

Présentation

1. But

Recherche de particules se désintégrant en

- 2 leptons (ex : $Z \rightarrow l\bar{l}$, où $l\bar{l} = e^+e^-$ ou $\mu^+\mu^-$)
- 2 photons (ex : $H \rightarrow \gamma\gamma$)
- 4 leptons (ex : $H \rightarrow l\bar{l}l\bar{l}$, où $l\bar{l}l\bar{l} = e^+e^-e^+e^-$, $e^+e^-\mu^+\mu^-$ ou $\mu^+\mu^-\mu^+\mu^-$)

2. Comment

Analyse d'un échantillon de 50 événements

(1 événement = 1 croisement de faisceaux avec au moins une collision proton-proton).

► pour chaque événement :

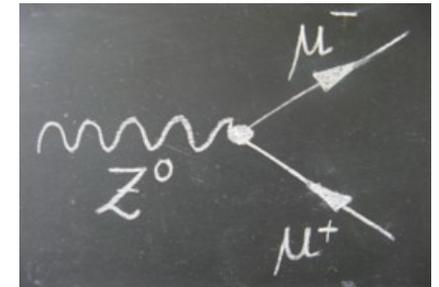
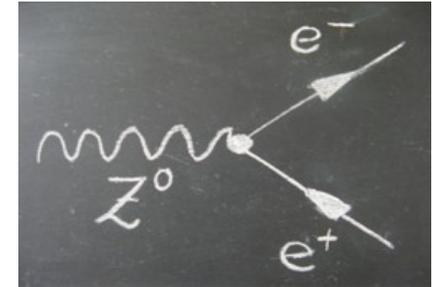
1) rejet du bruit de fond – sélection des trois type de signaux :

- 1 paire de leptons de charges opposées,
- 1 paire de photons, ou bien
- 2 paires de leptons de charges opposées

2) mesure de la masse invariante du système formant le signal

► sur l'ensemble de données analysées :

formation des *spectres en masse* de chacun des 3 types de signaux



Démarrage

1. Lancer le logiciel

Masterclasses2013_0xx \ Z-path \ HYPATIA.jar

répertoire sur le bureau

double cliquer

Click bouton droit
ouvrir avec "Java Sun 6"

2. Chargement (*Track Momenta Window*)

1) cliquer pour ouvrir

2) cliquer pour afficher le bureau

3) ouvrir le fichier :

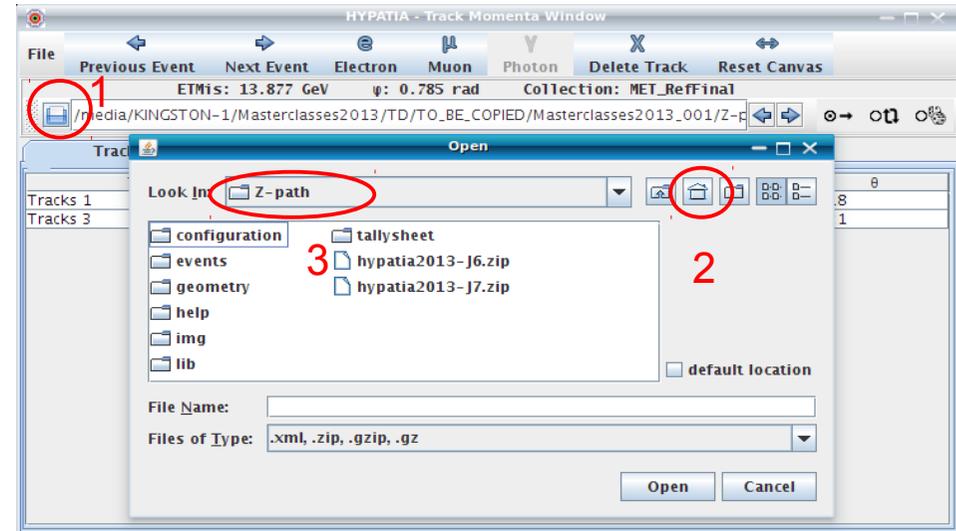
a) Fichier test à regarder tous ensemble :

Z-path\events\exercice2_Z.zip

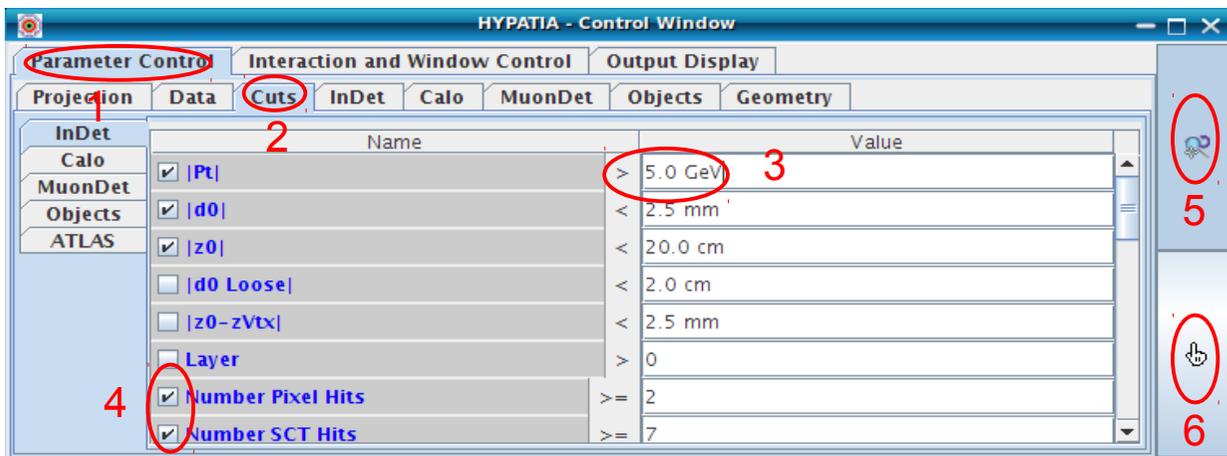
b) Fichier à analyser :

Z-path\data\dir07_groupX.zip

selon votre groupe



3. Coupures & contrôles (*Control Window*)



Coupures (conditions de visualisation)

1) sélectionner l'onglet "Parameter Control"

2) sélectionner le sous-onglet "Cuts"

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

4) (dé-)sélectionner les coupures :

- Number Pixel Hits
- Number SCT Hits

Contrôle : sélectionner l'outil de

5) zoom/rotation ou

6) sélection

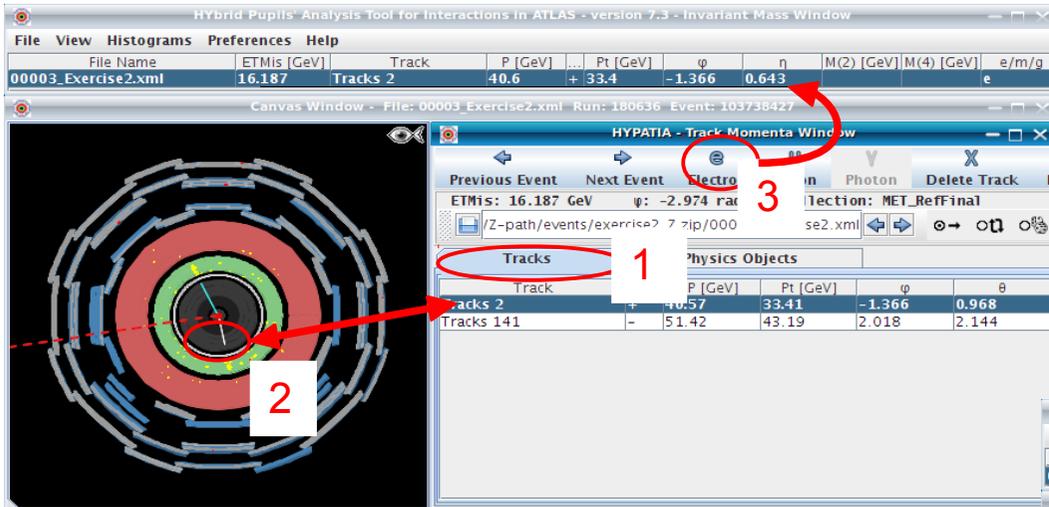
Sélection

e^+e^- , $\mu^+\mu^-$

$\gamma\gamma$

$e^+e^-e^+e^-$, $e^+e^-\mu^+\mu^-$, $\mu^+\mu^-\mu^+\mu^-$

1. Sélection des particules

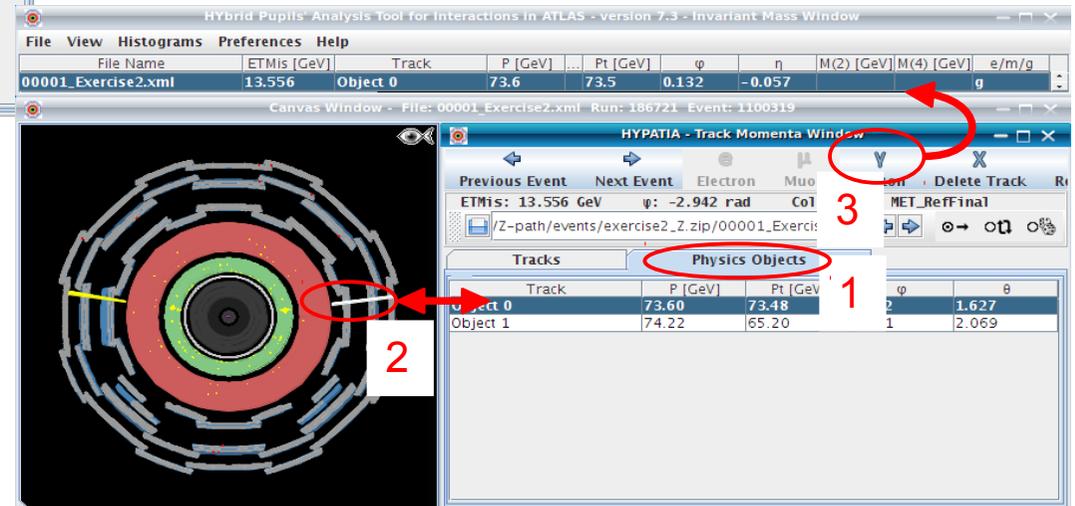


Leptons : e , μ

- 1) sélectionner l'onglet « *Tracks* » pour visualiser les traces
- 2) sélectionner la trace correspondant au lepton
- 3) cliquer sur « e » ou « μ » pour ajouter le lepton dans le tableau de calcul de masse

Photons (attention aux conversions)

- 1) sélectionner l'onglet « *Physics Objects* » pour visualiser les amas d'énergie
- 2) sélectionner l'amas correspondant au photon
- 3) cliquer sur « γ » pour ajouter le photon dans le tableau de calcul de masse



2. Mesure de la masse

$M(2 \text{ corps})$

$M(4 \text{ corps})$

File Name	ETMis [GeV]	Track	P [GeV]	+/-	Pt [GeV]	ϕ	η	M(2) [GeV]	M(4) [GeV]	e/m/g
00008_Exercise2.xml	12.211	Tracks 6	9.9	+	8.1	1.725	-0.656	3.110	126.269	m
		Tracks 41	10.1	-	8.3	1.343	-0.647			m
		Tracks 2	84.2	-	42.2	-1.153	1.315	89.694		e
		Tracks 43	53.1	+	43.1	2.075	0.668			e

Chargement des résultats

1. Sauvegarde de la table des masses invariantes :

File / Export Invariant Masses

enregistrer le fichier dans :

Masterclasses2013_0xx/local/date du jour

2. Téléchargement des résultats :

<http://cernmasterclass.uio.no/>

- login: ippog ; passwd: mc13

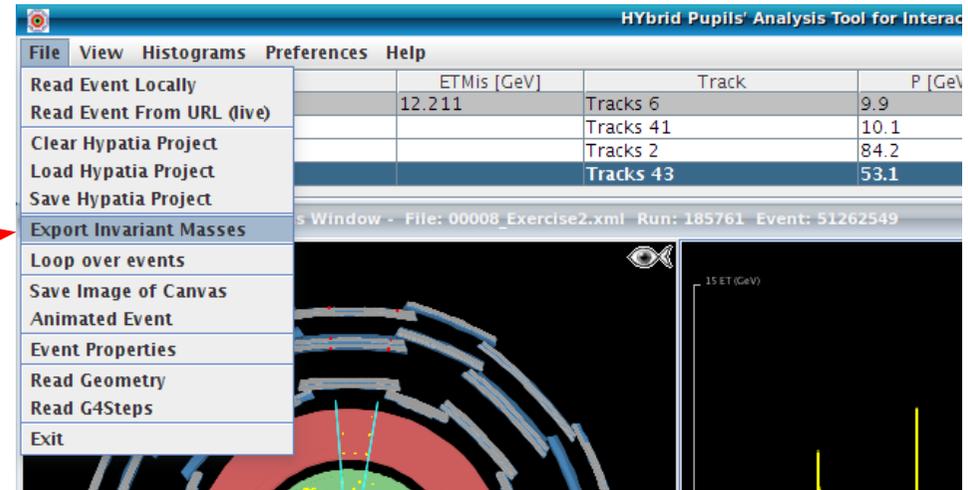
- cliquer sur oPlot

- cliquer sur Students (menu horizontal)

- sélectionner : année / mois / jour / Marseille

- choisir le groupe qui correspond au lot que vous avez analysé : dirX_groupY.zip

- charger le fichier que vous avez sauvé à l'étape précédente



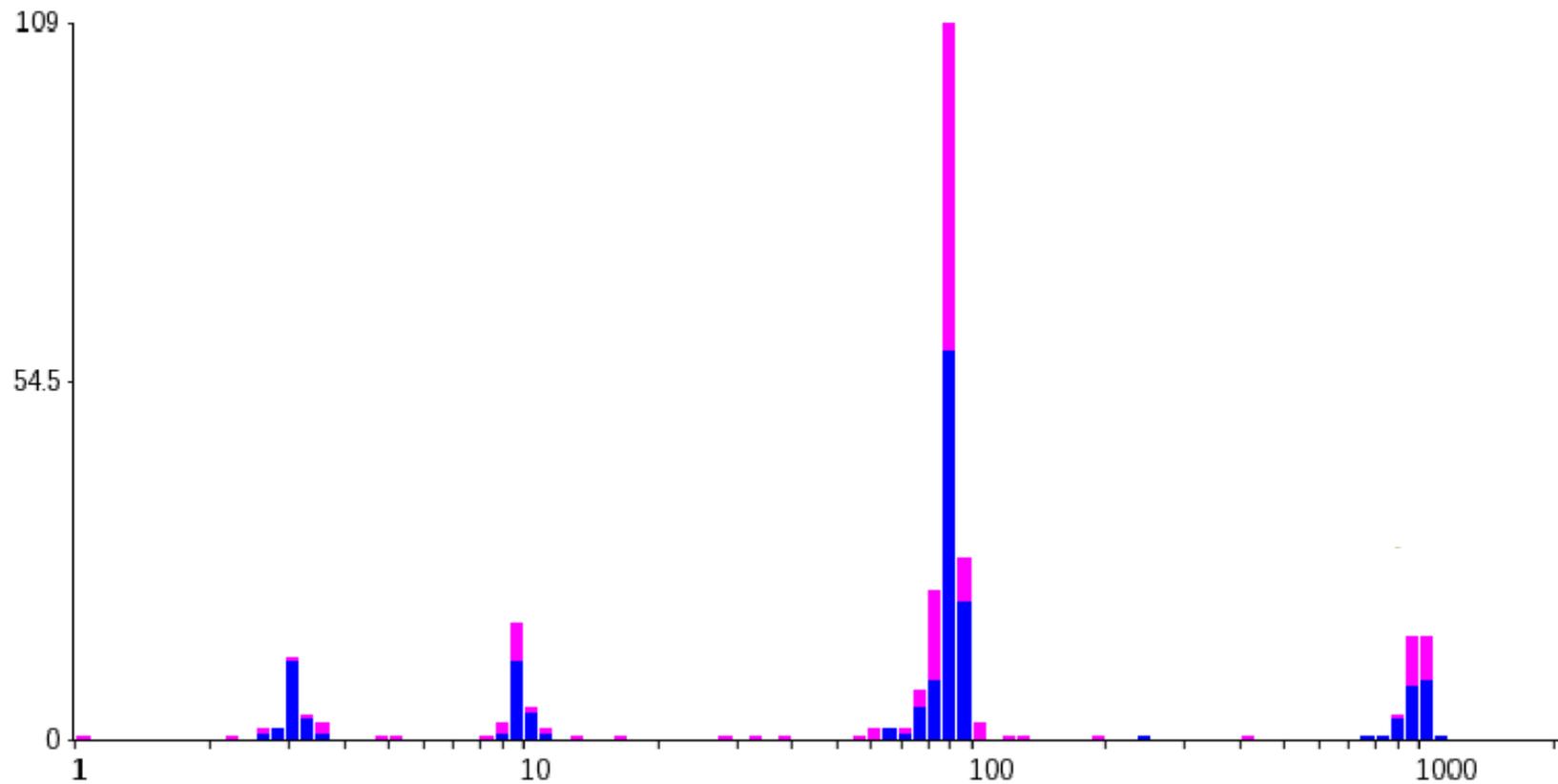
INTERPRETATION

La mesure d'aujourd'hui

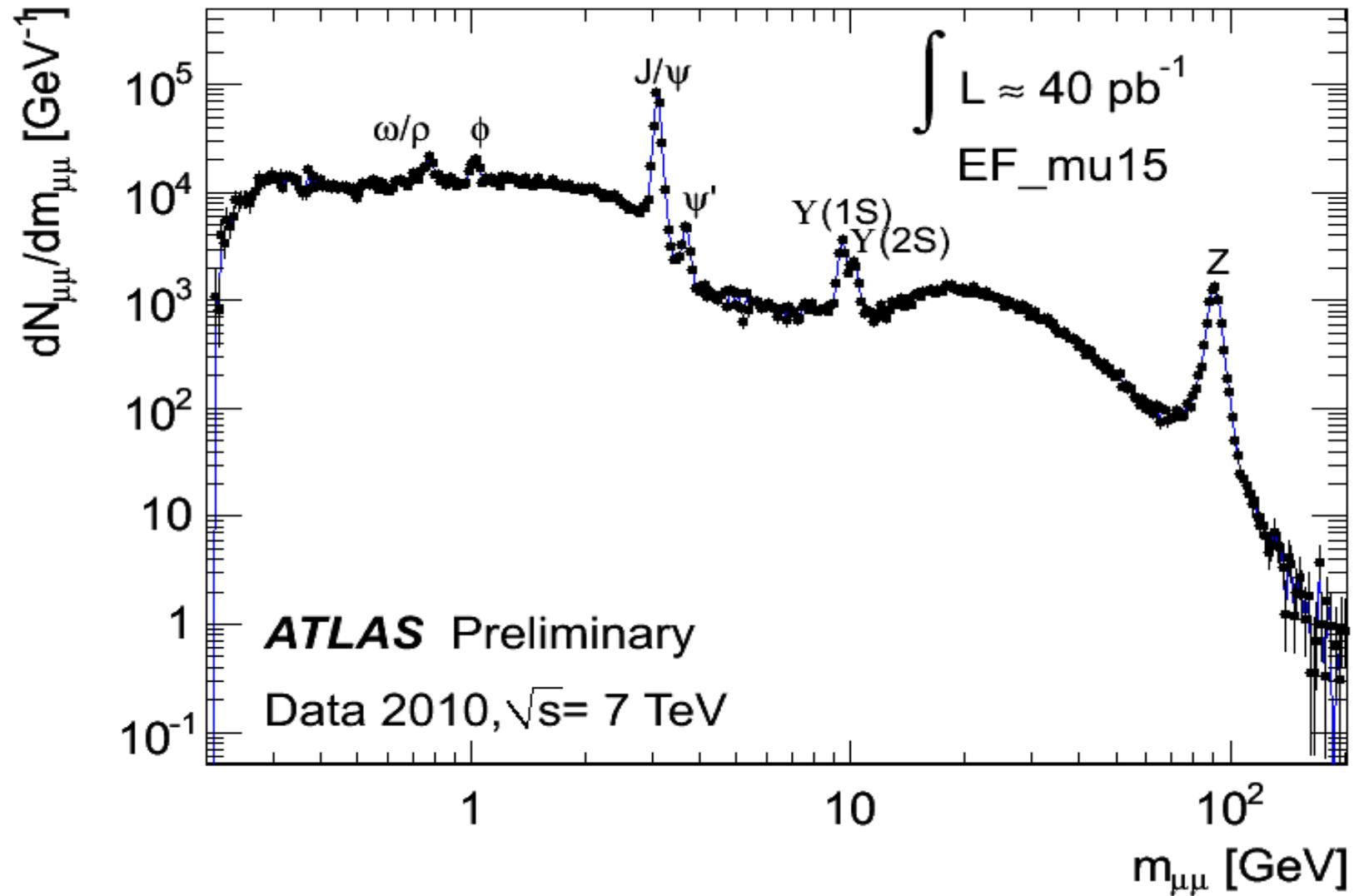
Invariant Mass

Electrons
Muons

Region:	R1	R2	R3	R4
Events:	27	23	168	39
Mean:	3.04	9.27	89.00	982.90
Width:	0.57	0.97	4.58	58.72



Un résultat d'ATLAS

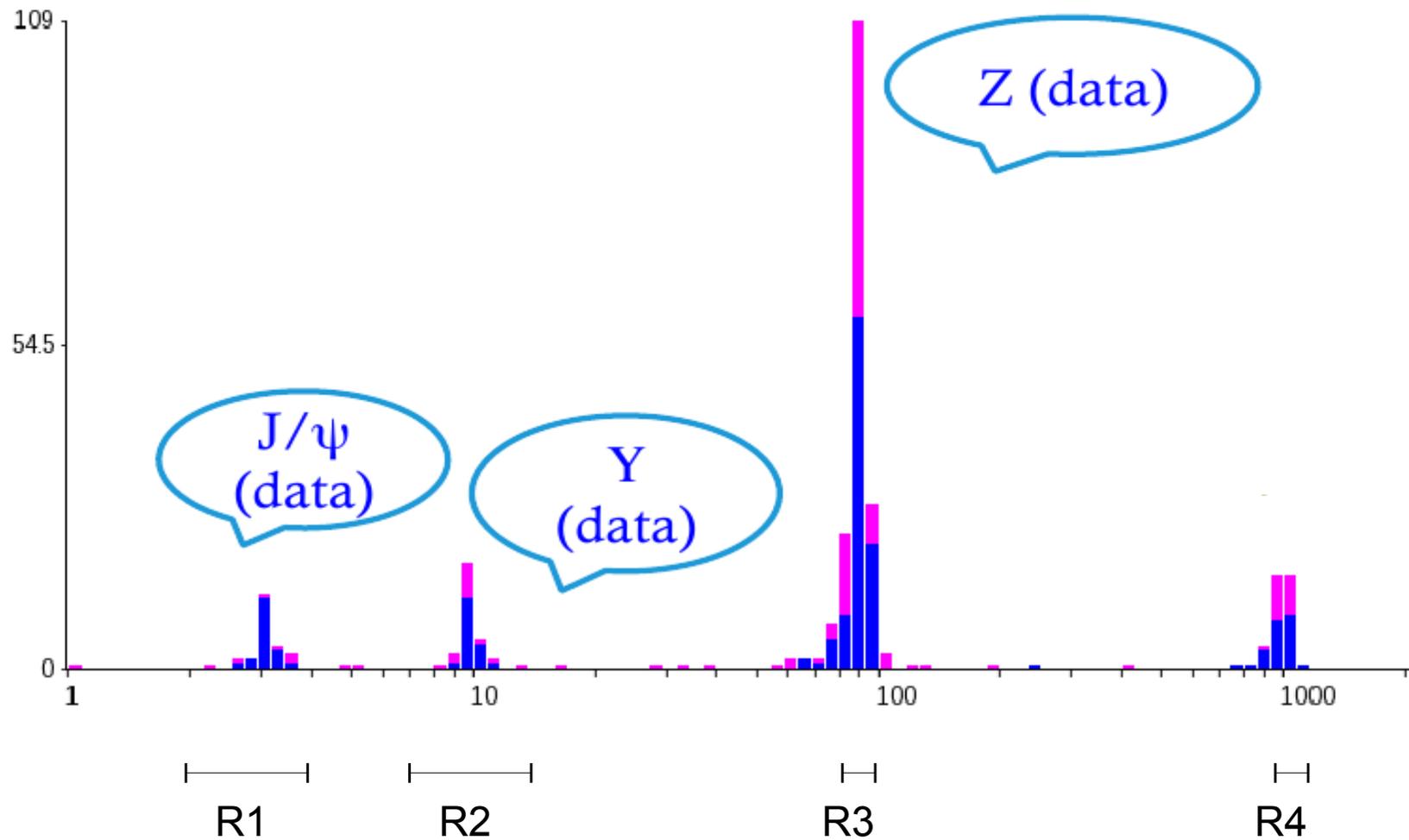


La mesure d'aujourd'hui

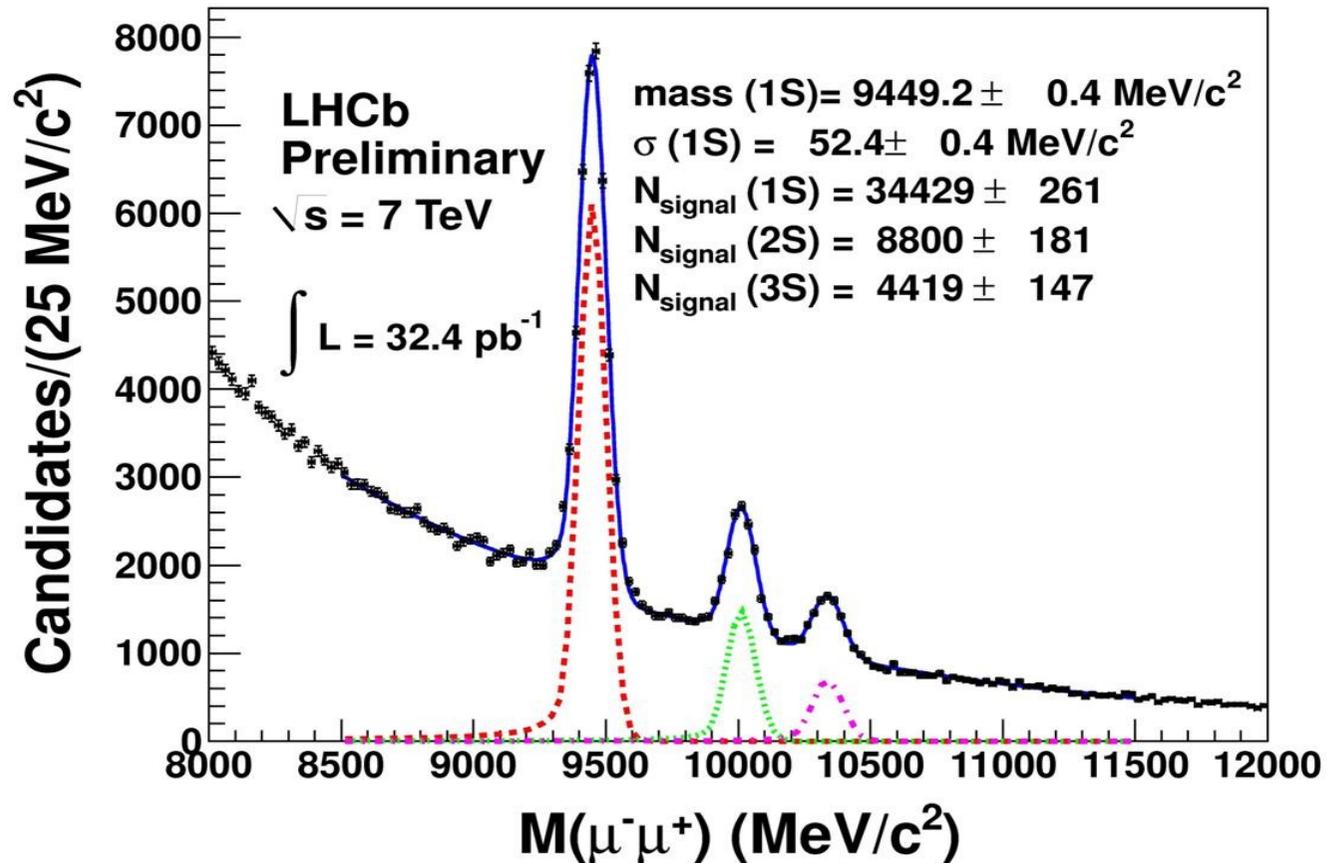
Invariant Mass

Electrons
Muons

Region:	R1	R2	R3	R4
Events:	27	23	168	39
Mean:	3.04	9.27	89.00	982.90
Width:	0.57	0.97	4.58	58.72

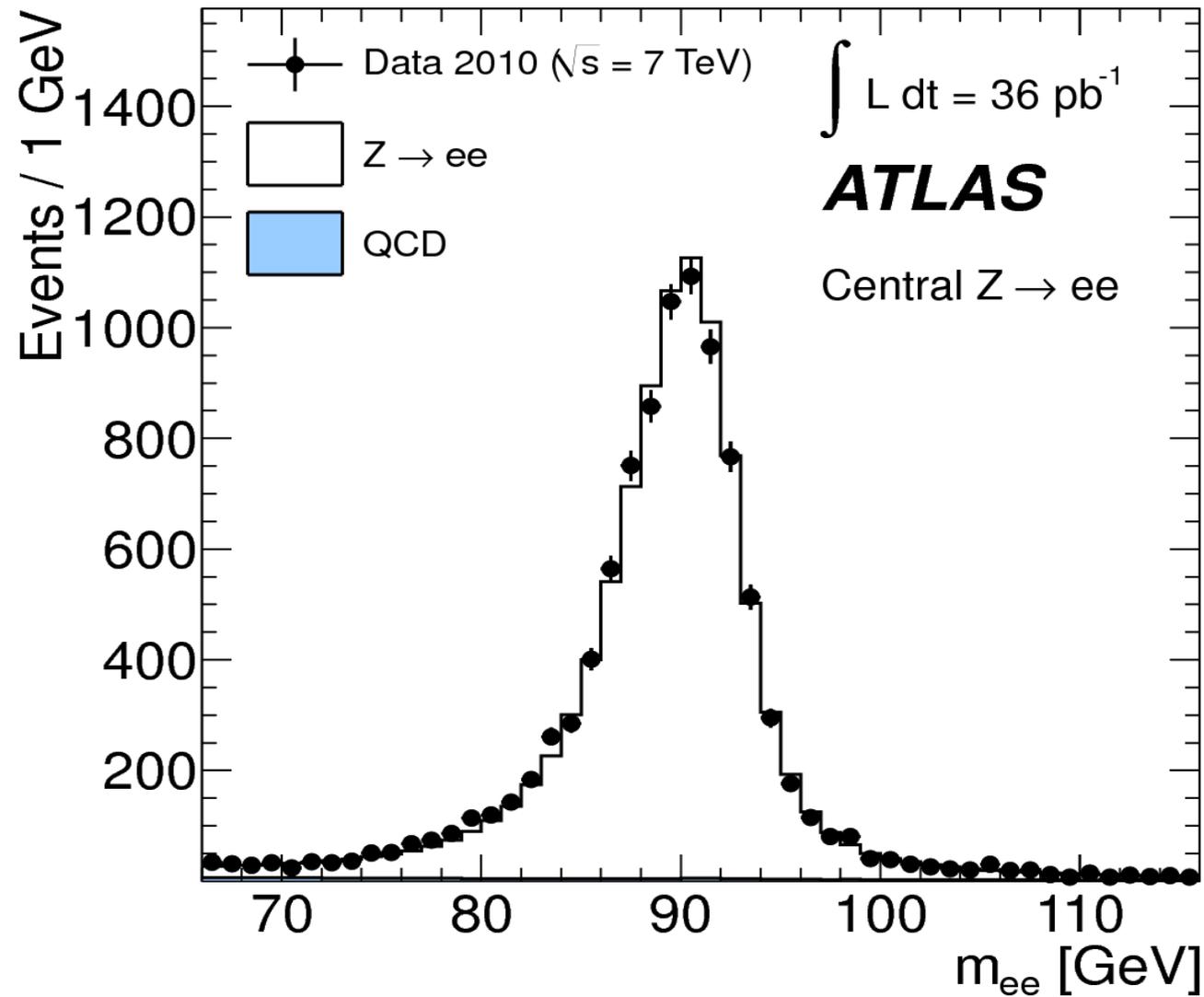


Les mésons Y vus par LHCb



3 résonances bien distinctes

$Z \rightarrow e^+e^-$ analysé par ATLAS

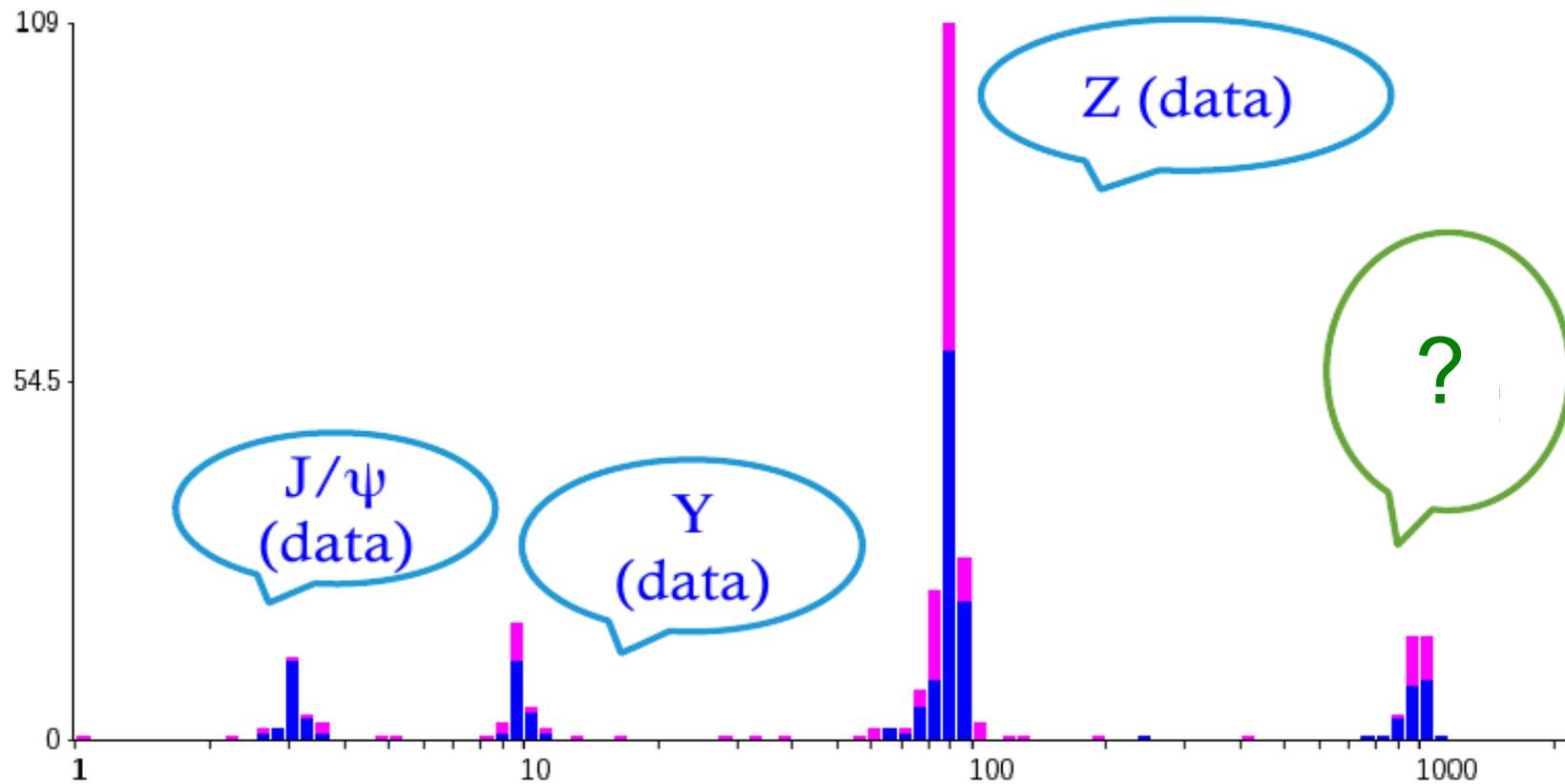


La mesure d'aujourd'hui

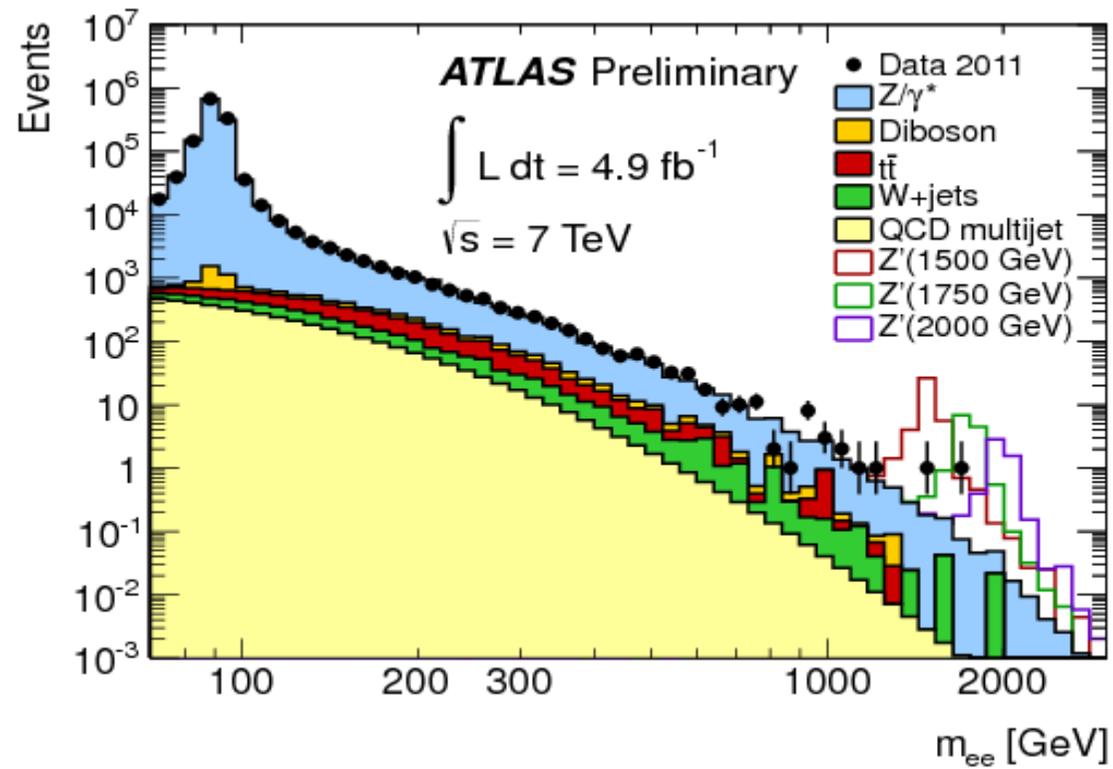
Invariant Mass

■ Electrons
■ Muons

Region:	R1	R2	R3	R4
Events:	27	23	168	39
Mean:	3.04	9.27	89.00	982.90
Width:	0.57	0.97	4.58	58.72



Recherche du $Z' \rightarrow e^+e^-$ dans ATLAS



La mesure d'aujourd'hui

Invariant Mass

■ Electrons
■ Muons

Region:	R1	R2	R3	R4
Events:	27	23	168	39
Mean:	3.04	9.27	89.00	982.90
Width:	0.57	0.97	4.58	58.72

