

Hypatia

4 Fenêtres Hypatia

The image displays four windows of the Hypatia software interface:

- Canvas Window:** Shows a front-view simulation of the ATLAS detector. A red box highlights the window title bar.
- Track Momenta Window:** Shows a list of tracks and physics objects. A red box highlights the window title bar and the toolbar buttons for Electron, Muon, Photon, Delete Track, and Reset Canvas. Another red box highlights the "Tracks" tab in the list.
- Invariant Mass Window:** A hybrid analysis tool for ATLAS. A red box highlights the window title bar. The text inside the window reads:

Feuille de calcul des masses invariantes :
à remplir par vous au fur et à mesure
de l'analyse de vos événements
- HYPATIA - Control Window:** Shows a menu for selecting traces to display. A red box highlights the window title bar and the "Cuts" tab in the menu bar. The text inside the window reads:

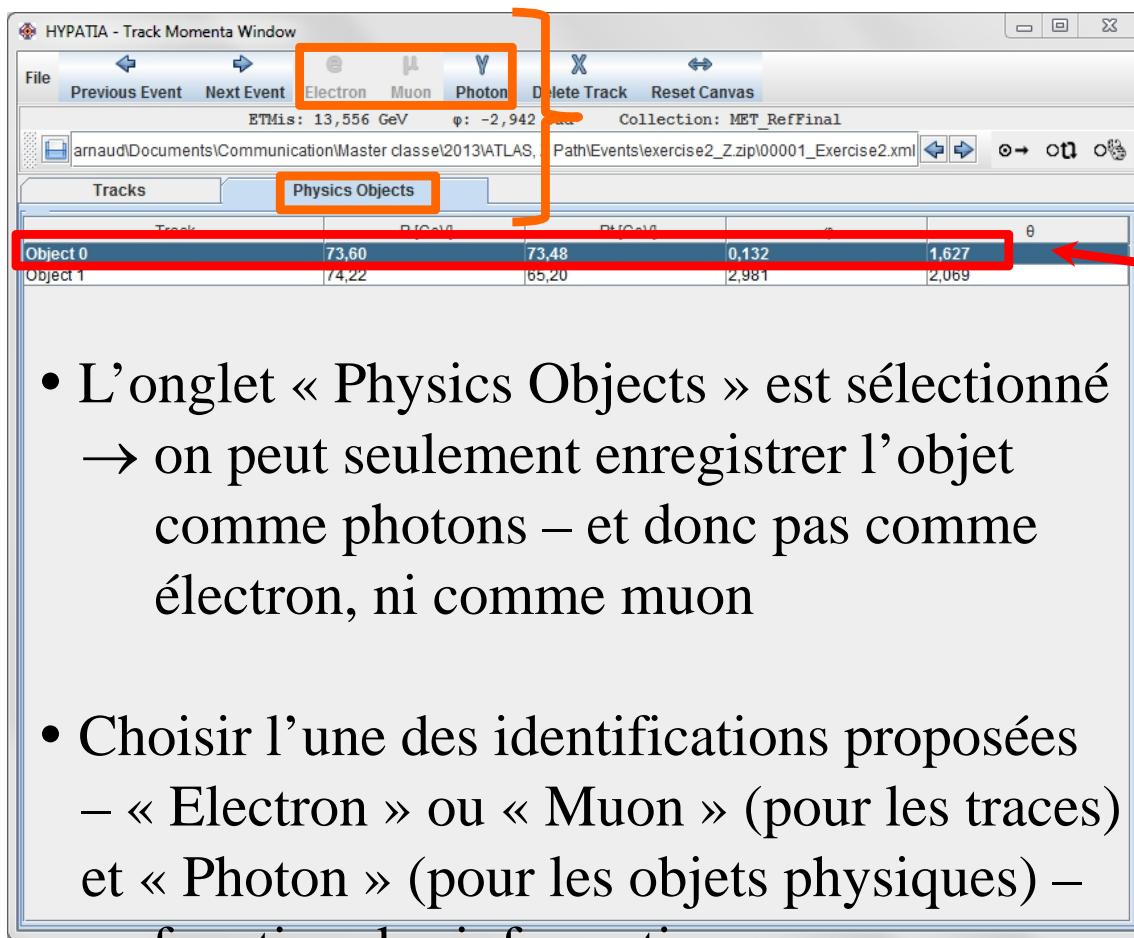
Menu de sélection des traces
à afficher (« coupures »)

Atlas vu de face

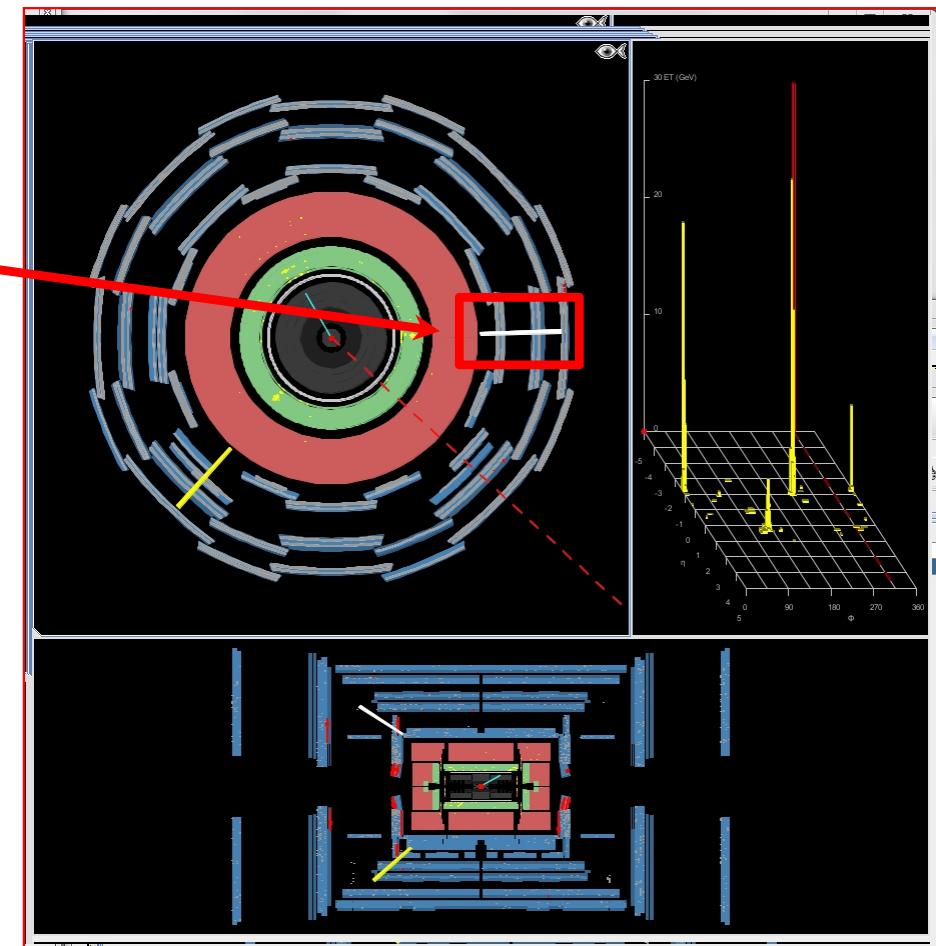
Atlas vu
de côté

Sélection des traces/objets physiques

- En cliquant sur une entrée dans la liste
- En choisissant un objet sur une vue du détecteur ATLAS
- L'objet sélectionné devient grisé

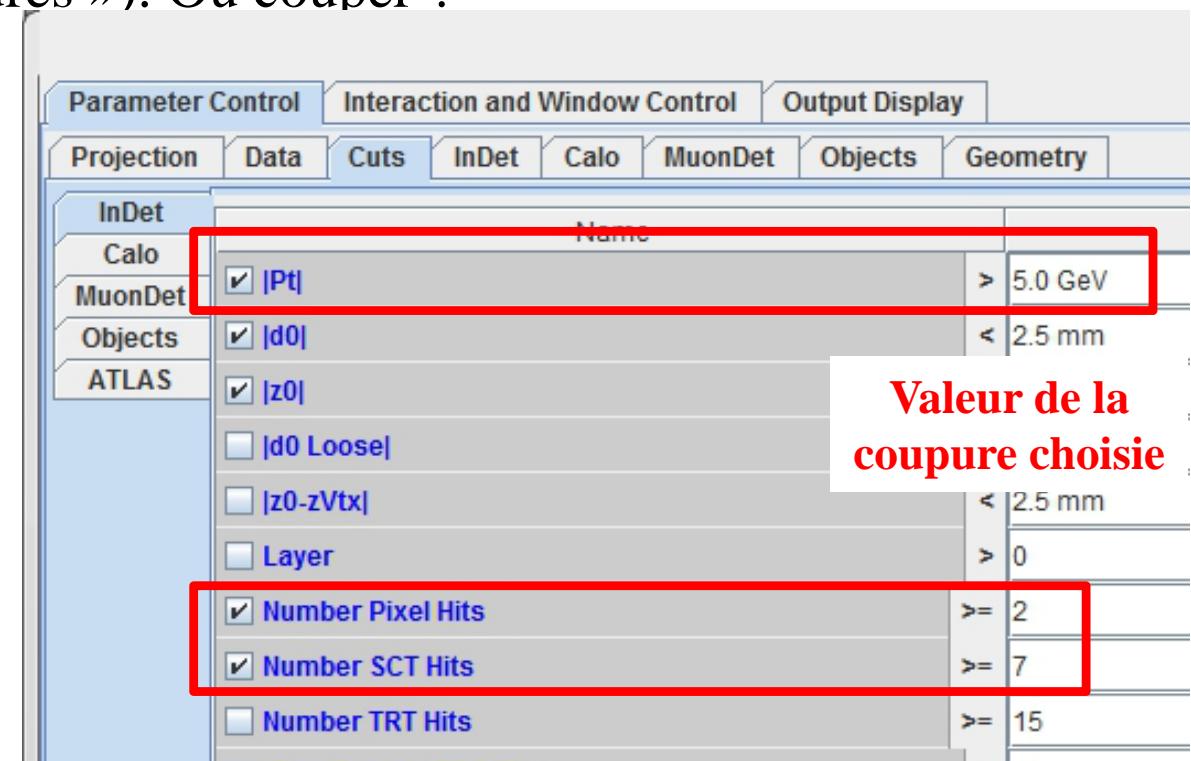


- L'onglet « Physics Objects » est sélectionné
→ on peut seulement enregistrer l'objet comme photons – et donc pas comme électron, ni comme muon
- Choisir l'une des identifications proposées
– « Electron » ou « Muon » (pour les traces)
et « Photon » (pour les objets physiques) –
en fonction des informations que vous avez
recueillies sur un objet particulier



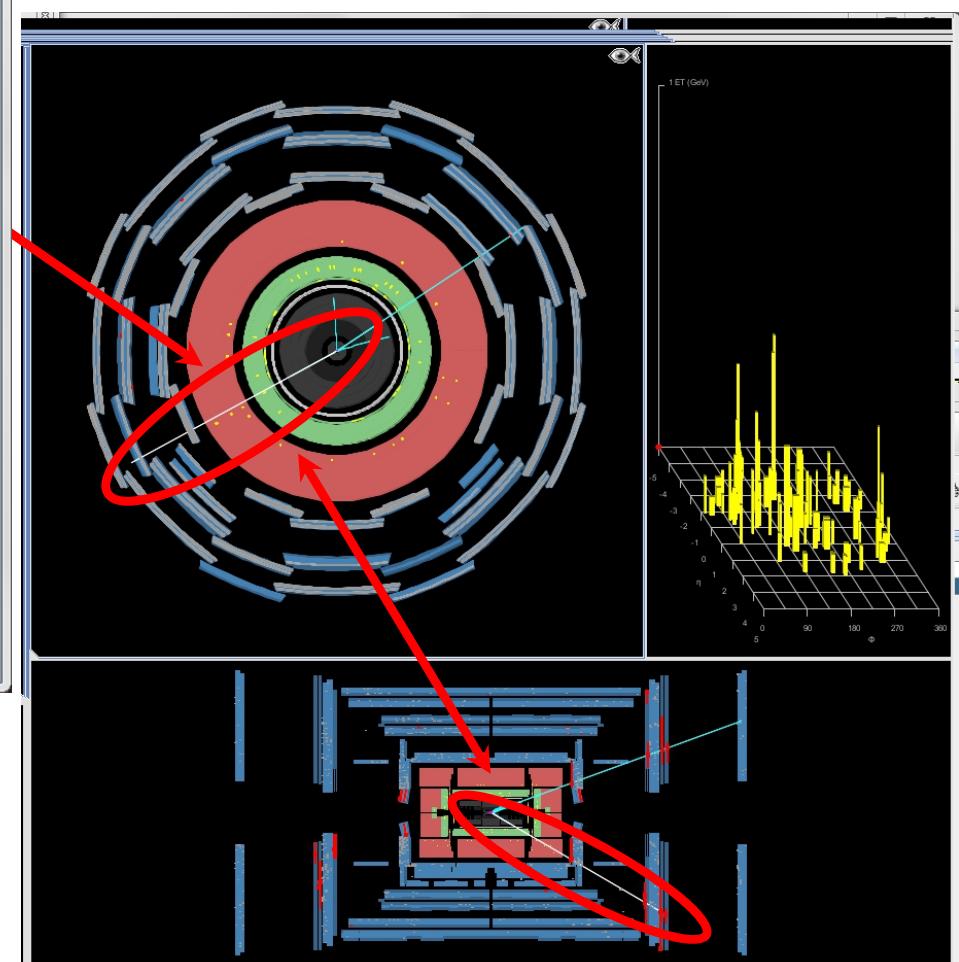
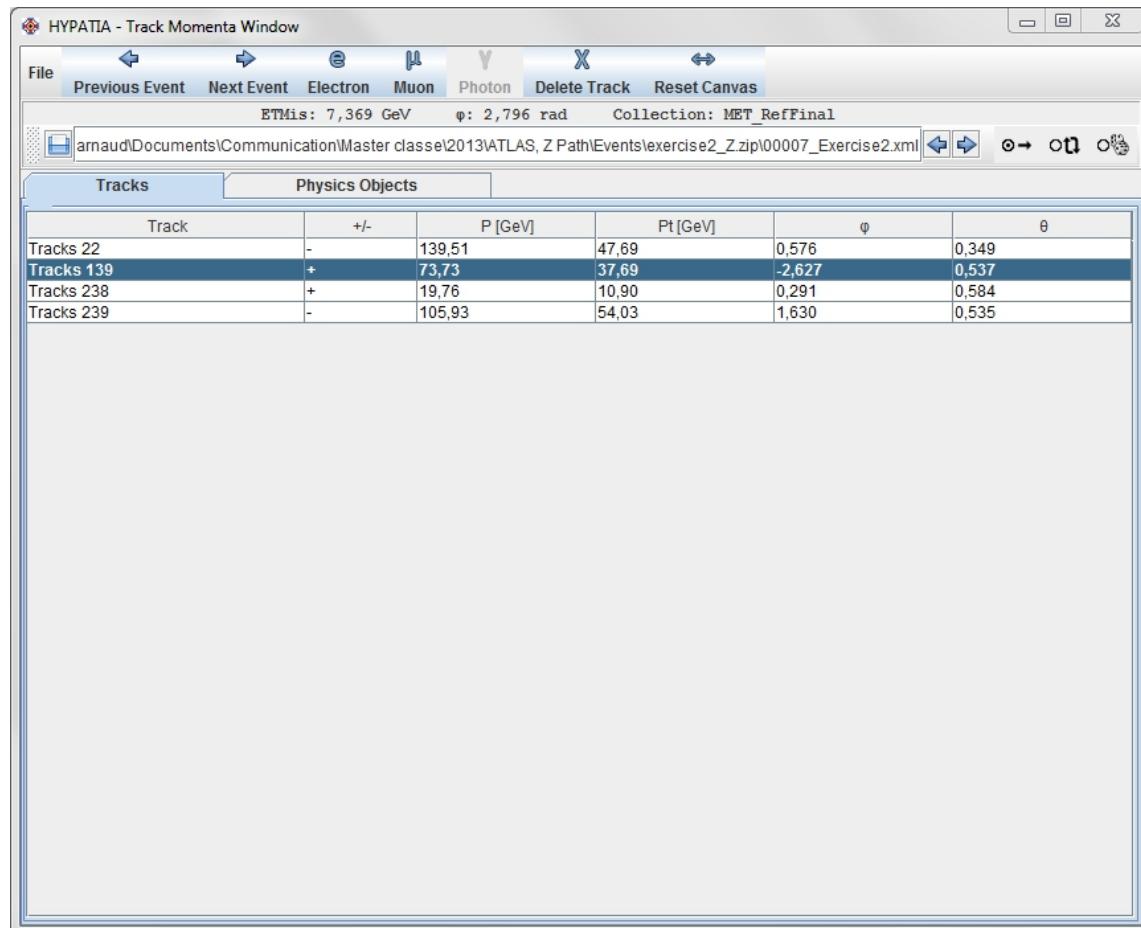
Sélection des traces/objets physiques

- Buts :
 - « nettoyer » l'événement des traces inintéressantes et de basse énergie
 - « affiner » l'analyse des traces intéressantes
- Moyen : le menu « Cuts » (« Coupures »). Où couper ?
- Sur l'impulsion transverse (P_t)
 - « Nettoie » l'événement des traces trop peu énergétiques pour être intéressantes
 - Coupure conseillé : 5 GeV
 - Passer à 10 GeV pour les événements les plus complexes
- Sur le nombre de pixels touchés et/ou sur le nombre de coups dans le SCT
 - Pour voir si la trace analysée vient ou non du vertex primaire où a eu lieu la collision p-p



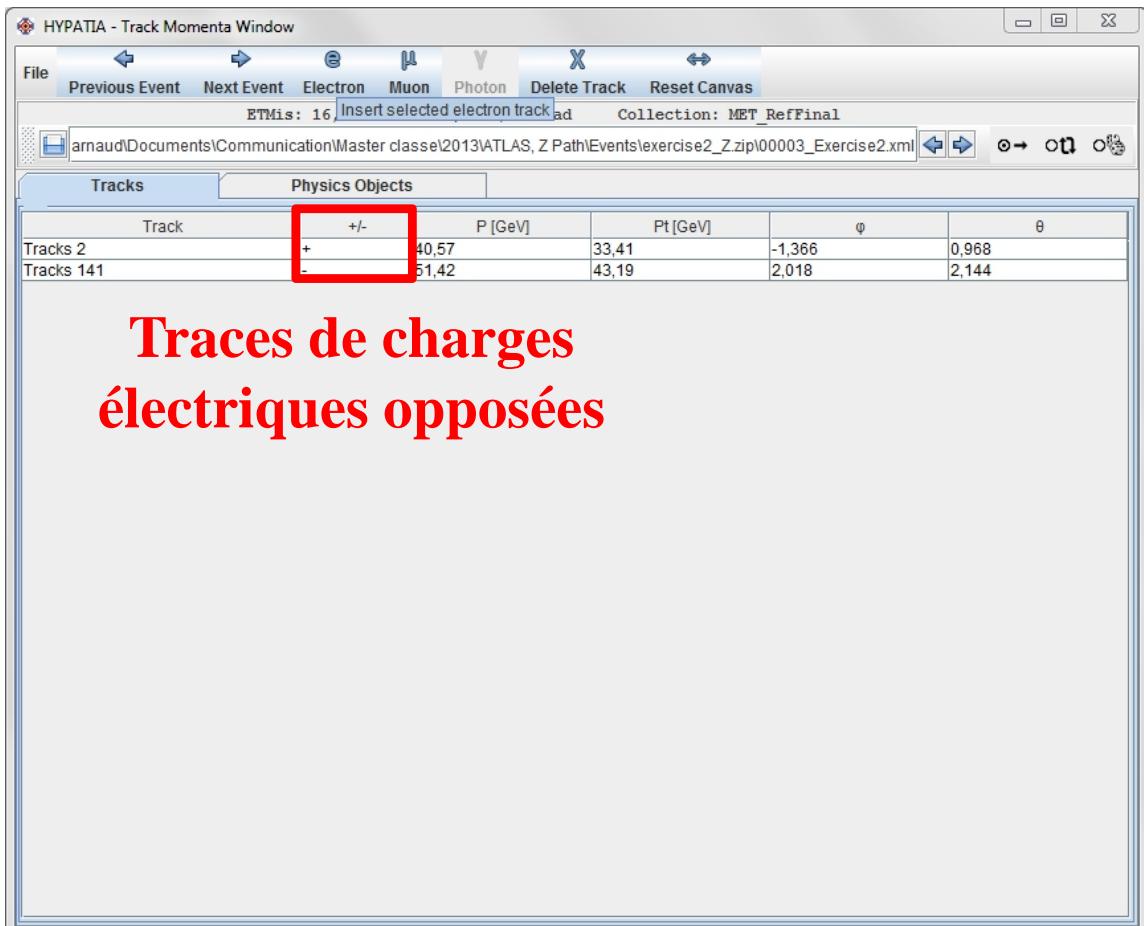
Cocher (décocher)
pour inclure
(exclure) ces
coupures

Toujours utiliser les deux vues d'ATLAS

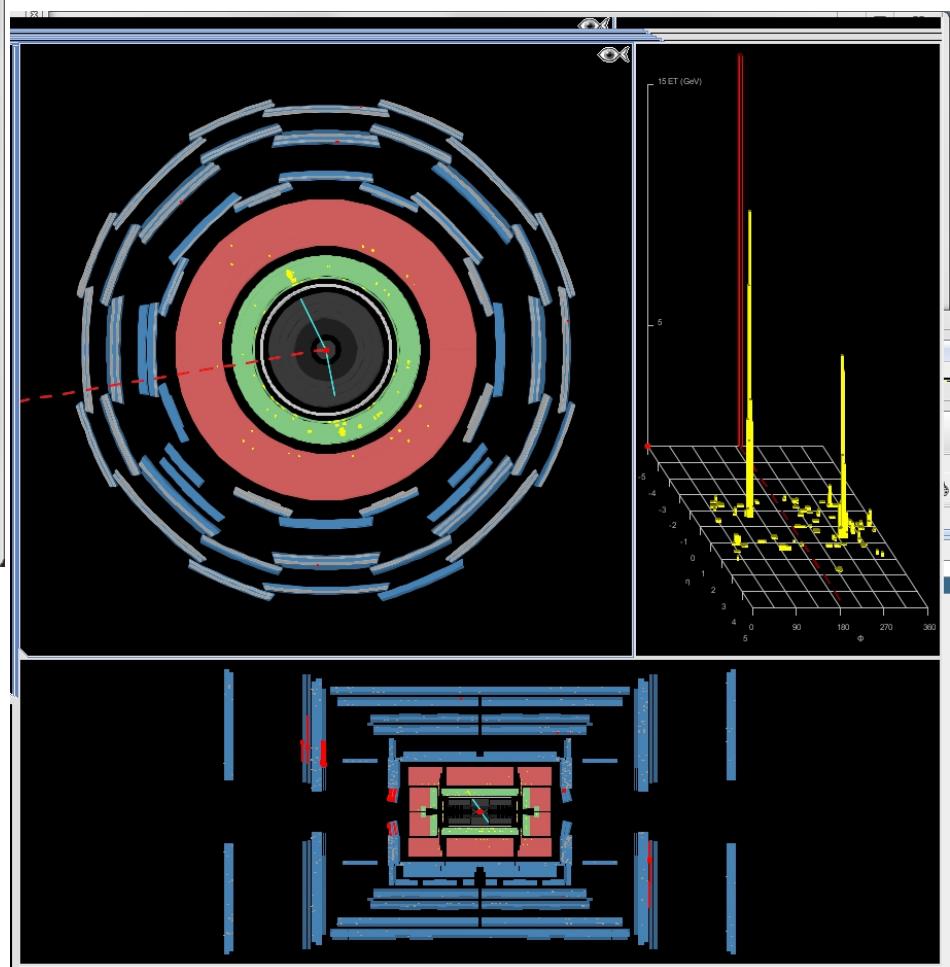


- Les deux vues du détecteur ATLAS apportent des informations complémentaires sur l'événement
→ Toujours regarder les deux

Exemple de signature e^+e^-

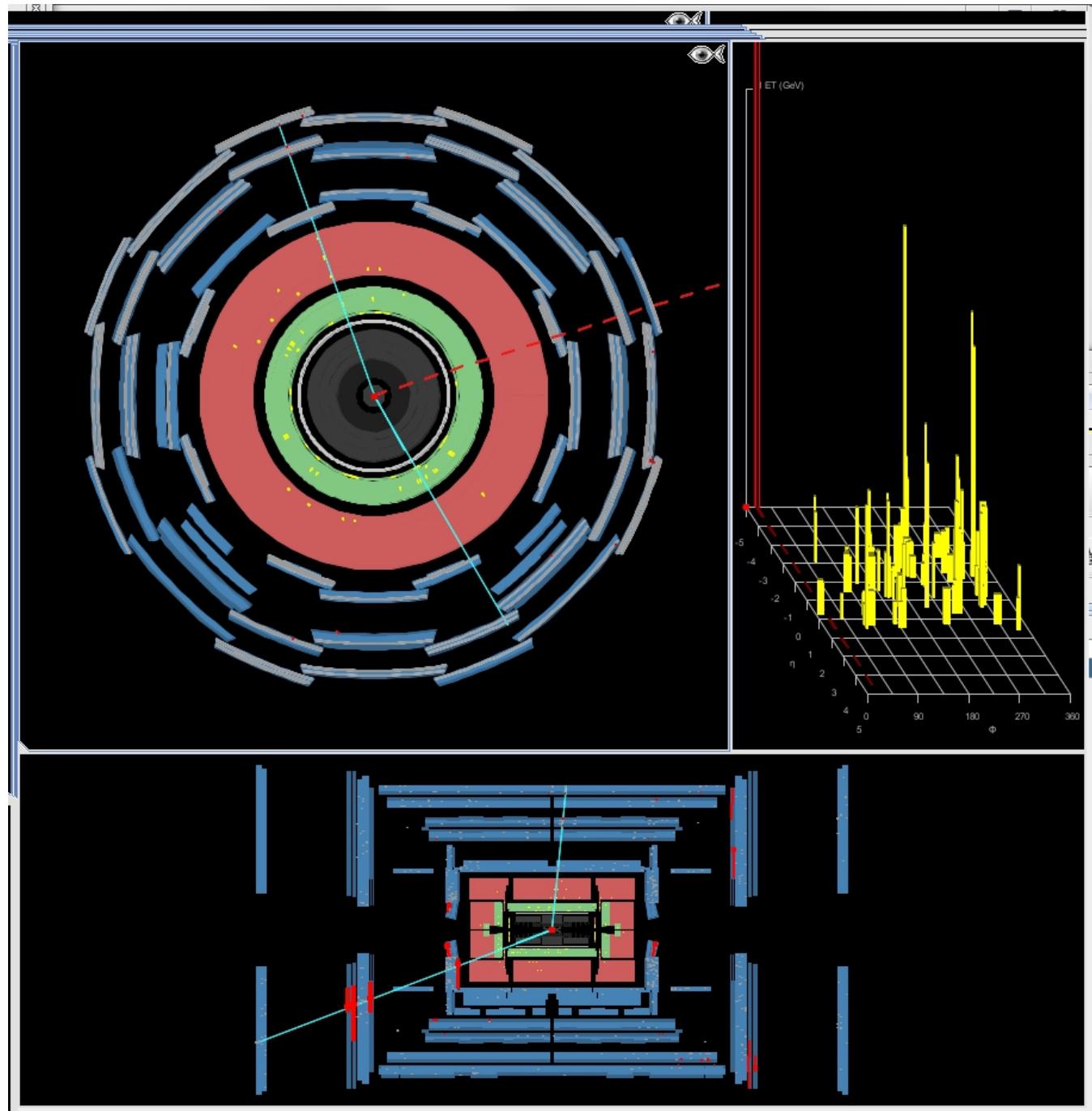


Traces de charges
électriques opposées



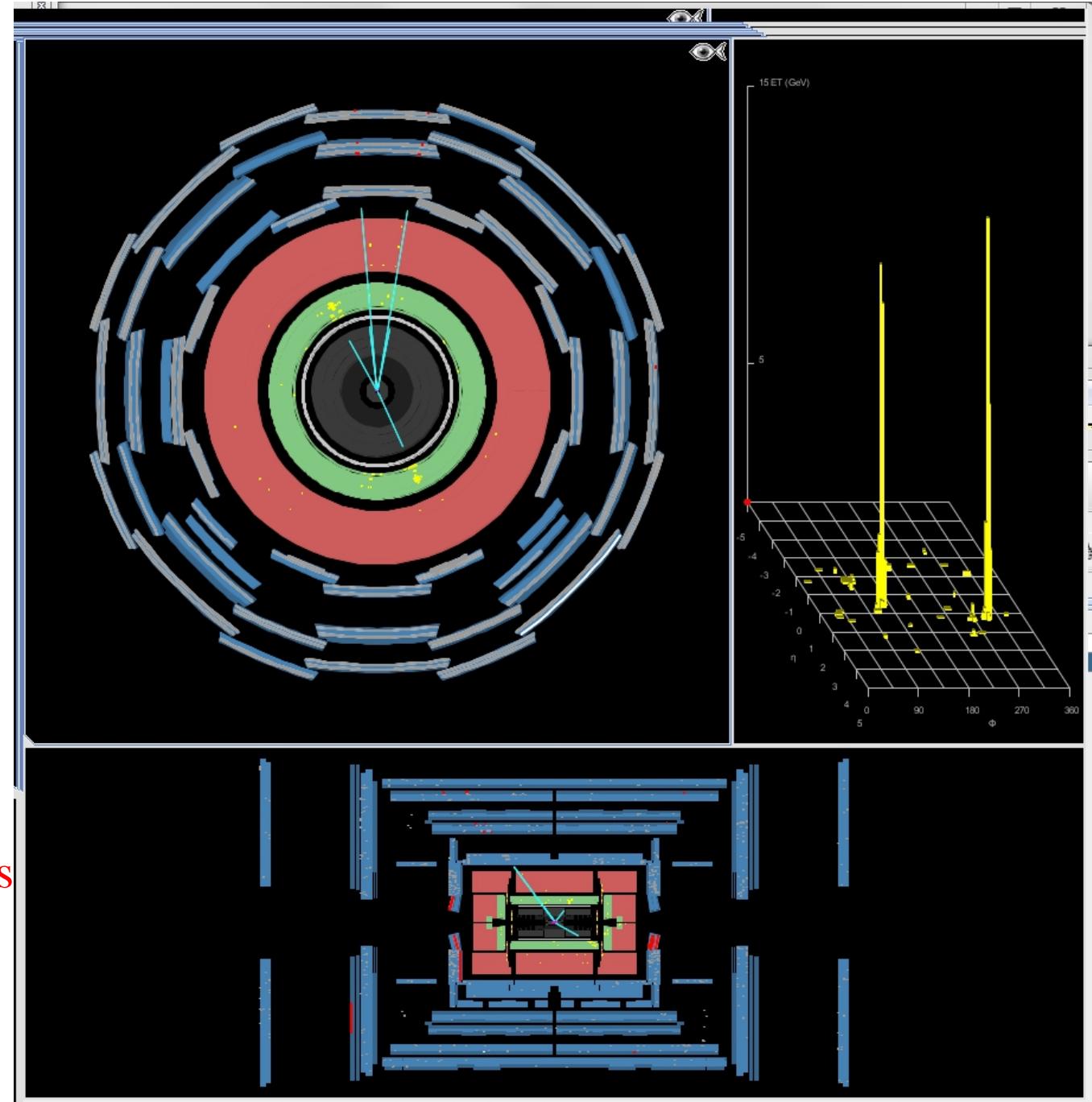
Exemple de signature $\mu^+\mu^-$

- Les **muons** sont représentés par de **longues traces** dans Hypatia



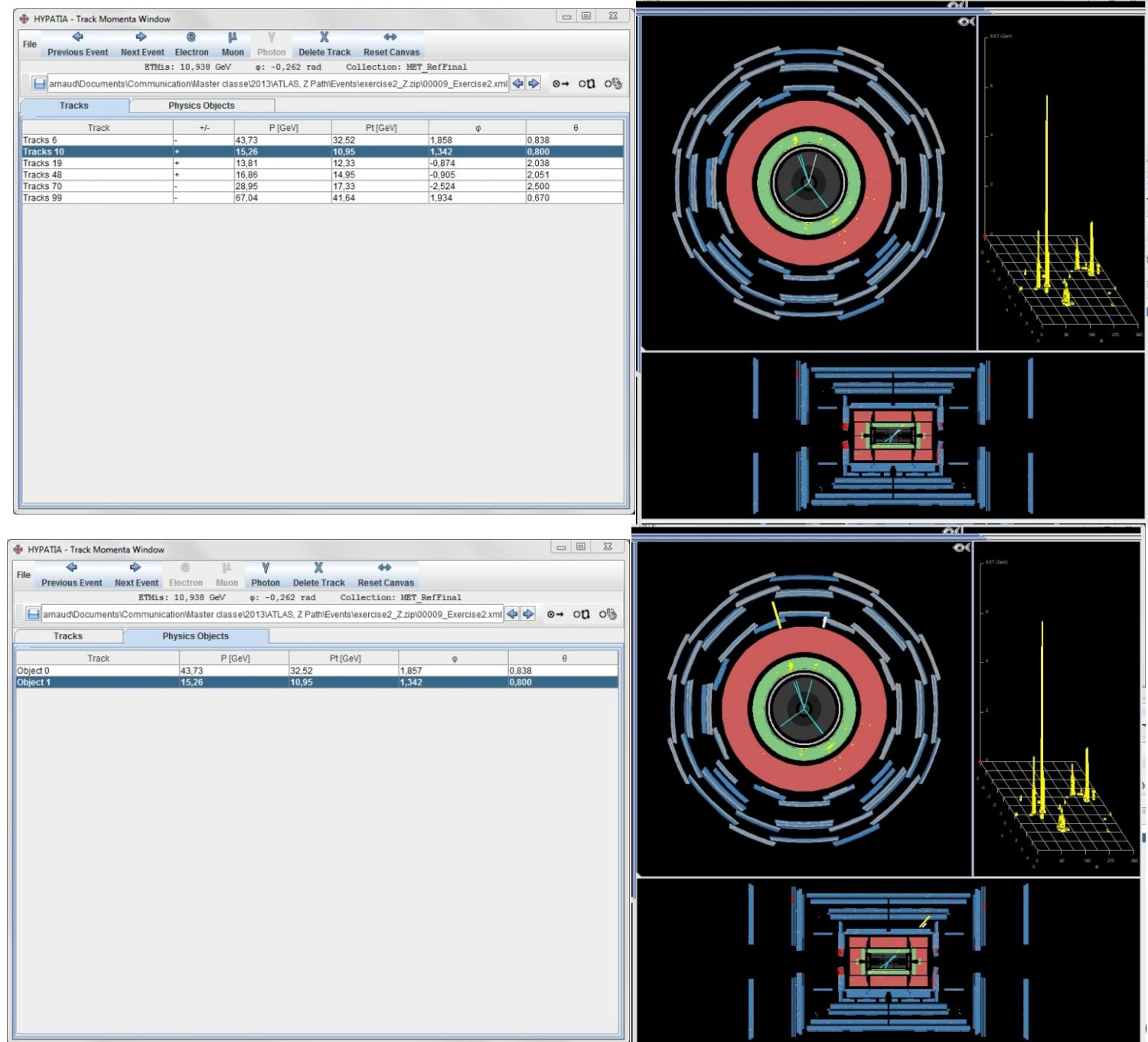
Exemple de signature 4 leptons

- Evénements rares
→ Les étudier en détail
- Grouper les quatre traces en deux paires de charges opposées
- Combinaisons possibles :
 - {1^{er} + avec 1^{er} -} et {2nd + avec 2nd -}
 - ou
 - {1^{er} + avec 2nd -} et {2nd + avec 1^{er} -}
- Ce choix modifie les masses invariantes des paires de leptons mais pas celle des quatre leptons



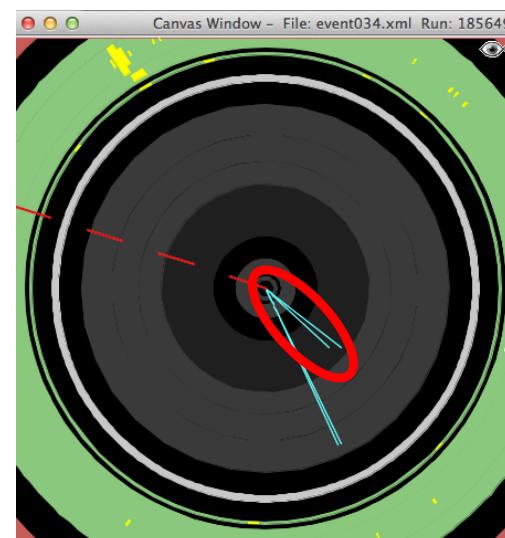
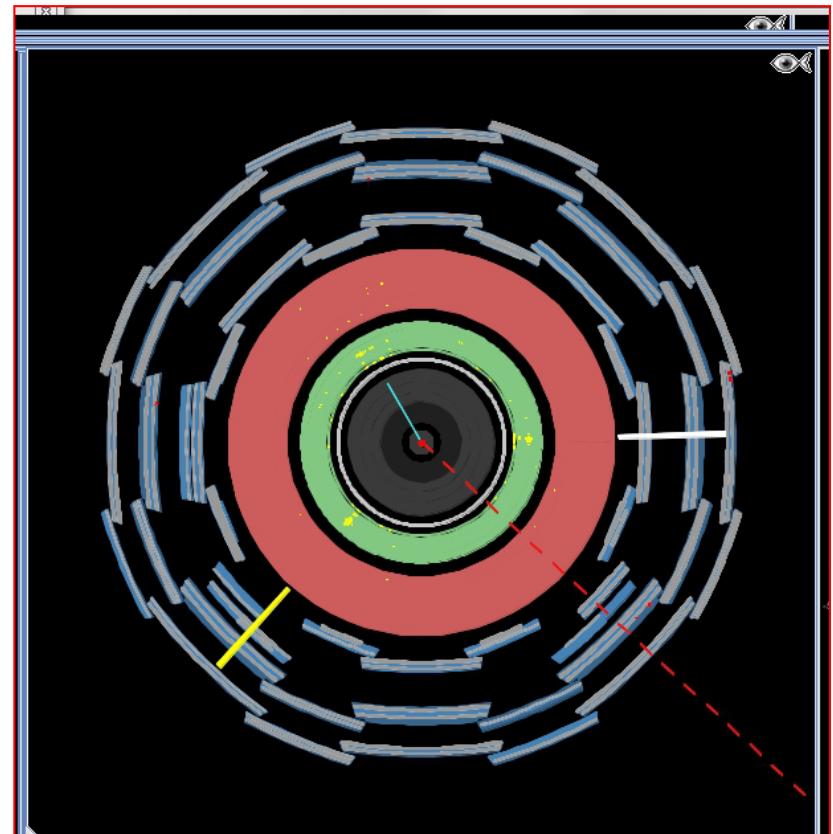
Electrons

- Un électron apparaît **normalement** dans la liste des traces (chargées) **et** dans la liste des objets physiques (dépôt d'énergie dans le calorimètre). Les deux entrées ont les mêmes caractéristiques.



Photons

- Le photon est une particule neutre électriquement
 - Il ne laisse *normalement* aucune trace dans le trajectographe, sensible aux particules chargées
- Dans Hypatia : on voit un **objet physique** qui n'est dans le prolongement d'aucune trace chargée
- Mais il existe également des *photons convertis* en paire électron-positron
 - Deux traces chargées proches dans les deux vues, de charges opposées et de masse invariante très faible ($m_{\text{photon}} = 0$) associées à un dépôt d'énergie dans le calorimètre (objet physique)
- Ils sont assez difficiles à repérer : n'hésitez pas à demander conseil si vous en voyez ...



Fenêtre de calcul de masse invariante

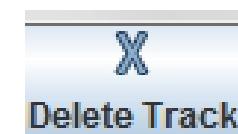
File Name	ETMis [GeV]	Track	P [GeV]	+/-	Pt [GeV]	ϕ	η	M(2) [GeV]	M(4) [GeV]	e/m/g
00001_Exercise2.xml	13,556	Object 0	73,6		73,5	0,132	-0,057	140,722		g
		Object 1	74,2		65,2	2,981	-0,520			g
00002_Exercise2.xml	29,666	Object 0	94,1		62,4	-2,308	-0,969	117,352		g
		Object 1	115,5		64,3	0,027	-1,191			g
00003_Exercise2.xml	16,187	Tracks 2	40,6	+	33,4	-1,366	0,643	90,869	e	
		Tracks 141	51,4	-	43,2	2,018	-0,608			e
00004_Exercise2.xml	26,332	Tracks 22	78,3	+	27,8	-1,048	-1,698	94,954	m	
		Tracks 121	89,7	-	39,4	1,891	0,113			m
00005_Exercise2.xml	26,729	Object 0	264,8		64,1	2,893	2,096	132,130		g
		Object 1	27,1		27,1	-0,353	0,027			g
00006_Exercise2.xml	8,309	Tracks 1	151,2	+	33,4	-1,747	-2,191	92,003	e	
		Tracks 38	43,1	-	36,0	1,378	-0,617			e
00007_Exercise2.xml	7,369	Tracks 22	139,5	-	47,7	0,576	1,736	86,854	m	
		Tracks 139	73,7	+	37,7	-2,627	1,291			m
00008_Exercise2.xml	12,211	Tracks 2	34,2	-	42,2	-1,153	1,315	89,694	126,269	e
		Tracks 43	63,1	+	43,1	2,075	0,668			e
		Tracks 6	9,9	+	8,1	1,725	-0,656	3,110		e
		Tracks 41	10,1	-	8,3	1,343	-0,647			e
00009_Exercise2.xml	10,938	Tracks 6	33,7	-	32,5	1,858	0,808	9,665		e
		Tracks 10	15,3	+	10,9	1,342	0,861			e
00010_Exercise2.xml	10,774	Tracks 0	387,9	+	106,9	0,496	1,962	90,175	264,540	e
		Tracks 20	31,0	-	18,0	2,915	1,138			e
		Tracks 1	62,5	+	56,4	-2,831	0,460	91,030		e
		Tracks 18	40,5	-	28,5	-1,883	2,279			e

Identification
de l'événement

2 ou 4 traces/objets
par événement

Masse Invariante
2 4
particules

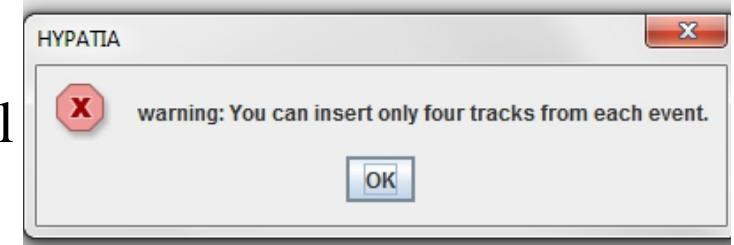
- Vous pouvez changer les traces d'un événement passé en revenant l'étudier avec les touches  
- Pour effacer une trace, la sélectionner et appuyer sur



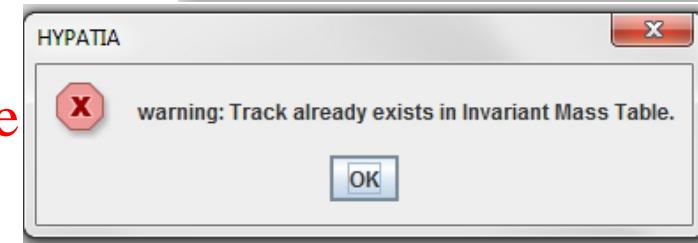
electron
muon
gamma (photon) 11
Type

Erreurs et messages d'erreur

- Pas plus de 4 traces/événement dans la feuille de calcul



- On ne peut pas réutiliser deux fois la même trace



- Toujours calculer la masse invariante avec des particules de même type

HYbrid Pupils' Analysis Tool for Interactions in ATLAS - version 7.3 - Invariant Mass Window										
File Name	ETMis [GeV]	Track	P [GeV]	+/-	Pt [GeV]	ϕ	η	M(2) [GeV]	M(4) [GeV]	e/m/g
00010_Exercise2.xml	10,774	Tracks 0	387,9	+	106,9	0,496	1,962	Incompatible		e
		Tracks 18	140,5	-	28,5	-1,883	2,279			m

→ Pas un électron et un muon – comme dans l'exemple ci-dessus

- On ne peut pas associer des traces de même charge !

HYbrid Pupils' Analysis Tool for Interactions in ATLAS - version 7.4 - Invariant Mass Window										
File Name	ETMis [GeV]	Track	P [GeV]	+/-	Pt [GeV]	ϕ	η	M(2) [GeV]	M(eee)	
JiveXML_106051_1950731.xml	13,877	Tracks 1	126,1	+	3,4	-2,413	1,830	Incompatible		
		Tracks 2	4,6	+	4,6	-2,783	-0,078			

Exporter la feuille de calcul de masses invariantes

- Exporter le fichier sur le bureau de l'ordinateur

HYbrid Pupils' Analysis Tool for Interactions in ATLAS - version 7.3 - Invariant Mass Window											
File	View	Histograms	Preferences	Help							
Read Event Locally		ETMis [GeV]	Track	P [GeV]	+/-	Pt [GeV]	ϕ	η	M(2) [GeV]	M(4) [GeV]	e/m/g
Read Event From URL (live)		13,556	Object 0	73,6	-	73,5	0,132	-0,057	140,722		g
Clear Hypatia Project		29,666	Object 1	74,2	-	65,2	2,981	-0,520			g
Load Hypatia Project			Object 0	94,1	-	62,4	-2,308	-0,969	117,352		g
Save Hypatia Project		16,187	Object 1	115,5	-	64,3	0,027	-1,191			g
Export Invariant Masses		26,332	Tracks 2	40,6	+	33,4	-1,366	0,643	90,869		e
			Tracks 141	51,4	-	43,2	2,018	-0,608			e
			Tracks 22	78,3	+	27,8	-1,048	-1,698	94,954		m
Loop over events			Tracks 121	39,7	-	39,4	1,891	0,113			m
Save Image of Canvas		26,729	Object 0	264,8	-	64,1	2,893	2,096	132,130		g
Animated Event			Object 1	27,1	-	27,1	-0,353	0,027			g
Event Properties		8,309	Tracks 1	151,2	+	33,4	-1,747	-2,191	92,003		e
Read Geometry		7,369	Tracks 38	43,1	-	36,0	1,378	-0,617			e
Read G4Steps		12,211	Tracks 22	139,5	-	47,7	0,576	1,736	86,854		m
Exit			Tracks 139	73,7	+	37,7	-2,627	1,291			m
			Tracks 2	84,2	-	42,2	-1,153	1,315	89,694	126,269	e
			Tracks 43	53,1	+	43,1	2,075	0,668			e
			Tracks 6	9,9	+	8,1	1,725	-0,656	3,110		e
			Tracks 41	10,1	-	8,3	1,343	-0,647			e
00009_Exercise2.xml		10,938	Tracks 6	43,7	-	32,5	1,858	0,808	9,665		e
			Tracks 10	15,3	+	10,9	1,342	0,861			e
00010_Exercise2.xml		10,774	Tracks 0	387,9	+	106,9	0,496	1,962	90,175	264,540	e
			Tracks 20	31,0	-	18,0	2,915	1,138			e
			Tracks 1	62,5	+	56,4	-2,831	0,460	91,030		e
			Tracks 18	140,5	-	28,5	-1,883	2,279			e

- Se connecter comme ‘Student’ au site <http://cernmasterclass.uio.no/OPlOT/index.php>
 - Remplir correctement les champs proposés
→ Demander une confirmation si besoin ...
 - Charger le fichier sauvé précédemment
→ Fin de la partie « analyse de données »

OPlOT - MasterClass – Student page

Start Student Moderator Tutor Administrator

Student Tasks

Please select items from the drop-down boxes to submit your results!

Year ▾ Month ▾ Day ▾ Institution ▾ Group number ▾ Group letter ▾

