefox W-path)

→ Saisir les résultats sur ce site : <http://goo.gl/qXc99h>

i. Choisir le bon onglet en bas (en fonction de votre login)



ii. Remplir les nombres d'événements et les angles

0	Positron e ⁺	Electron e ⁻	Antimuon μ ⁺	Muon μ ⁻	Bruit de fond	WW
A						
B						

3. Réfléchir à l'interprétation des résultats (voir feuille « W-path : préparation de la visio-conférence »)

