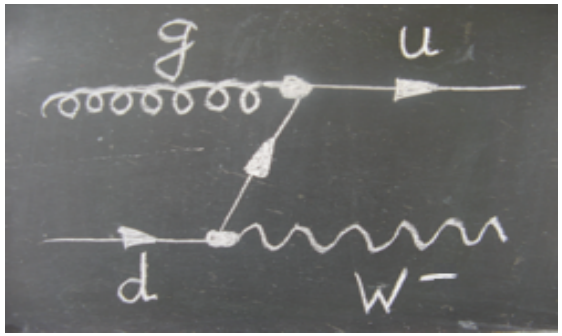
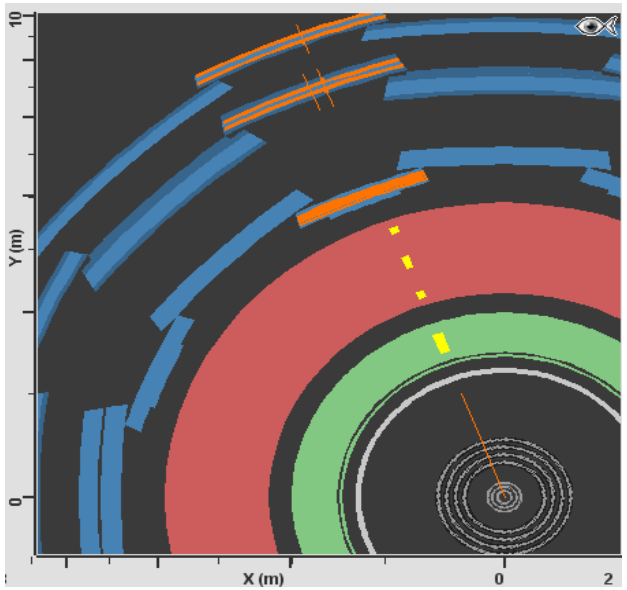
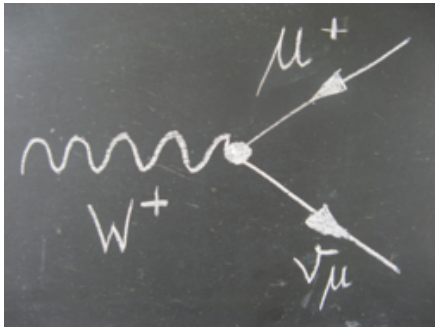
Présentation des exercices: Etude des Bosons W dans ATLAS avec Atlantis







QU'EST CE QUE VOUS ALLEZ FAIRE?

Un binôme va analyser un lot de **50 vrais évènements** différents, contenant **des événements intéressants avec des W = signal**, mais aussi ceux qui ne le sont pas pour cette analyse. On les appelle **du bruit de fond.**

Parmi le signal , il y a des W^+ (charge positive), de W^- (charge négative).

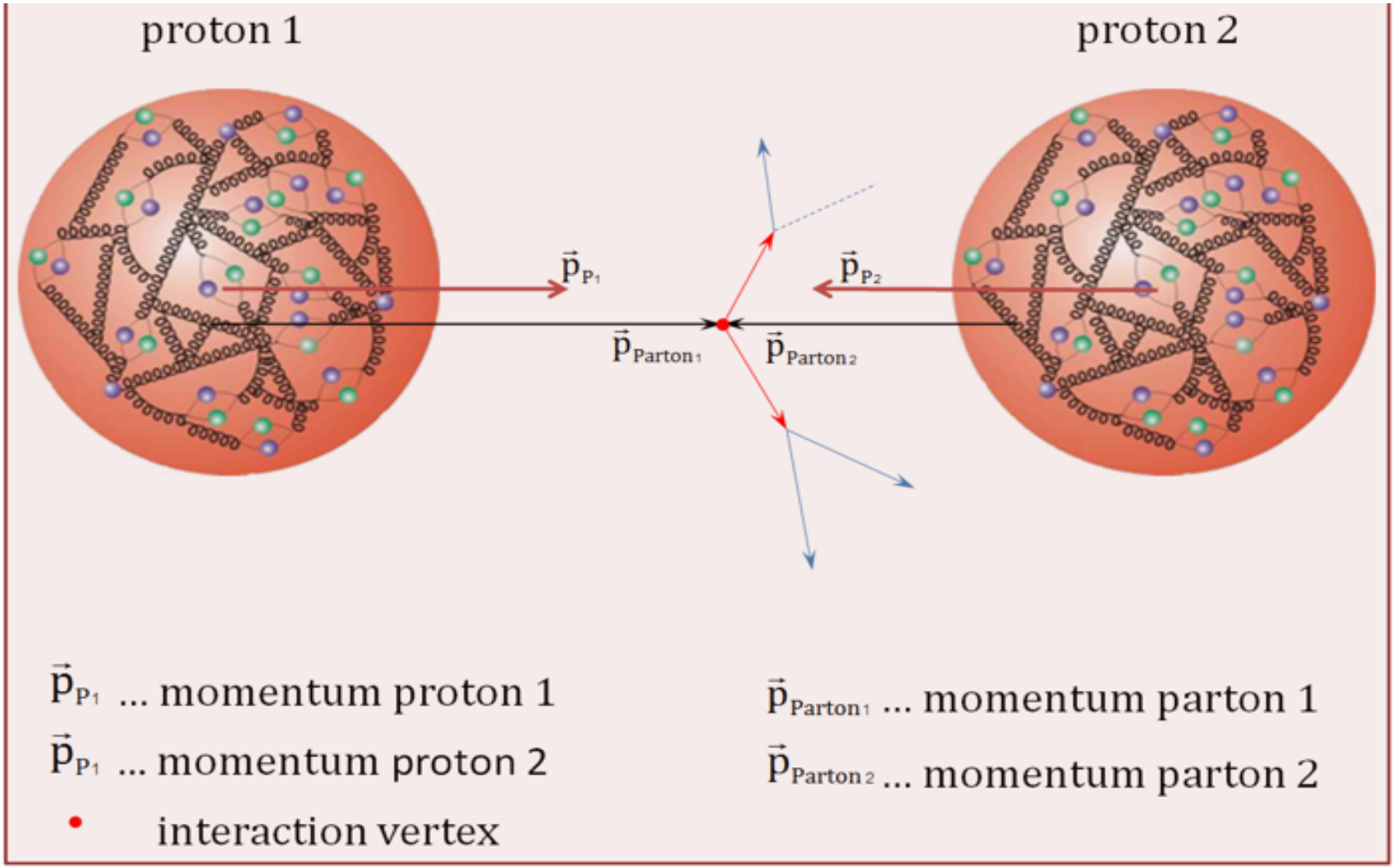
Il nous faut compter le nombre de W de chaque charge.

Il y a aussi quelques **événements W+W- ,** dont certains proviennent de la désintégration du **boson de Higgs (simulé)** dans les lots. A vous de les démasquer!

Le résultat du comptage est noté par chaque groupe dans la feuille distribuée.

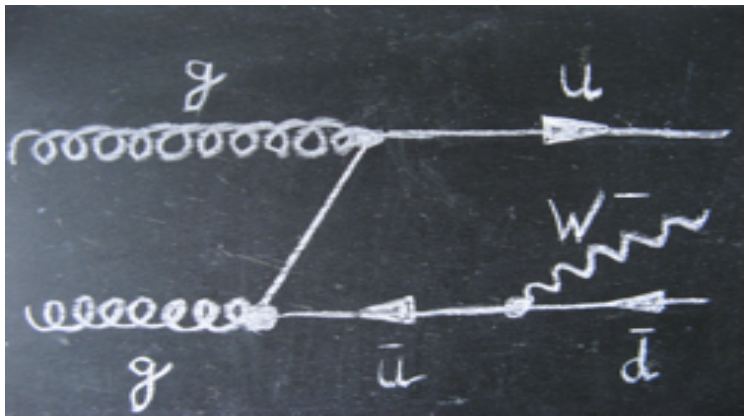
On ajoutera à la fin les résultats de chaque groupe, et on va les comparer à ceux des autres pays, et a celui que ATLAS a publié, lors de la vidéo conférence à 16:00

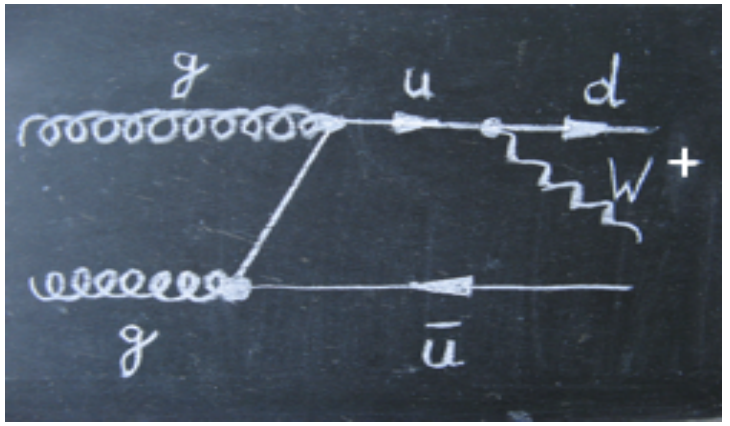
Collision au LHC: Le proton est complexe

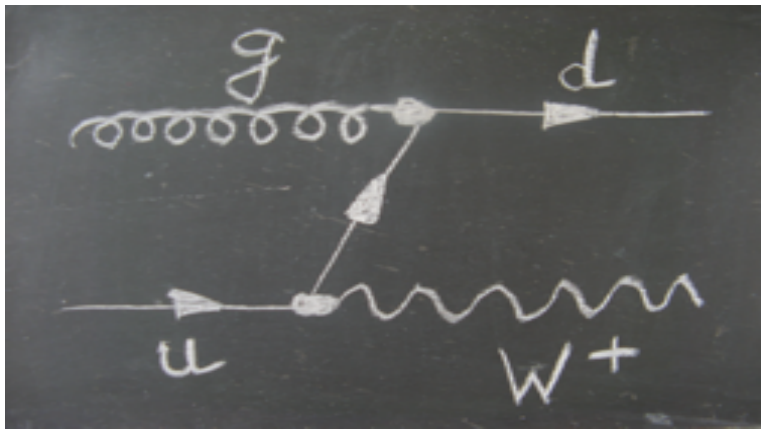


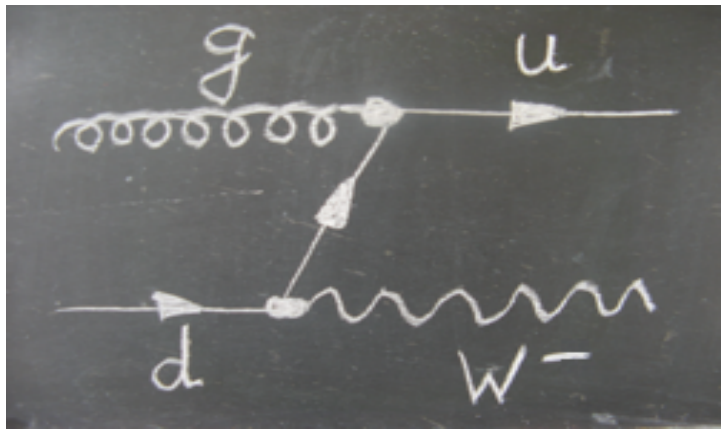
Interaction entre quarks et gluons, ou gluons et gluons ou quarks quarks

Production d'un boson W au LHC







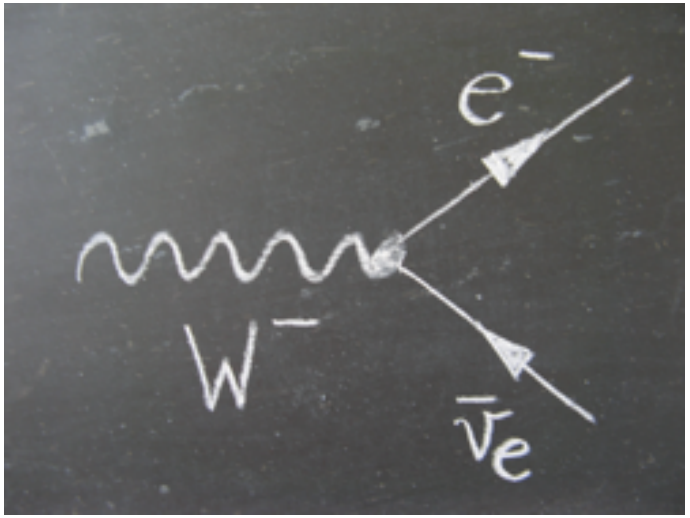


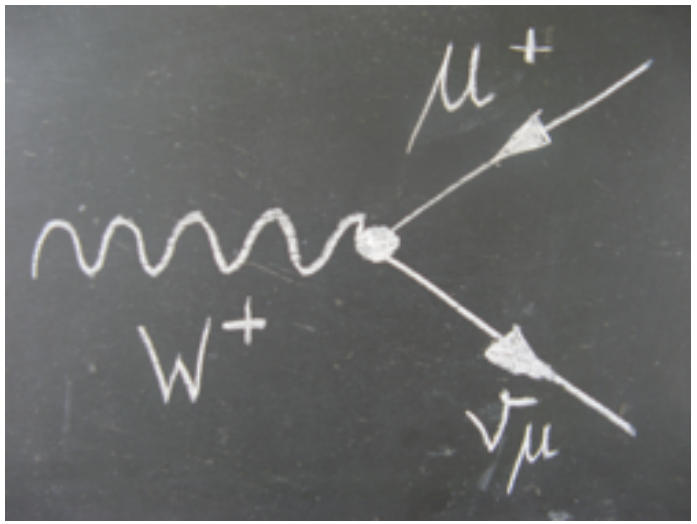
W: particules échanges lorsque c'est l'interaction faible qui est à l'origine d'une interaction.

Désintégration du boson W

Les W se désintègrent en :

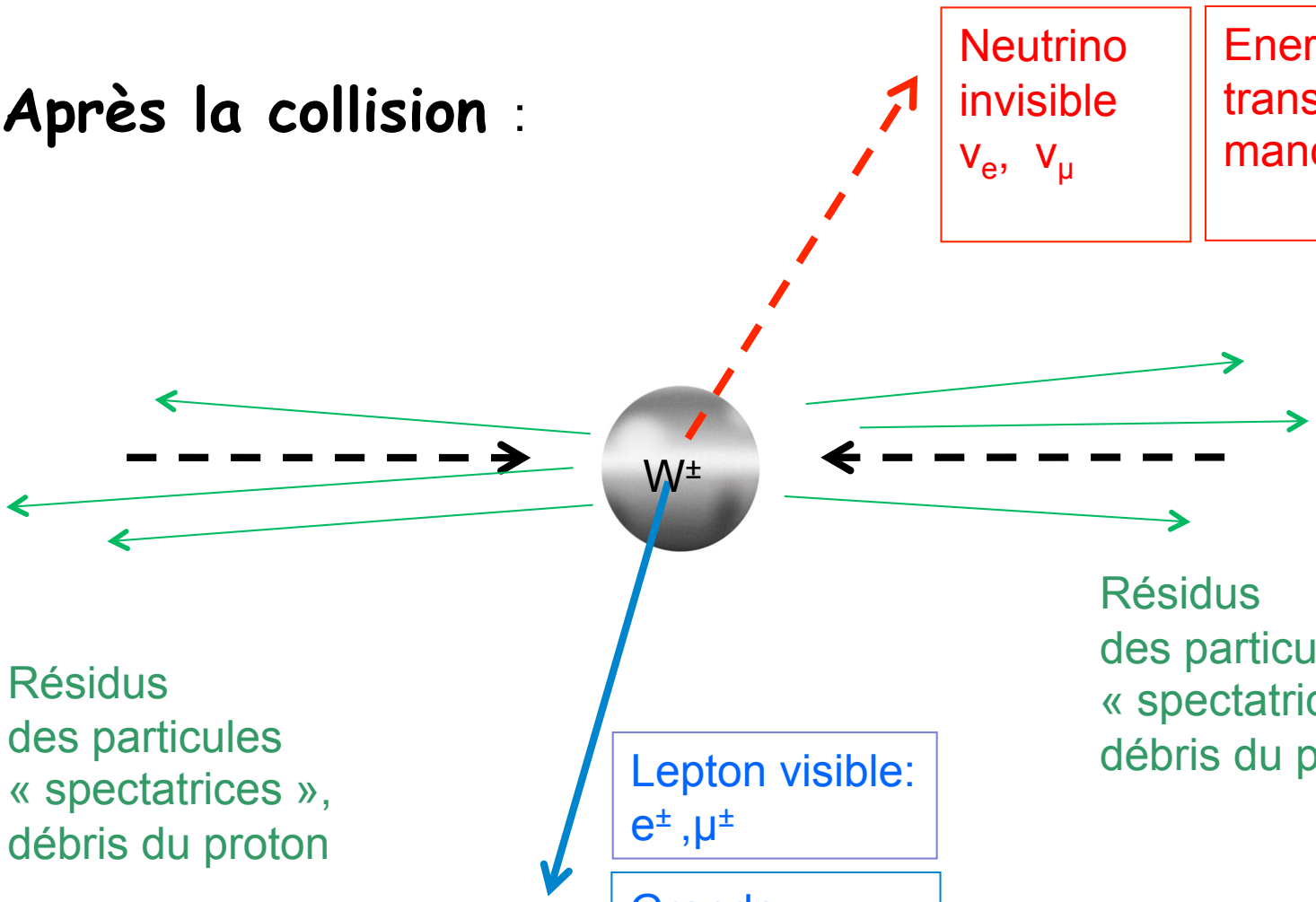
- lepton chargé et un neutrino (signal recherche ici)
- quark et antiquark ‘ (pas analysé ici)





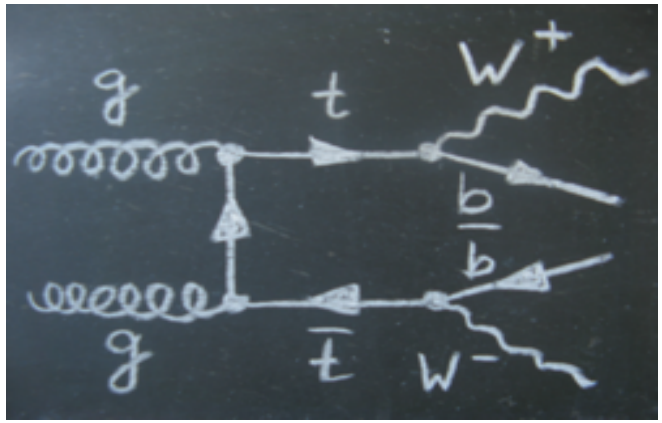
Que se passe-t-il lors d'une collision ?

Après la collision :

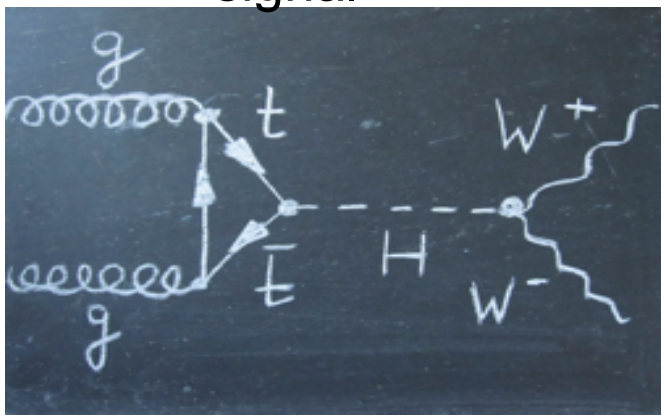


Recherche du boson de Higgs

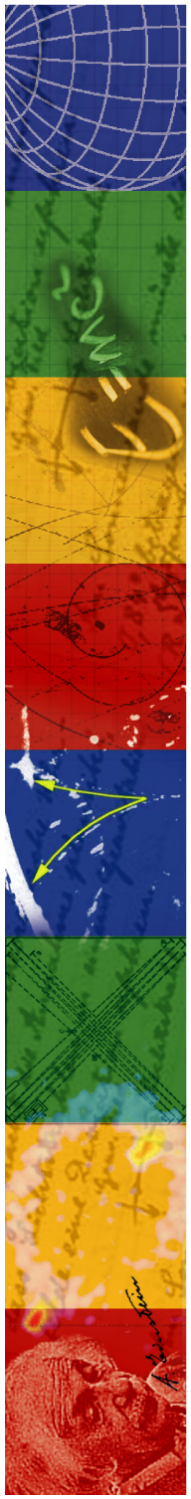
bruit



signal



Le Higgs peut se désintégrer en 2 W: on aura alors non pas un lepton isolé, mais 2 leptons de charge opposée dans l'événement.



Comment va t-on procéder?

• Se connecter sous **stage1, stage2, stage3** …

• Mot de passe **soleil** pour tous

• Lancer Firefox**:** ouvrir marque page des Masterclasses

• Ouvrir une fenêtre « Terminal »

• Dans cette fenêtre, taper **ATL** (pour visualiser les évènements avec ATLANTIS, un programme de ATLAS)

• Mettre le chemin correct pour lire les données: /home/commun/minerva/events/exercise2-new.zip, 1A.zip…

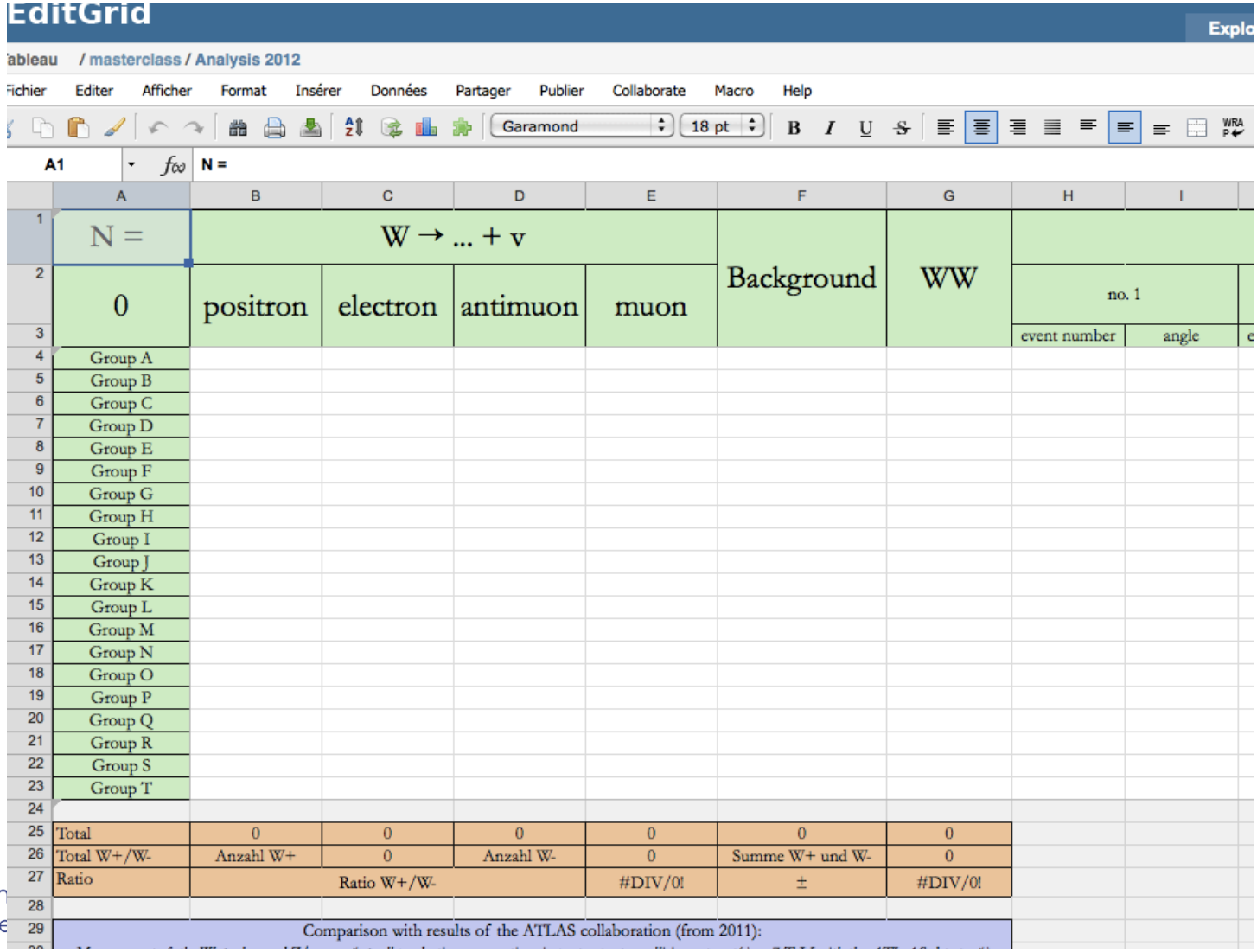
•Chaque binôme va analyser un lot d'évènements différents :

stage1→ 1A.zip
stage2→ 1B.zip
stage3→ 1C.zip

•Noter les résultats sur la feuille de comptage.

Feuille de résultats à remplir par chaque pays à partir des mesure de (A,B,C..)

On rentre vos résultats en ligne à l afin de la session, vers 15h20



EditGrid

ableau / masterclass / Analysis 2012

Fichier Editer Afficher Format Insérer Données Partager Publier Collaborate Macro Help

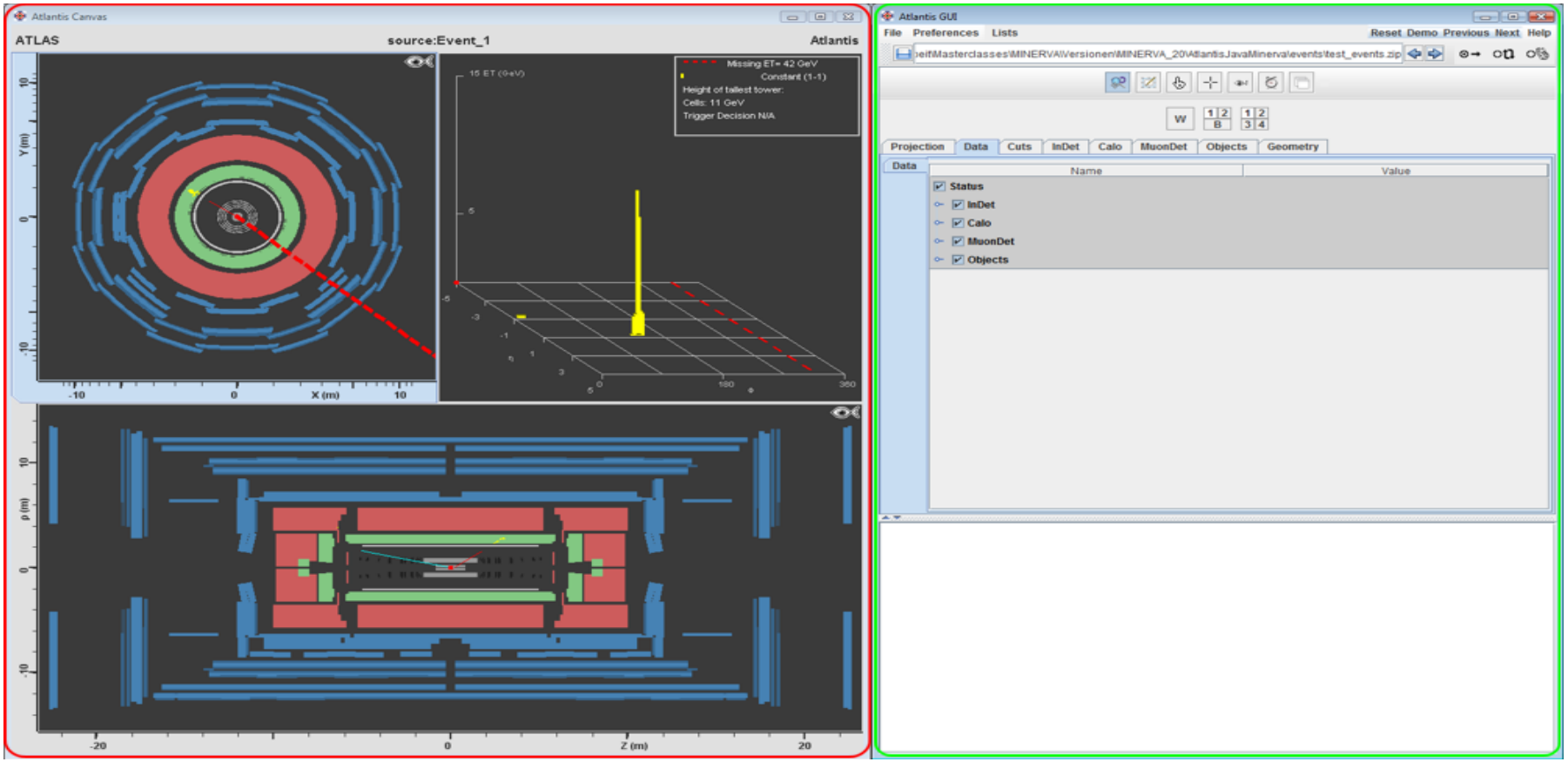
Garamond 18 pt

A1 N =

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	N =	W → ... + ν				Background	WW		
2	0	positron	electron	antimuon	muon			no. 1	
3								event number	angle
4	Group A								
5	Group B								
6	Group C								
7	Group D								
8	Group E								
9	Group F								
10	Group G								
11	Group H								
12	Group I								
13	Group J								
14	Group K								
15	Group L								
16	Group M								
17	Group N								
18	Group O								
19	Group P								
20	Group Q								
21	Group R								
22	Group S								
23	Group T								
24									
25	Total	0	0	0	0	0	0		
26	Total W+/W-	Anzahl W+	0	Anzahl W-	0	Summe W+ und W-	0		
27	Ratio	Ratio W+/W-			#DIV/0!	±	#DIV/0!		
28									
29	Comparison with results of the ATLAS collaboration (from 2011):								

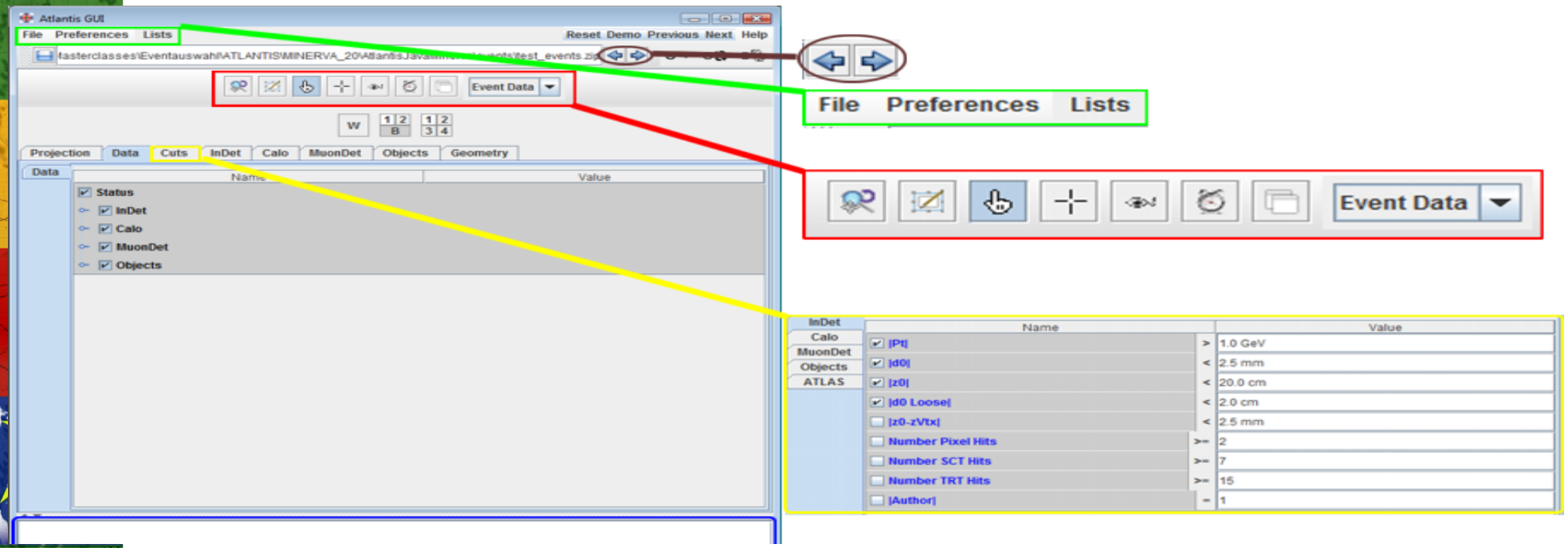
"Har
Inte

Visualisation d'événements avec le logiciel MINERVA ATLANTIS



2 vues différentes d'ATLAS , la visualisation de l'énergie déposée en fonction de angles, et des informations sur les particules et leurs dépôts dans les détecteurs

Les menus du logiciel



- Rentrer le fichier à lire par « Read Event Localy »
- Passer à l'événement suivant avec des flèches
- Possibilité de zoomer, obtenir des informations sur les particules avec la loupe et la main
-Possibilité de définir des critères de sélection pour les particules que vous voulez voir affichées dans « cuts »
-Valider la présence des traces » Tracks » dans InDet.

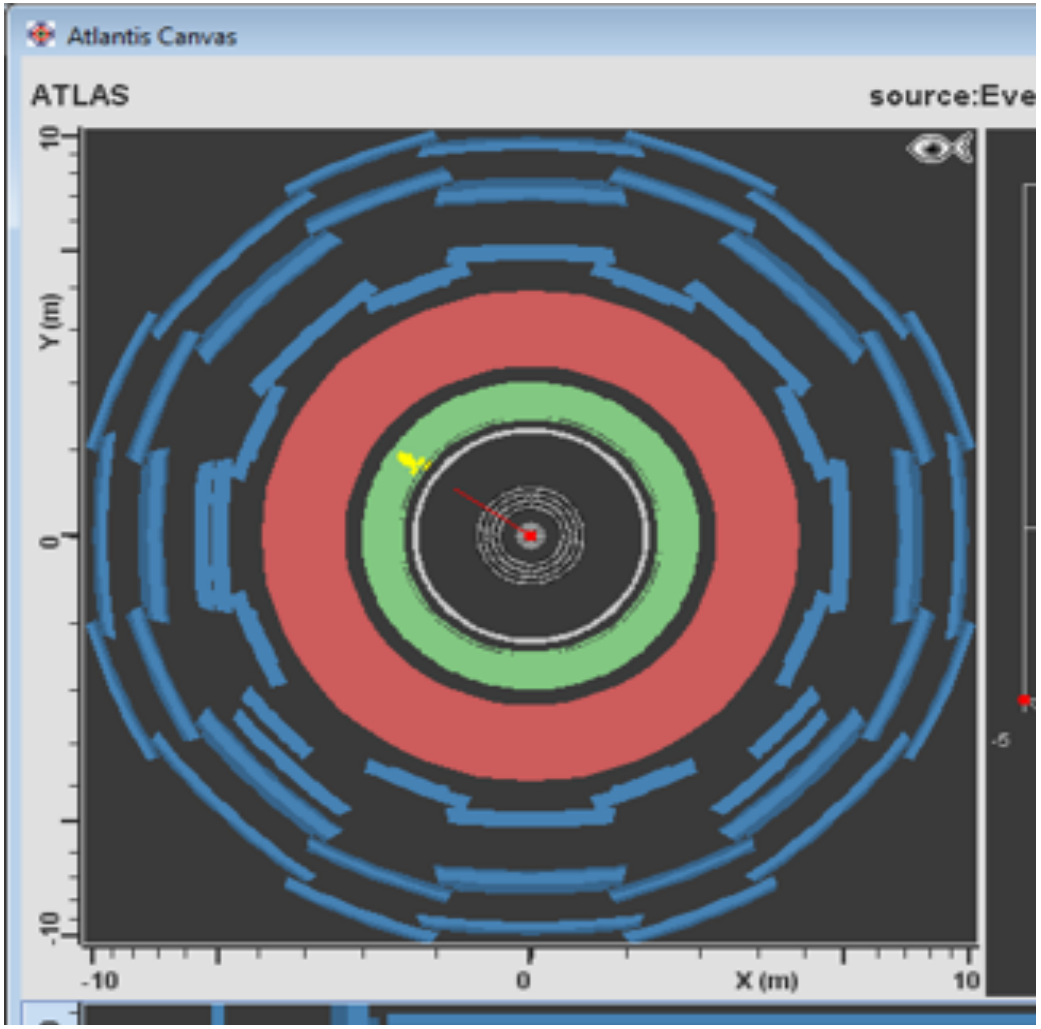
Un exemple de coupure

Name		Value
☑ |Pt|	>	10.0 GeV
☑ |d0|	<	2.5 mm
☑ |z0|	<	20.0 cm
☑ |d0 Loose|	<	2.0 cm
☐ |z0-zVtx|	<	2.5 mm
☐ Number Pixel Hits	>=	2
☐ Number SCT Hits	>=	7
☐ Number TRT Hits	>=	15
☐ |Author|	=	1

On coupe sur la valeur Pt > 10 GeV (valeur de l'impulsion dans le plan perpendiculaire à la ligne des faisceaux) car seuls les événements de grand PT sont ceux contenant un lepton chargé et un neutrino.

LPNHE PARIS

Comment trouver un électron ou positron?



Une trace chargée (rouge) qui laisse un signal dans le détecteur de traces (en noir) et qui laisse toute son énergie (jaune) dans le calorimètre (détecteur représente en vert).

Ce dépôt d'énergie est en jaune.

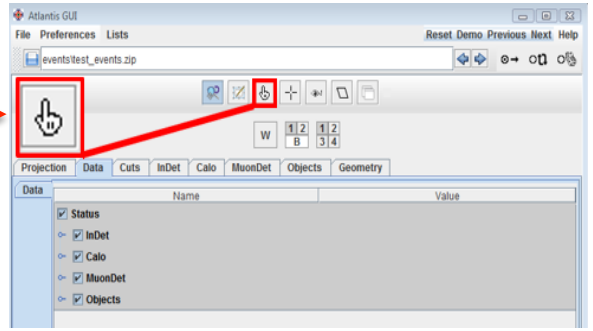
Il n'y a rien dans les chambres à muons (en bleu).

LPNHE PARIS

Et la charge?

Dans le menu, sur la partie de droite, appuyer sur le symbole de la main
Les informations sur le vecteur **impulsion :**

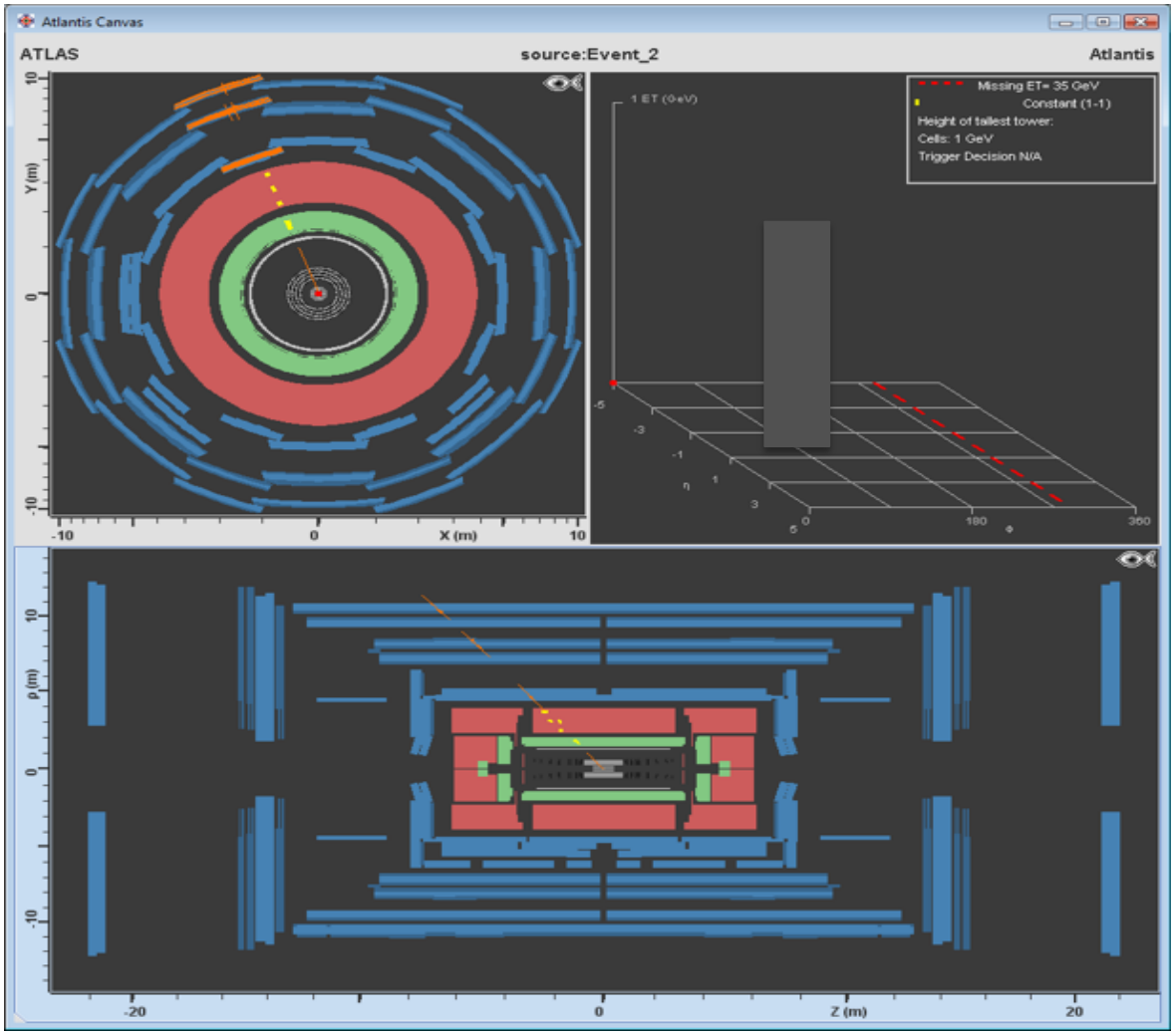
masse x vitesse = P apparaissent.



InDetTrack index: 0
PT=61,869 GeV
η = -0,773
Φ = 264,249°
Px=-6,200 GeV
Py=-61,558 GeV
Pz=-52,738 GeV
Charge = 1

Charge de la particule

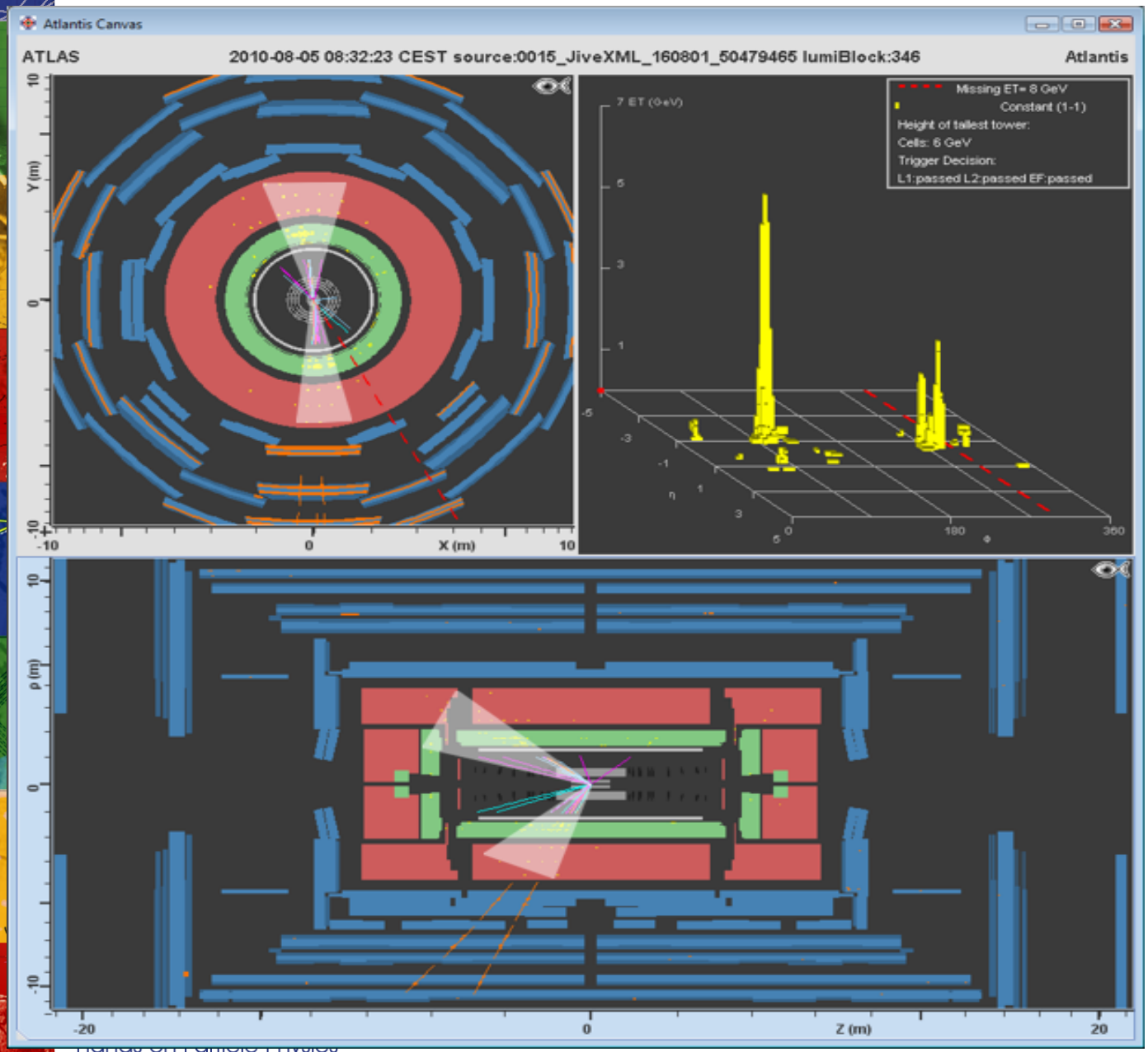
Et pour un muon (μ–) ou anti muon (μ+) ?



Une trace chargée, très peu de dépôt d'énergie dans les calorimètres, un signal **(en orange)** dans les détecteurs appelés **chambres à muons, représentes en bleu.**

Pour connaître la charge, on clique sur la trace (avec la « main »)

Les JETS (plusieurs particules faits de quarks)



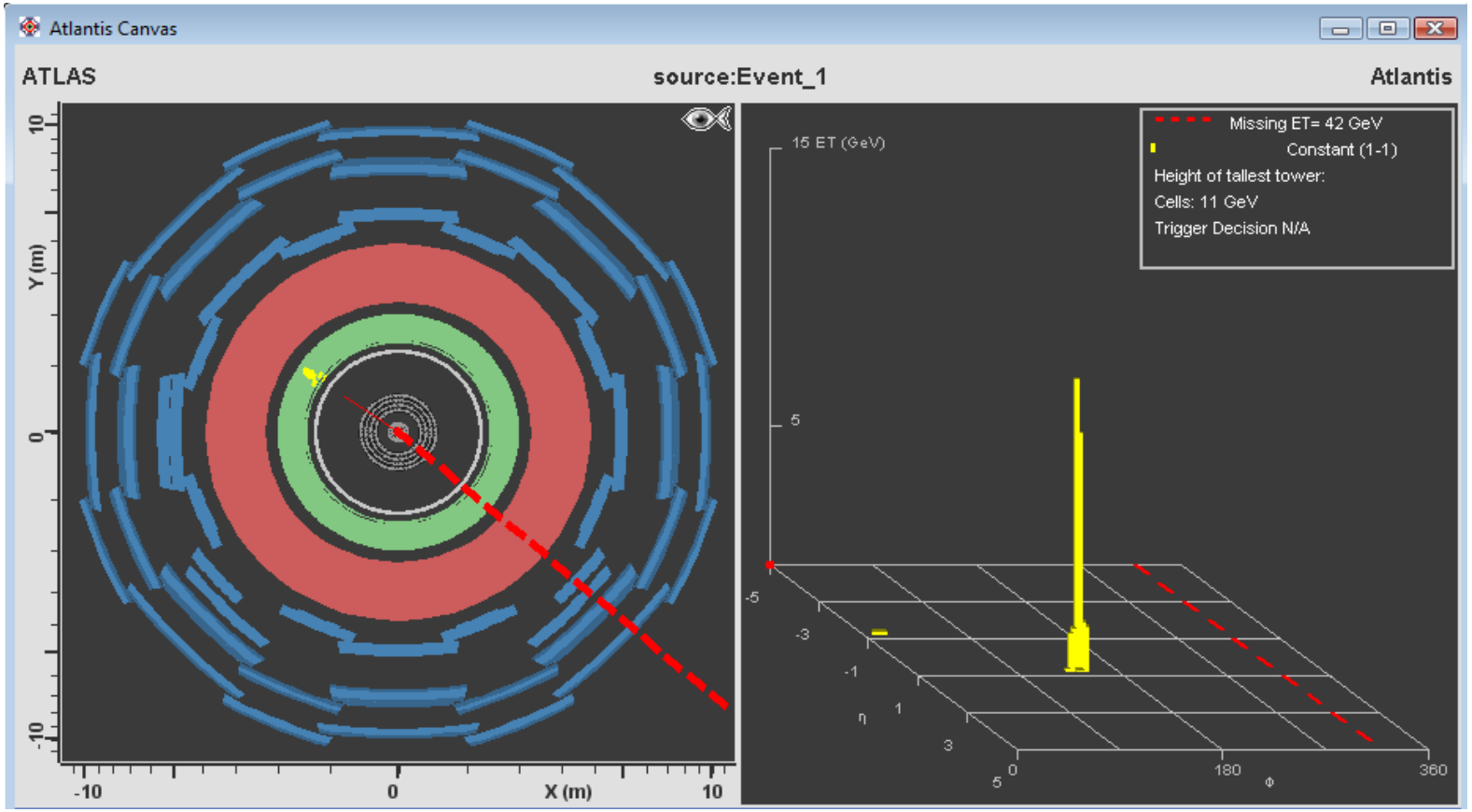
Plusieurs traces (>2) , et des dépôts d'énergie dans les 2 calorimètres.

Missing ET faible (<20 GeV)

Ce sont des événements de **bruit de fond.**

Les cônes gris ont été rajoutés à la main ici.

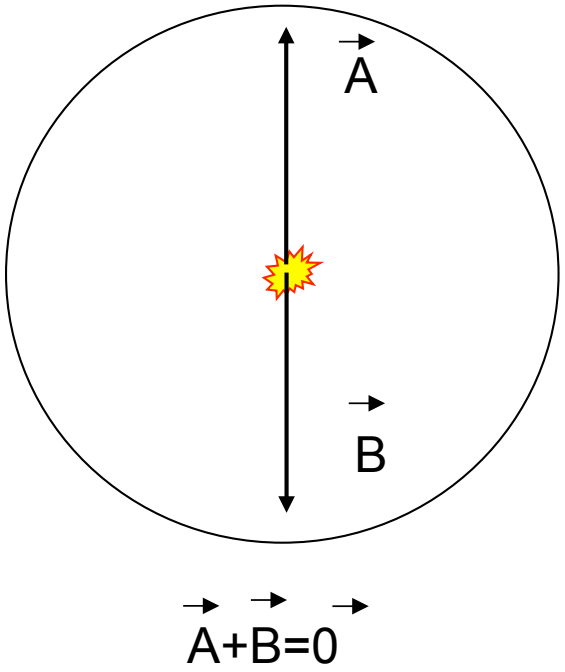
Les Neutrinos: Energie manquante

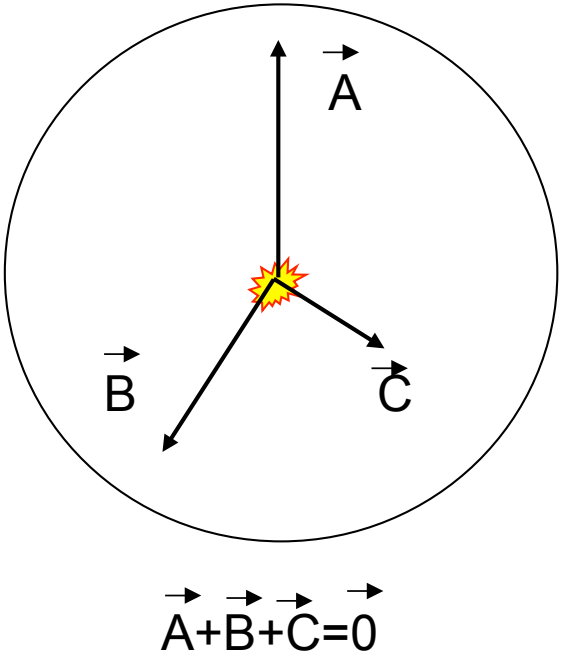


Les neutrinos ne laissent aucun signal dans les détecteur. En faisant un bilan d'impulsion dans le plan perpendiculaire au faisceau, si il y a un déséquilibre dans ce bilan, **on peut mesurer l'énergie qui manque**: **MET** .

MET est représentée en **rouge pointillée** et correspond aux neutrinos, Tous les évènements avec des W en ont et MET > 25 GeV .

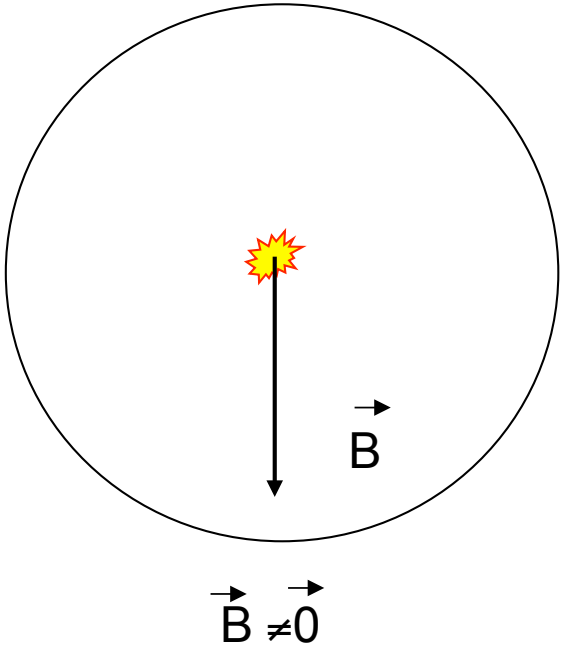
L'énergie (ou impulsion) transverse manquante

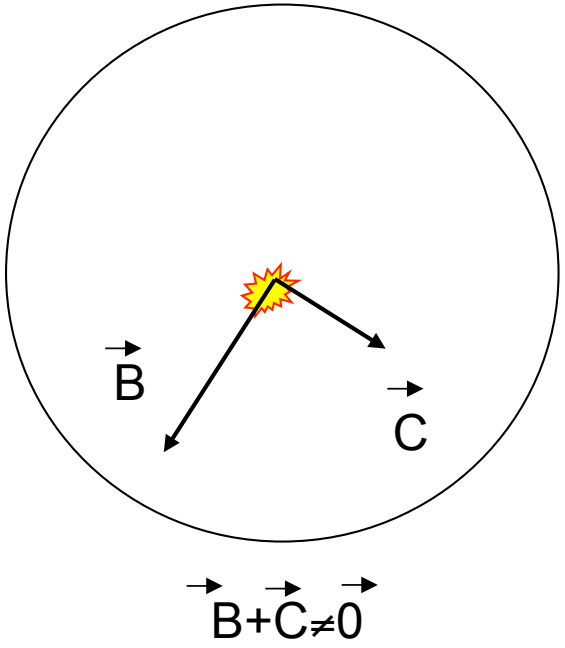




- Conservation de l'impulsion dans le plan transverse au faisceau

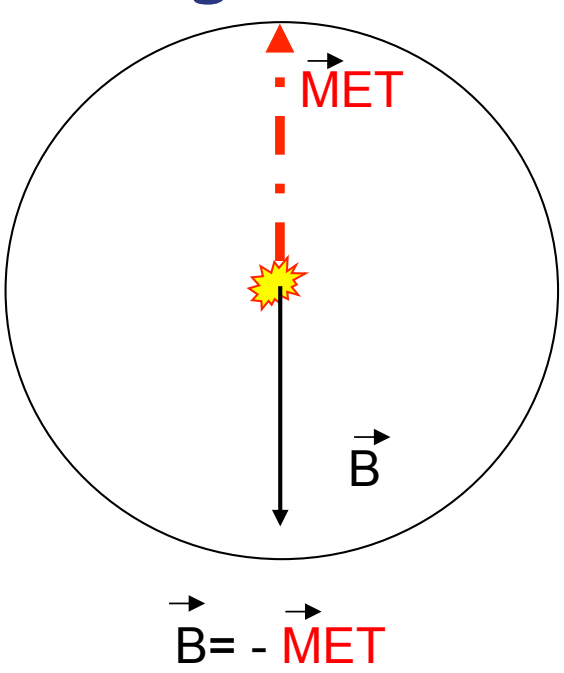
L'énergie transverse manquante

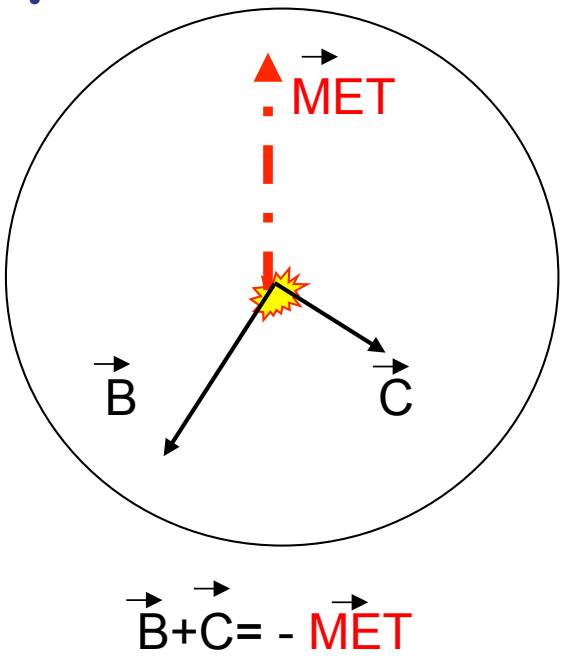




- Si la particule A est un neutrino, qui ne laisse pas de traces dans le détecteur; l'impulsion dans le plan transverse au faisceau semble ne plus être conservée.

L'énergie transverse manquante (MET)



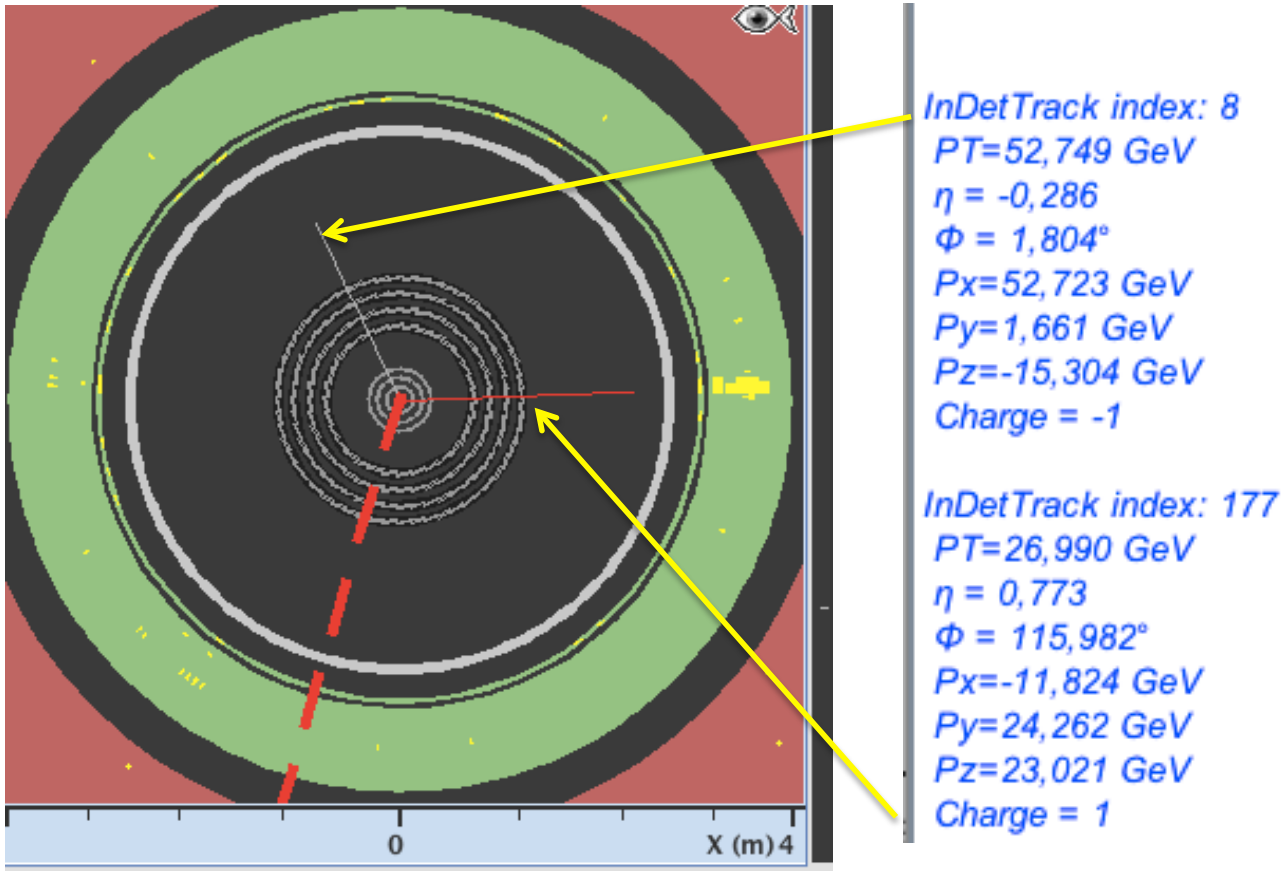


- La non-conservation de l'impulsion dans le plan transverse au faisceau est une indication de la presence d'un neutrino

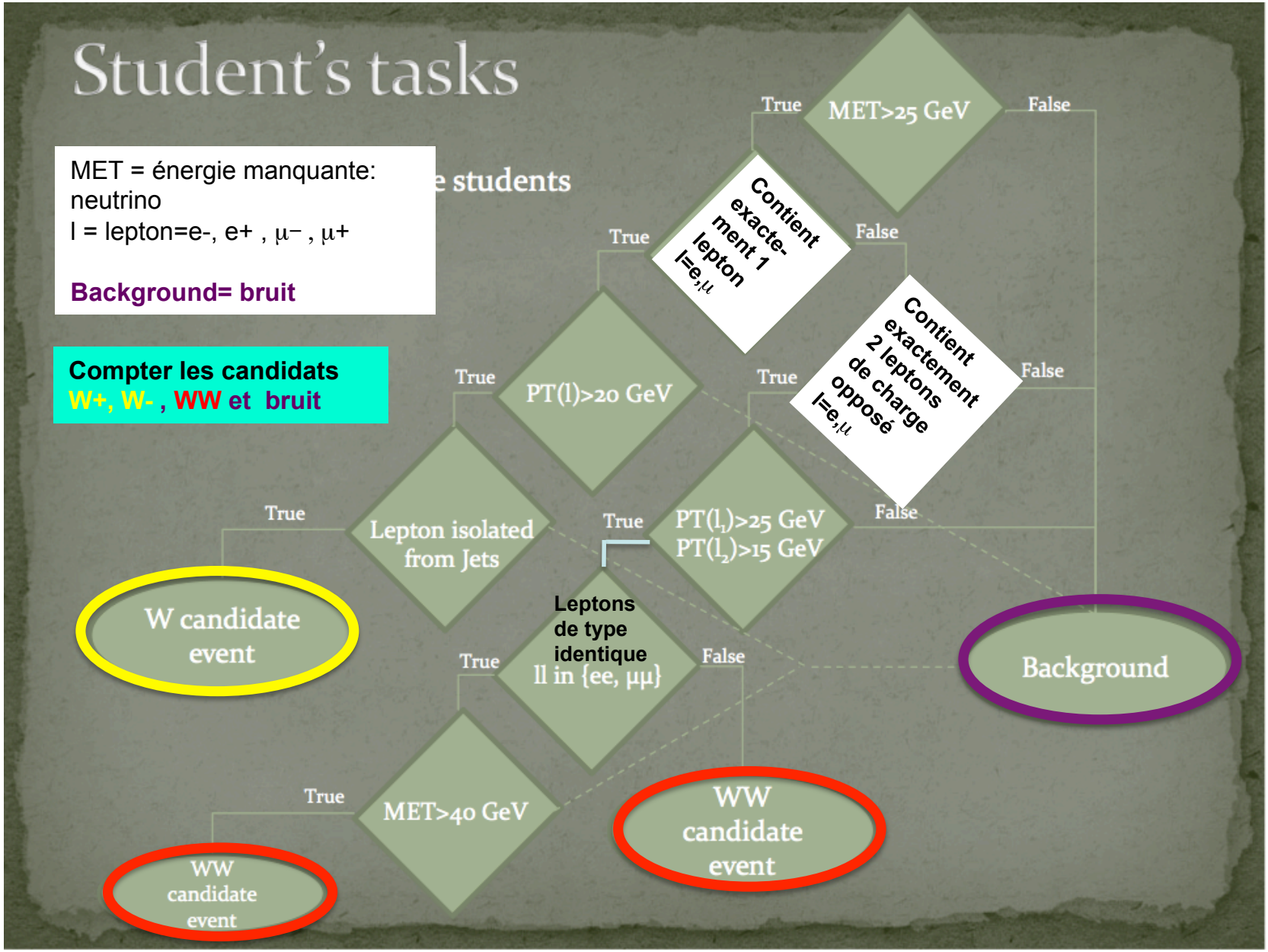
$$|\overrightarrow{MET}| \neq 0 \Rightarrow \text{Présence d'un neutrino}$$

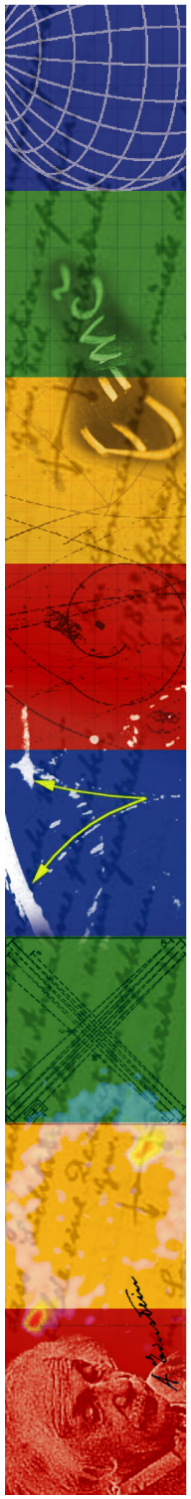
Évènements W+W- : peut être un candidat Higgs?

- Il y a alors 2 particules chargés de charge opposée, provenant de chaque W, et le l'impulsion manquante
- Mesurer l'angle entre les 2 traces: appuyer sur p tout en sélectionnant les 2 traces: $\Delta\phi$. Noter l'angle $\Delta\phi$ et num.event sur la feuille



Arbre de décision



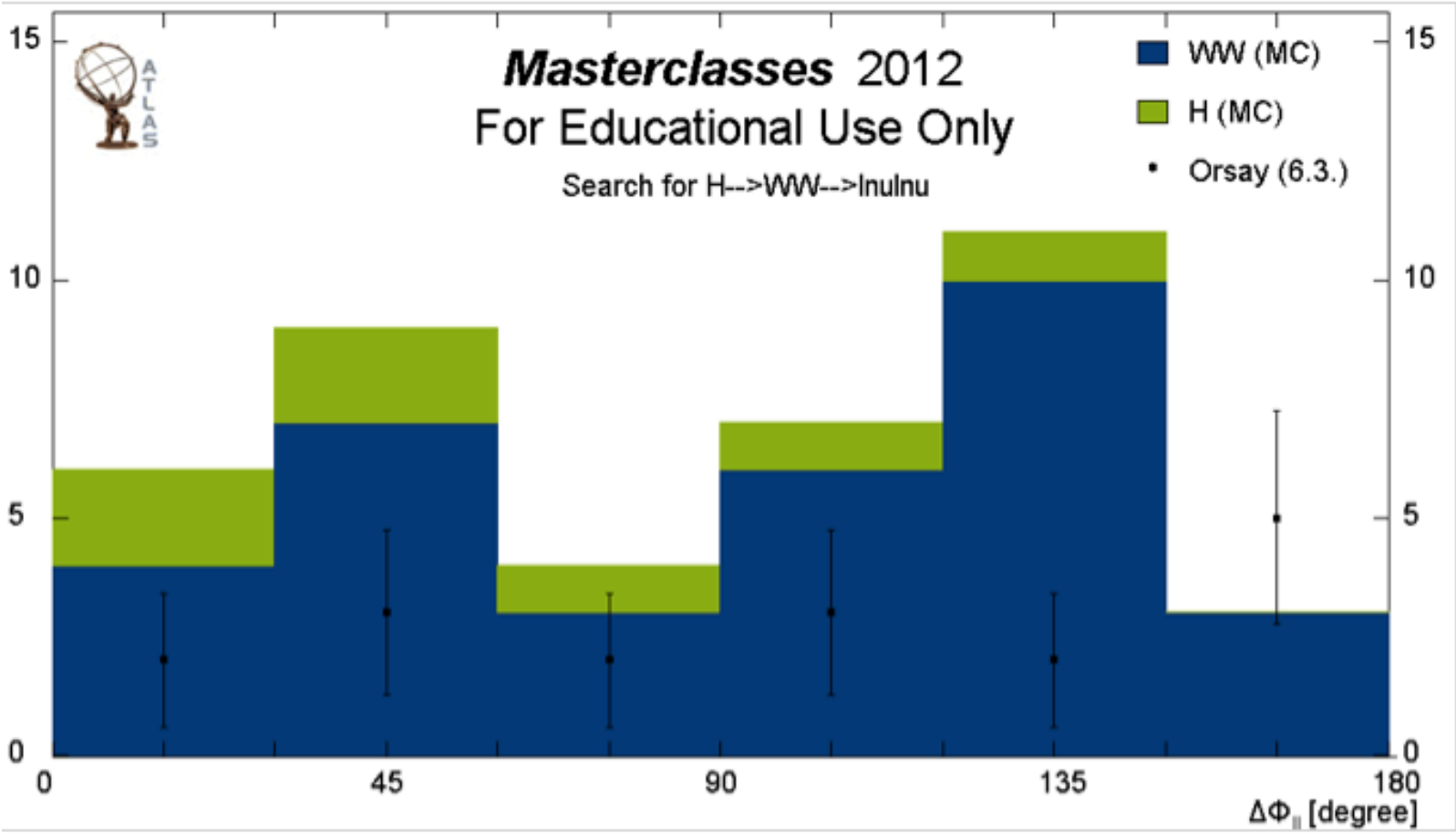


A VOUS !!

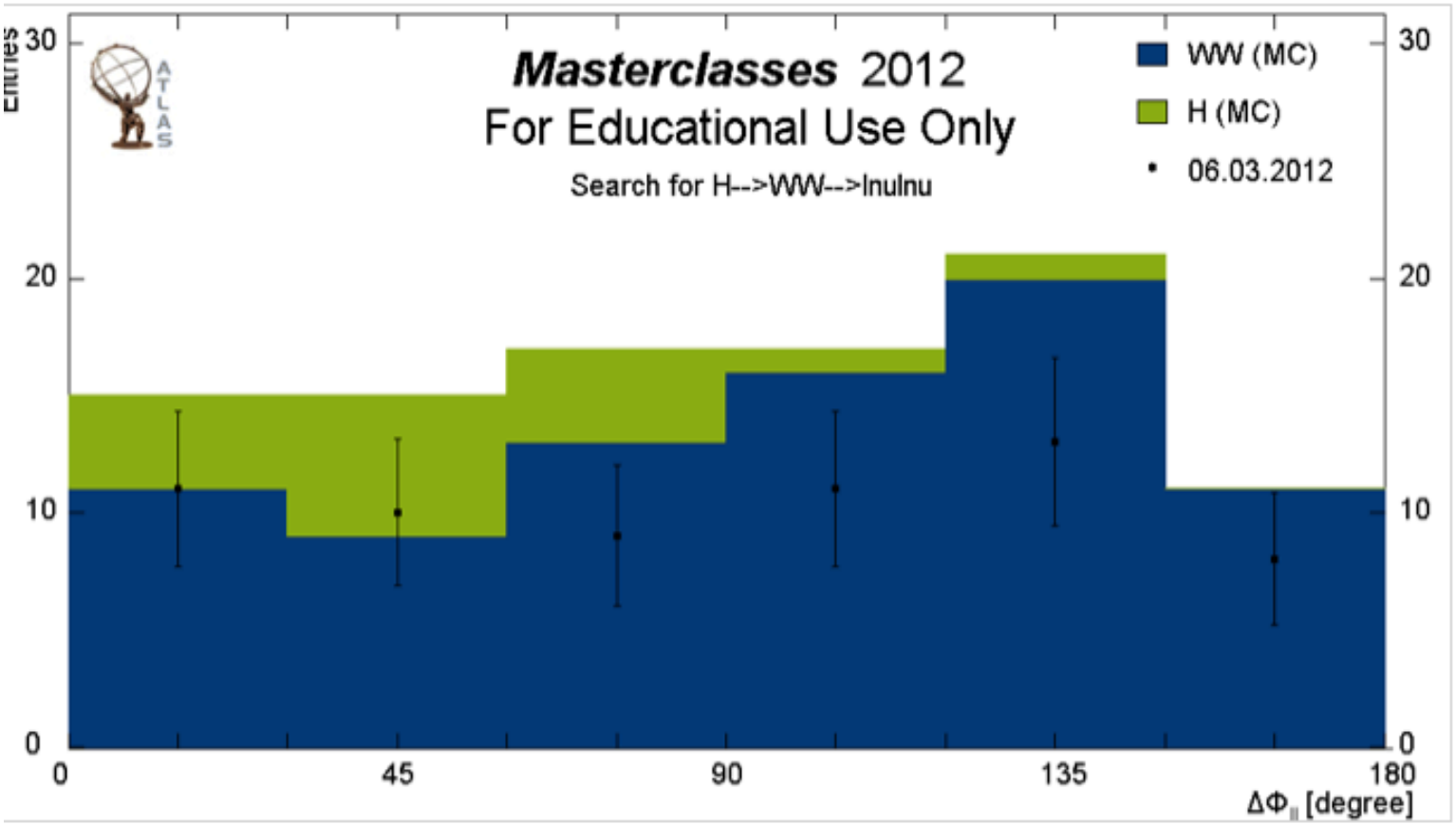
Posez des questions et amusez vous

Fin à 15h30

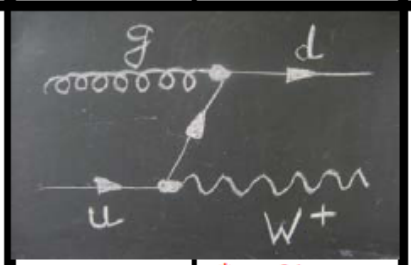
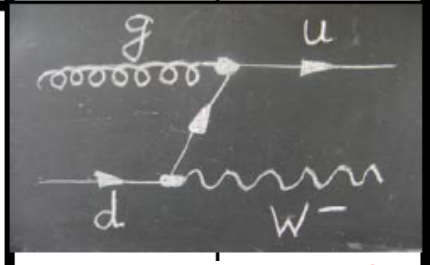
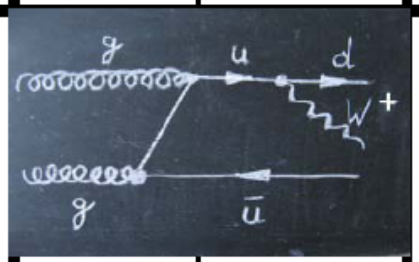
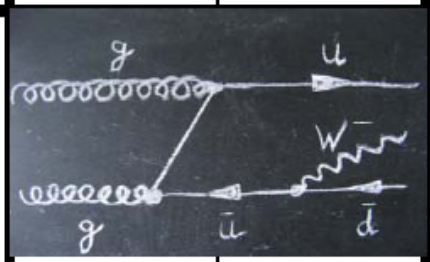
WW-Histogramme



WW-Histogramme



Le but est de mesure de la structure du proton

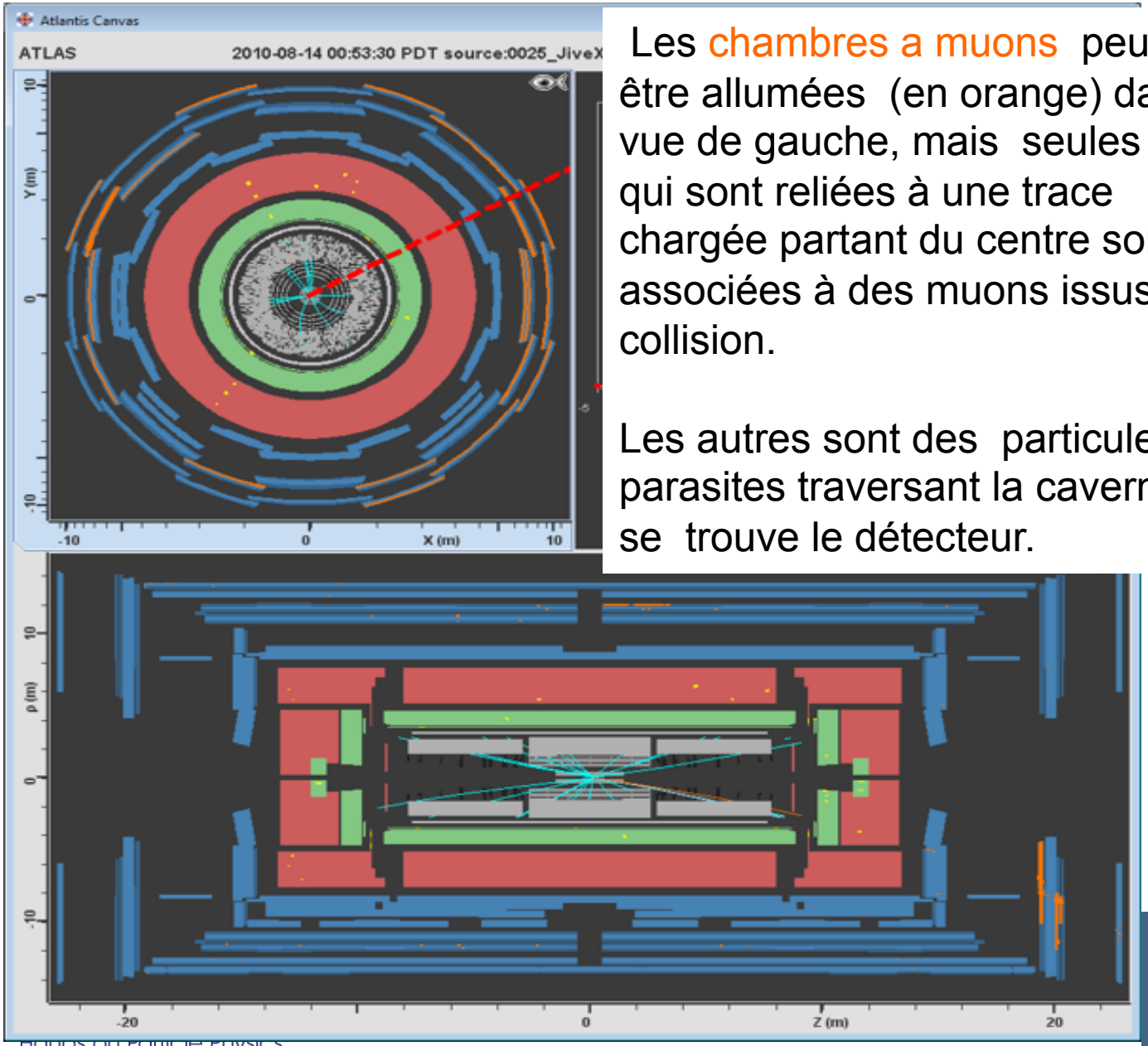
interaction	W+			W-			total W+ W- (théorie)	
	nombre	%		nombre	%		nombre	%
qg								66%
	nombre			nombre			nombre	%
gg		17%			17%			34%
mesure nW+, nW-	nombre	%		nombre	%		nombre	% 100%

R= Nb (W+(quarks -gluon)) / Nb (W-(quarks-gluon))

"Hands on Particle Physics"
International Masterclasses

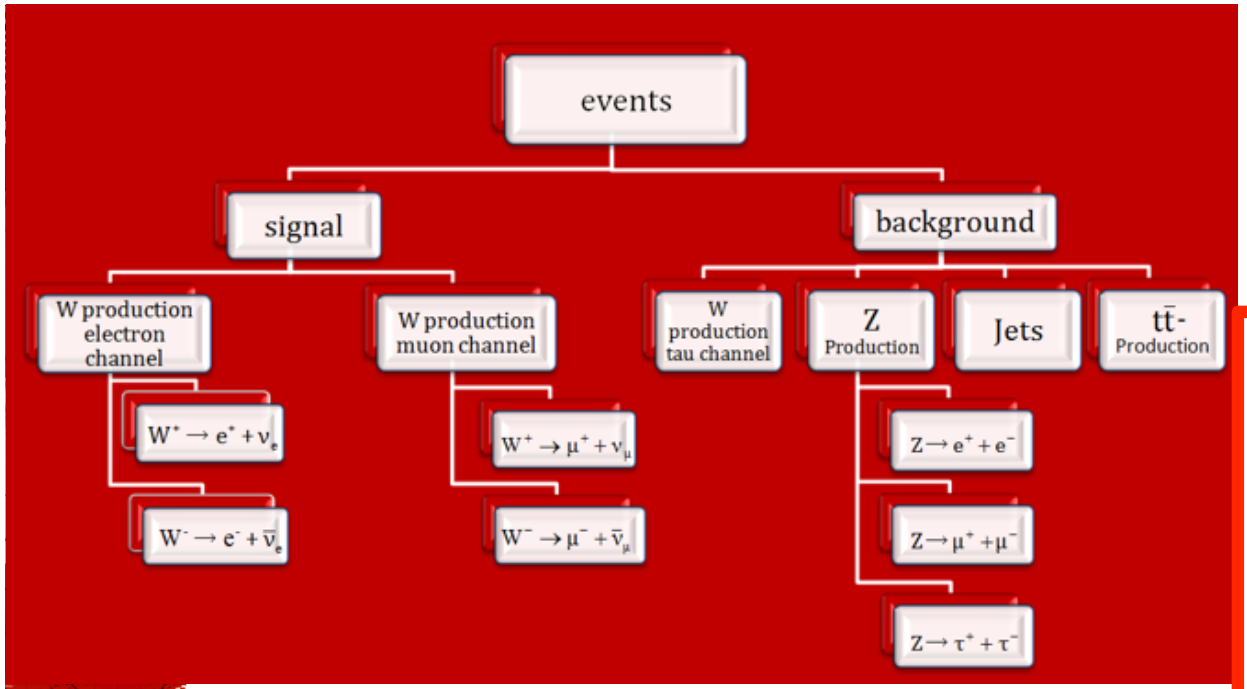
LPNHE PARIS

Les chambres à muons



Les chambres a muons peuvent être allumées (en orange) dans la vue de gauche, mais seules celles qui sont reliées à une trace chargée partant du centre sont associées à des muons issus de la collision.

Les autres sont des particules parasites traversant la caverne ou se trouve le détecteur.



Évènement SIGNAL:

• il contient EXACTEMENT UN lepton (un électron, un positron, un muon ou encore un anti-muon) isolé (c'est-à-dire qu'il NE FAIT PAS partie d'un JET)

• et dont l'impulsion transverse (Pt) est plus grande que 20 GeV.

•de plus, l'évevement doit avoir une impulsion transverse manquante (MET) d'AU MOINS 25 GeV

HIGGS

Vous devez également connaître les critères qui vous permettront d'identifier un **candidat Higgs potentiel**.
Ceux-ci doivent :
• contenir EXACTEMENT DEUX leptons de charges électriques OPPOSÉES
• Qui sont isolés et doivent chacun avoir une impulsion transverse d'au moins 20 GeV.
• De plus, l'impulsion transverse manquante doit valoir au moins 40 GeV.

LPNHE PARIS