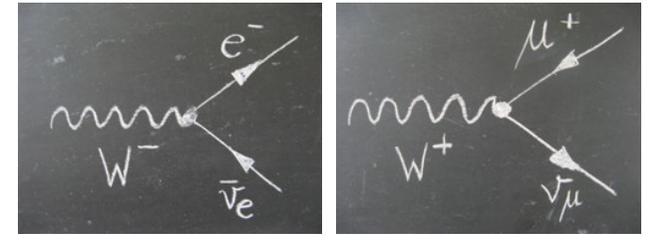


# A. Buts de l'exercice

## 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 ( $H \rightarrow W^+ + W^-$ )

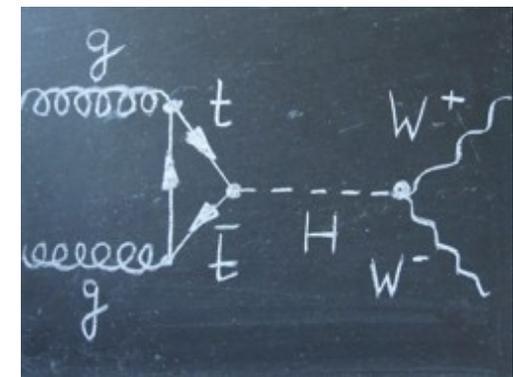
- Identifier des événements avec 2 W :

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

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

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

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



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

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

# B. Démarrage

## 1. Lancer le logiciel

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

## 2. Chargement

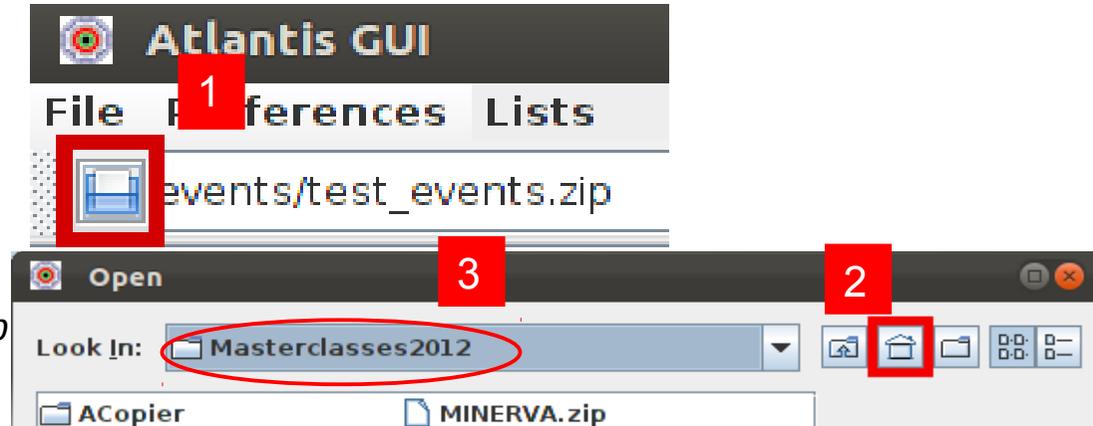
1 cliquer pour ouvrir

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

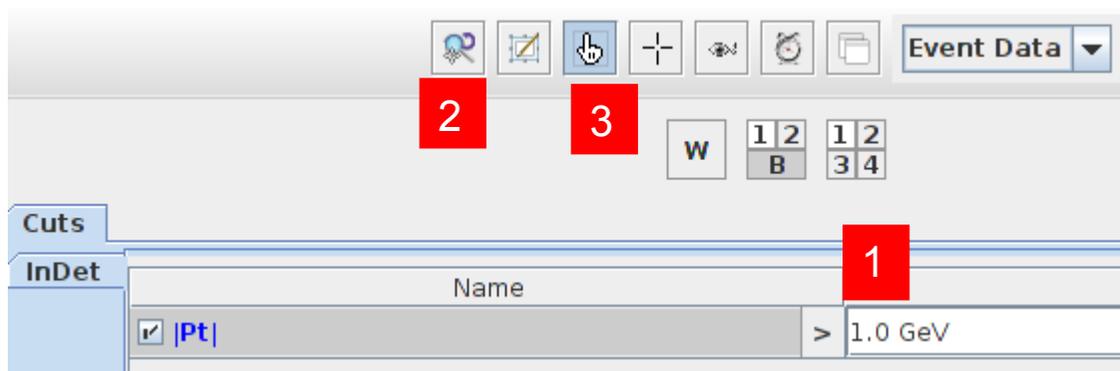
b) Fichier à analyser en binôme :

*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 <sup>+</sup>	e <sup>-</sup>	μ <sup>+</sup>

## 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

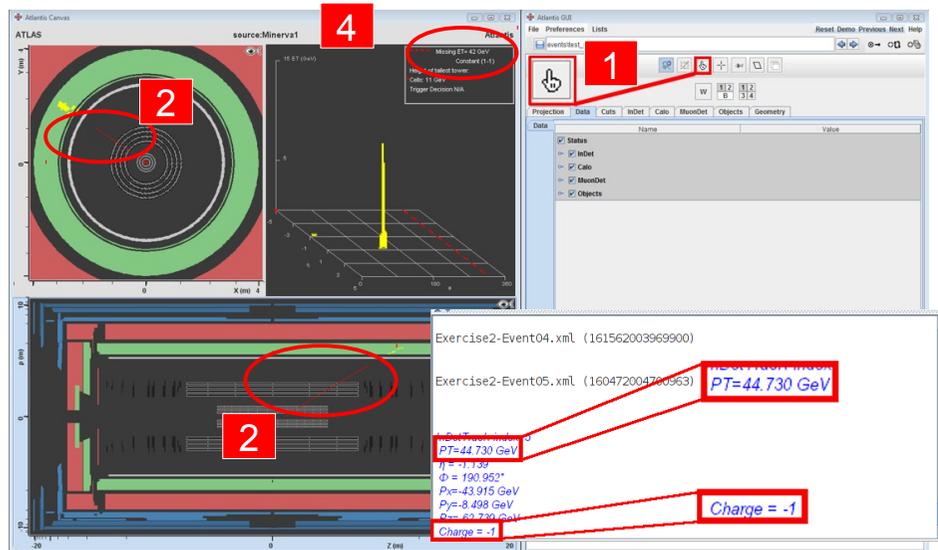
- Zoom out : loupe vers l'extérieur du détecteur

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



## Leptons chargés : $e$ , $\mu$

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

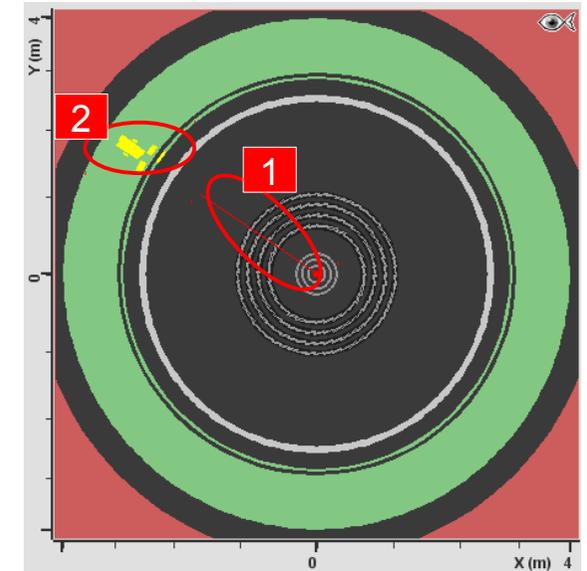
Lepton isolé : pas d'autres traces autour de lui (attention aux projections). Lire la valeur de « Isolation »

## 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
		W → ν + ...		W → ν + ...		WW → lνlν	ΔΦ <sub>ll</sub>		
Event #		e <sup>+</sup>	e <sup>-</sup>	μ <sup>+</sup>	μ <sup>-</sup>				
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 <sup>+</sup>	Electron e <sup>-</sup>	Antimuon μ <sup>+</sup>	Muon μ <sup>-</sup>	Bruit de fond	WW
A						
B						

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

