

# Pour commencer

1. Allumez les ordinateurs et ouvrez une session

```
Printed by root
fÃ©v 11, 13 14:00 CptesTemp_Masterclasses_g32_2013-02-11_13:59:39.txt Page 1/32
-----> | File de presse
| tmp-Masterclasses-001 -----> 6x-H72+a
----->
Quelques mots rapides sur votre compte etudiant TEMPORAIRE campus de Luminy
1
```

2. Démarrez le logiciel de visualisation

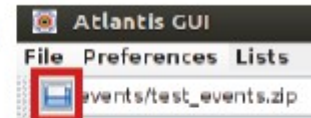
## Démarrage

- 1) Ouvrir le dossier Masterclasses2013\_xxx, où xxx correspond au nom d'utilisateur
- 2) Choisir W-path
- 3) Cliquer avec le bouton de droite sur atlantis.jar
- 4) Choisir Ouvrir avec... → Sun Java 6  
(windows : double cliquer sur atlantis.jar)

3. Ouvrir l'échantillon de données test à étudier ensemble pour se familiariser avec le logiciel ([exercice2-new.zip](#)) et attendre que tout le monde soit prêt !!!

## Charger des événements

- 1) Cliquer sur « File → Read event locally » ou sur l'icône
- 2) Cliquer sur l'icône "home"



- 3) Aller dans Bureau → Masterclasses2013\_xxx → W-path → events
- 4) Choisir le fichier [exercice2-new.zip](#)
- 5) Aller dans Bureau → Masterclasses2013\_xxx → W-path → data et choisir le fichier 4?.zip (?=A,B,C...)

# Buts de l'exercice

## 1) Vérification de la structure en quarks du proton

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

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

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 :

$$\begin{array}{l}
 - W^+W^- \rightarrow e^+ + \bar{\nu}_e + e^- + \bar{\nu}_e \rightarrow e^+ + e^- + \text{ET}_{\text{manquante}} \\
 - W^+W^- \rightarrow e^+ + \bar{\nu}_e + \mu^- + \bar{\nu}_\mu \rightarrow e^+ + \mu^- + \text{ET}_{\text{manquante}} \\
 - W^+W^- \rightarrow \mu^+ + \bar{\nu}_\mu + e^- + \bar{\nu}_e \rightarrow \mu^+ + e^- + \text{ET}_{\text{manquante}} \\
 - W^+W^- \rightarrow \mu^+ + \bar{\nu}_\mu + \mu^- + \bar{\nu}_\mu \rightarrow \mu^+ + \mu^- + \text{ET}_{\text{manquante}}
 \end{array}$$

- Mesurer l'angle* entre les deux leptons chargés (e ou  $\mu$ )

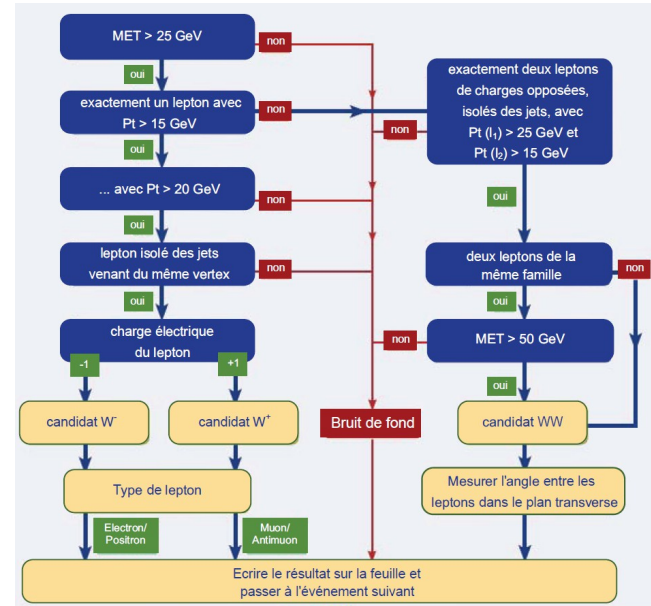
- Observer la distribution de cet angle

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

# Comment ?

- reconnaître un **électron** :
  - trace dans le trajectographe suivi d'un dépôt d'énergie dans le calorimètre électromagnétique (vert)
- reconnaître un **muon**
  - trace qui se prolonge dans le détecteur à muon (la partie la plus externe en bleu)
- savoir qu'un lepton est **isolé** :
  - pas d'autres traces autour de lui (attention aux projections)

- classer un événement
  - suivre le synopsis (au dos)



- comptabiliser
  - faire des marques
  - ne pas oublier le bruit de fond (Background)

Analysis on an ATLAS data sample



Group A: 0001-0050

Events		Tally Marks		Number of Events
Signal 1	W → ν + ...	e <sup>+</sup>		
		e <sup>-</sup>		
	W → ν + ...	μ <sup>+</sup>		
		μ <sup>-</sup>		
Signal 2	WW → lν + lν	Event number	ΔΦ <sub>ℓ</sub>	
Background				

# En pratique (1/2)

1) 1er pas tous ensemble :

exercice2-new

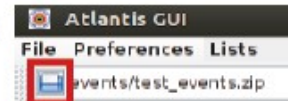
- NE NOTEZ RIEN SUR LES FEUILLES DE COMPTAGE

2) Chaque binôme :

- analyse d'un lot de données (50 événements)
- durée : ~45 min / 1 heure
- UTILISER LES FEUILLES DE COMPTAGE
- une fois les 50 événements analysés, faites vos comptes et donnez moi les résultats.

## Charger des événements

1) Cliquer sur « File → Read event locally »  
ou sur l'icône



2) Cliquer sur l'icône "home"



3) Aller dans Bureau → Masterclasses2013\_xxx →  
W-path → events

4) Choisir le fichier exercice2-new.zip

5) Aller dans Bureau → Masterclasses2013\_xxx →  
W-path → data et choisir le fichier 4?.zip (?=A,B,C...)

# En pratique (2/2)

## 3) Interprétation des résultats

- les résultats de chacun seront combinés

## 4) Préparation de la visio-conférence

## 5) AVANT DE PARTIR :

- **ETEINDRE LES ORDINATEURS**
- **MERCI DE LAISSER PROPRES DERRIERE VOUS !!! (PAPIERS, ...)**

### Z-path : préparation de la visio-conférence

Lors de la visio-conférence qui va suivre, nous allons (en anglais):

- 1) présenter nos résultats aux autres participants du jour et les discuter avec eux,
- 2) poser quelques questions aux deux physiciens présents au CERN ; ces questions peuvent porter sur le CERN, le LHC, la physique des particules, le métier de chercheur, les technologies, ... Le spectre est très large !

Afin de préparer cette séance au mieux, rédiger :

- 1) un petit compte-rendu du TP en vous aidant des questions ci-dessous,
- 2) deux ou trois questions que vous aimeriez voir poser.

Une fois ce travail effectué par chaque binôme, nous chercherons à en faire une synthèse collective.

#### 1) Compte rendu du TP

En quoi consistait l'exercice ? Qu'a-t-on analysé ? Combien d'événements a-t-on traité ?

---

---

---

Quelles difficultés avez-vous rencontrées ?

---

---

---

Quel était le but de la mesure ?

- 1) Pour les désintégrations en deux leptons

---

---

---

- 2) Pour les désintégrations en deux photons ou quatre leptons

---

---

---

Résultats (collectifs) : Qu'a-t-on obtenu ? Est-ce conforme à ce qu'on attendait ?

- 1) Pour les désintégrations en deux leptons,
  - a-t-on trouvé autant d'électrons que de muons ?
  - observe-t-on des structures dans le spectre en masse ? A quoi correspondent les pics ?

---

---

---

- 2) Pour les événements en deux photons et en quatre leptons
  - qu'observe-t-on ? Il y a-t-il des structures dans les spectres de masse ? Pourquoi ?

---

---

---

---

---

---

#### 2) Questions

---

---

---

---

---

---