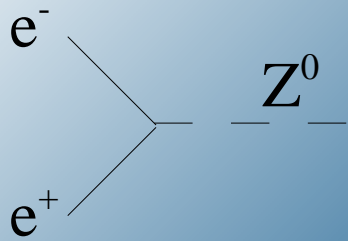


Hands on CERN. Exercici.

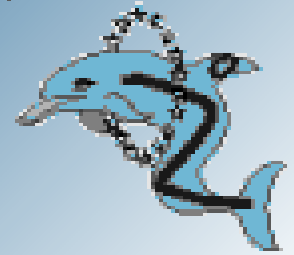
Índex:

- DELPHI
- WRED
- Exercici

Jordi Garra Ticó

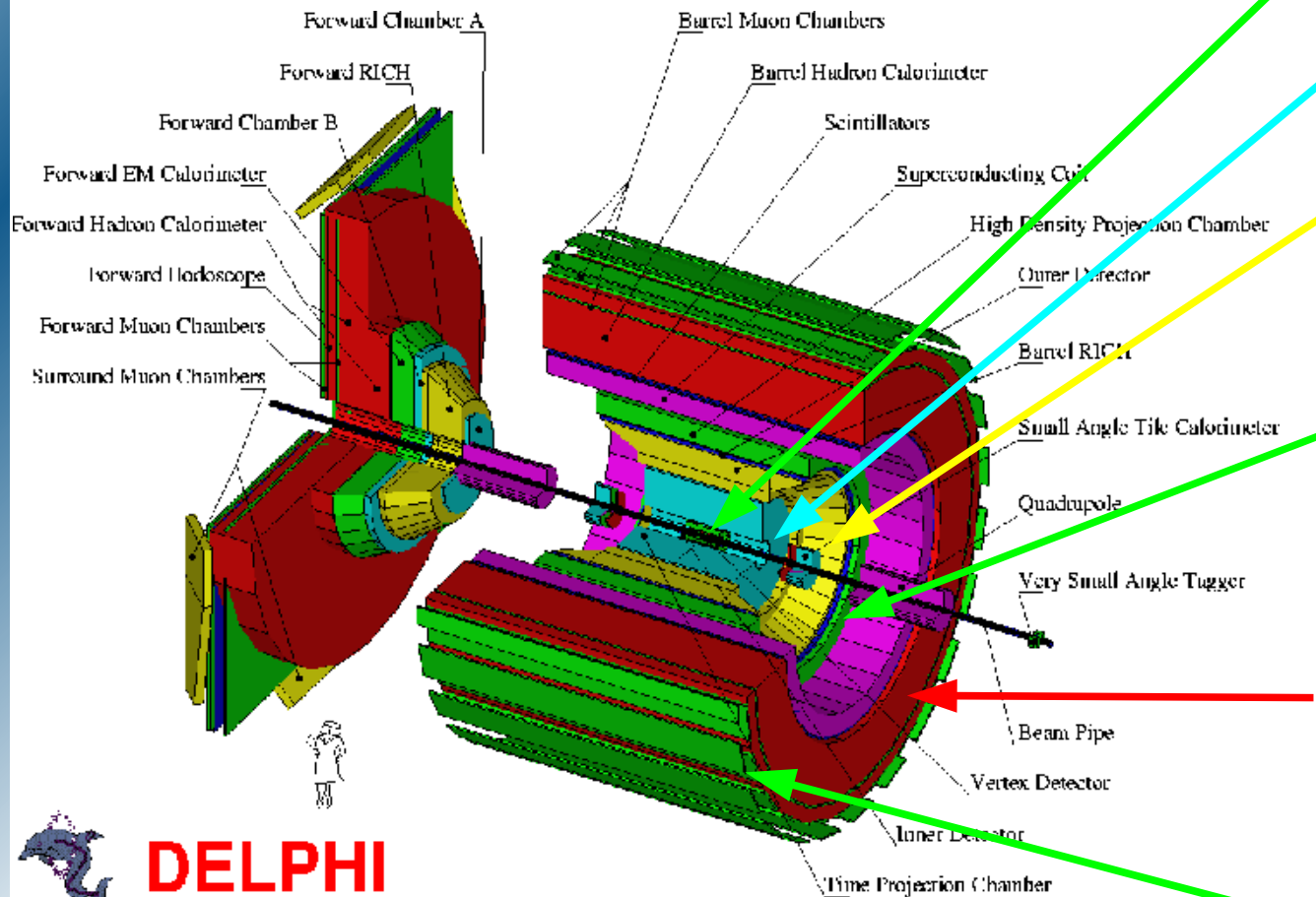
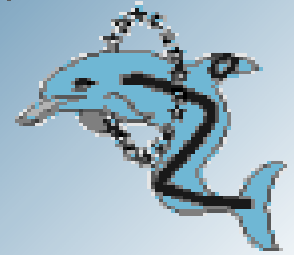


DELPHI



- ◆ Va ser un experiment instal·lat al LEP (Large Electron Positron collider).
- ◆ El seu disseny i construcció van durar 7 anys, i va mesurar dades durant 11 anys (1989 – 2000).
- ◆ Va estudiar les desintegracions del bosó feble Z^0 , produït a partir de la interacció d'un electró i un positró.
- ◆ Inicialment, treballava a $E_{cm} = 91 \text{ GeV}$, que és l'energia necessària per a produir un bosó Z^0 . El 1995, l'energia es va doblar, de manera que es van poder produir parells de bosons Z^0 .

DELPHI



Detector de vertex

“Tracker”

RICH

Calorímetre
electromagnètic

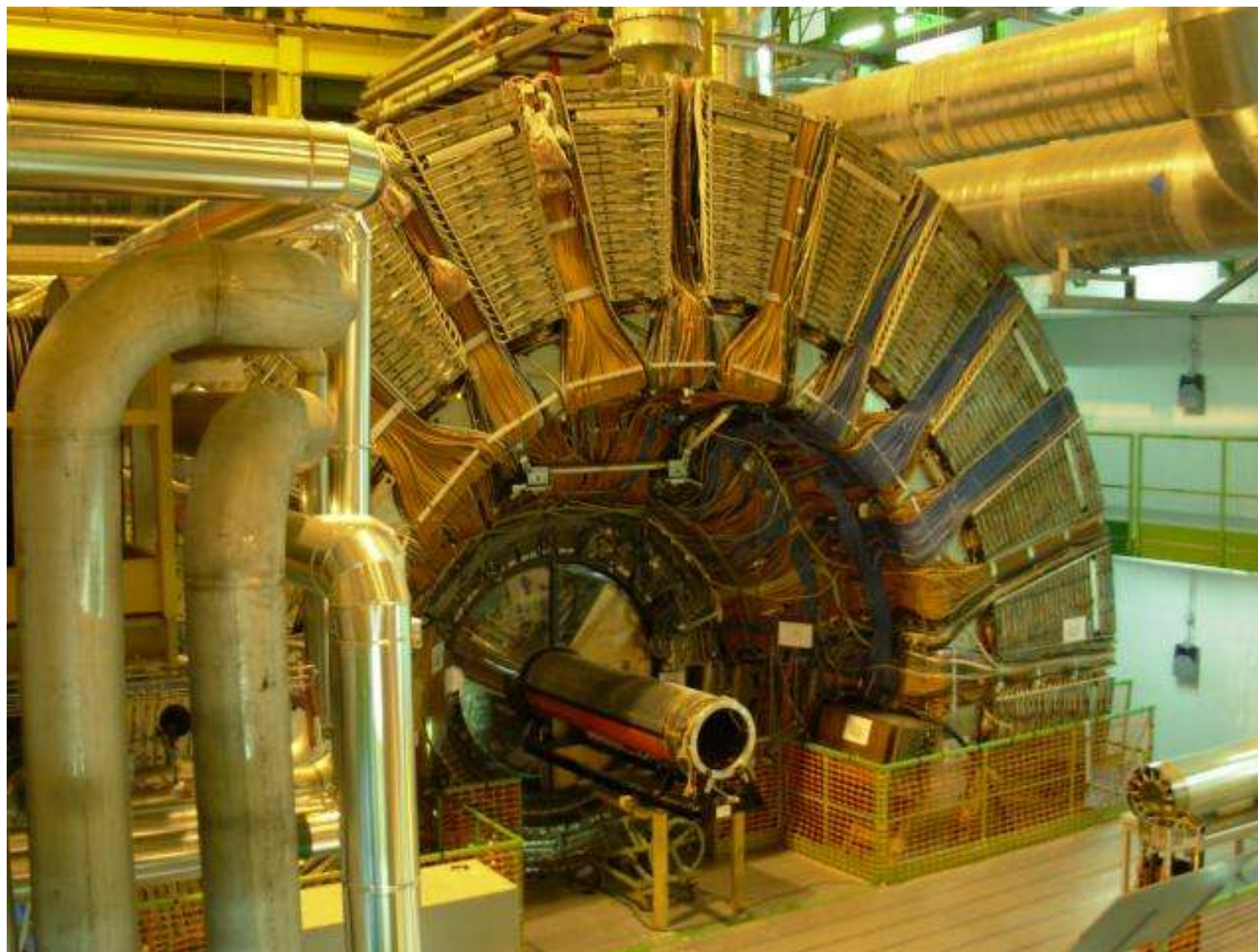
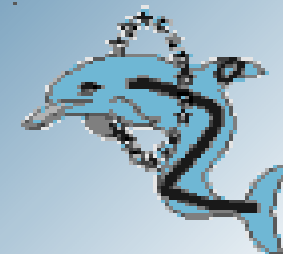
Calorímetre
hadrònic

Cambres
de muons



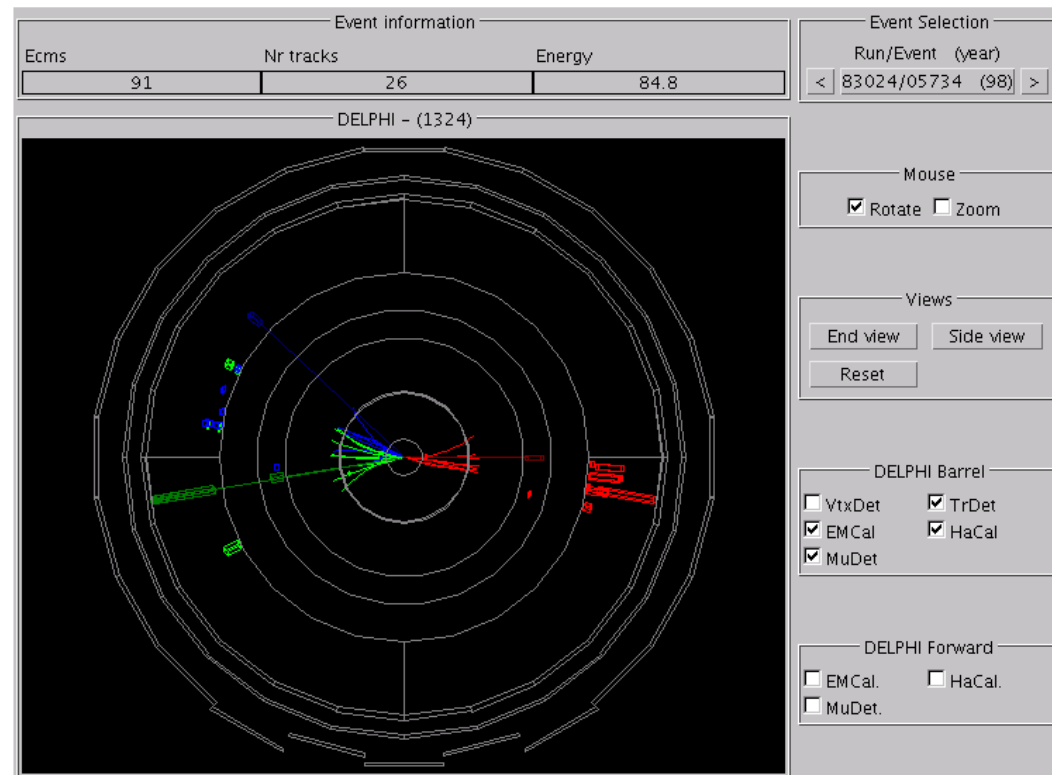
DELPHI

DELPHI



WIRED

- ◆ És un sistema que permet visualitzar gràficament esdeveniments produïts en un detector.
- ◆ En el nostre exercici, observarem desintegracions de bosons Z^0 .



Exercici

- ◆ Objectius:
 - ◆ Mesurar les raons d'embranchament del bosó Z^0 (el percentatge d'esdeveniments en què es forma un cert producte de desintegració).
 - ◆ Comparar-les amb les teòriques.
- ◆ Mètode:
 - ◆ Identificar amb el VMRED uns 40 esdeveniments per grup (2 persones).
 - ◆ Comptar cada tipus de desintegració.
 - ◆ Posar els resultats en comú i calcular les incerteses.
- ◆ Finalment, omplirem un full de càlcul amb les dades.

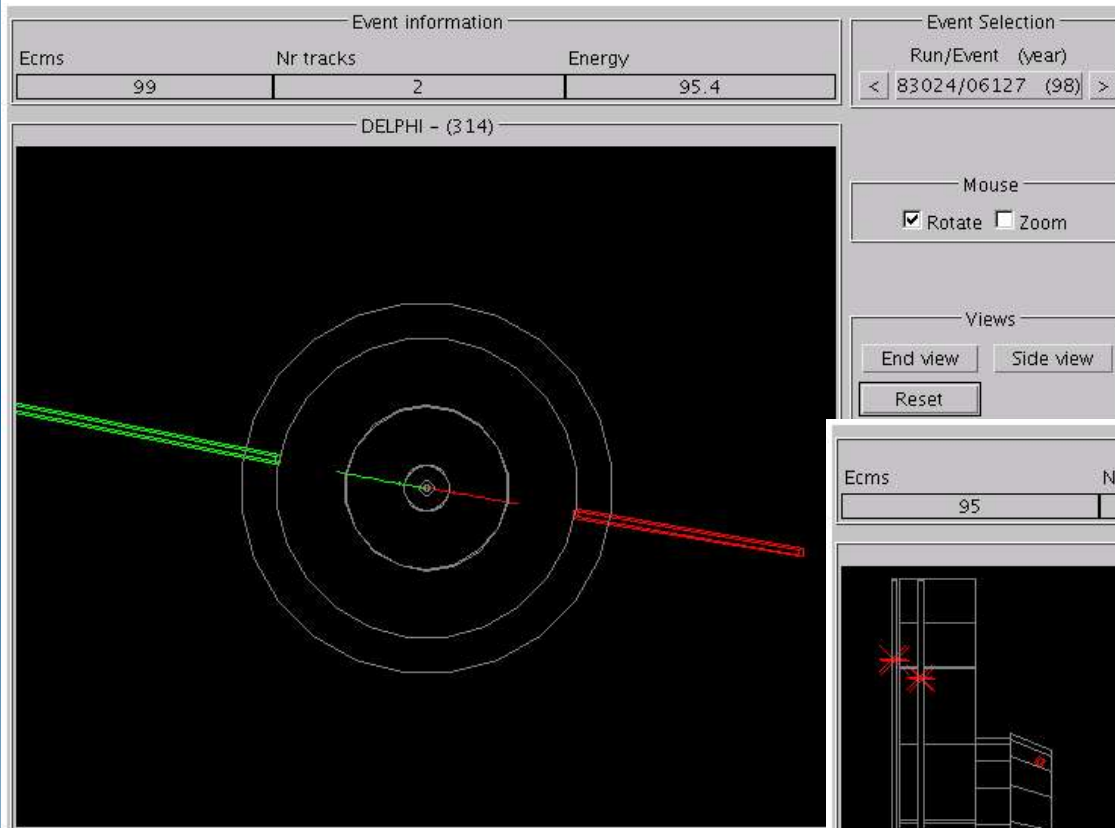
Exercici

- ◆ Com es reconeixen els diferents productes de desintegració del bosó Z^0 ?
 - ◆ $Z^0 \rightarrow e^+e^-$
 - ◆ Els electrons i positrons deixen senyal al calorímetre electromagnètic.
 - ◆ $Z^0 \rightarrow \mu^+\mu^-$
 - ◆ Els muons deixen senyal a les cambres de muons.
 - ◆ Poden depositar part de la seva energia als calorímetres.
 - ◆ $Z^0 \rightarrow$ hadrons
 - ◆ S'observen "jets" de partícules (grups de traces).
 - ◆ Hi ha deposicions d'energia al calorímetre hadrònic.
 - ◆ $Z^0 \rightarrow \nu\nu$: Els neutrins no es detecten. Hem d'assumir que esdevenen un 20 % dels cops.

Exercici

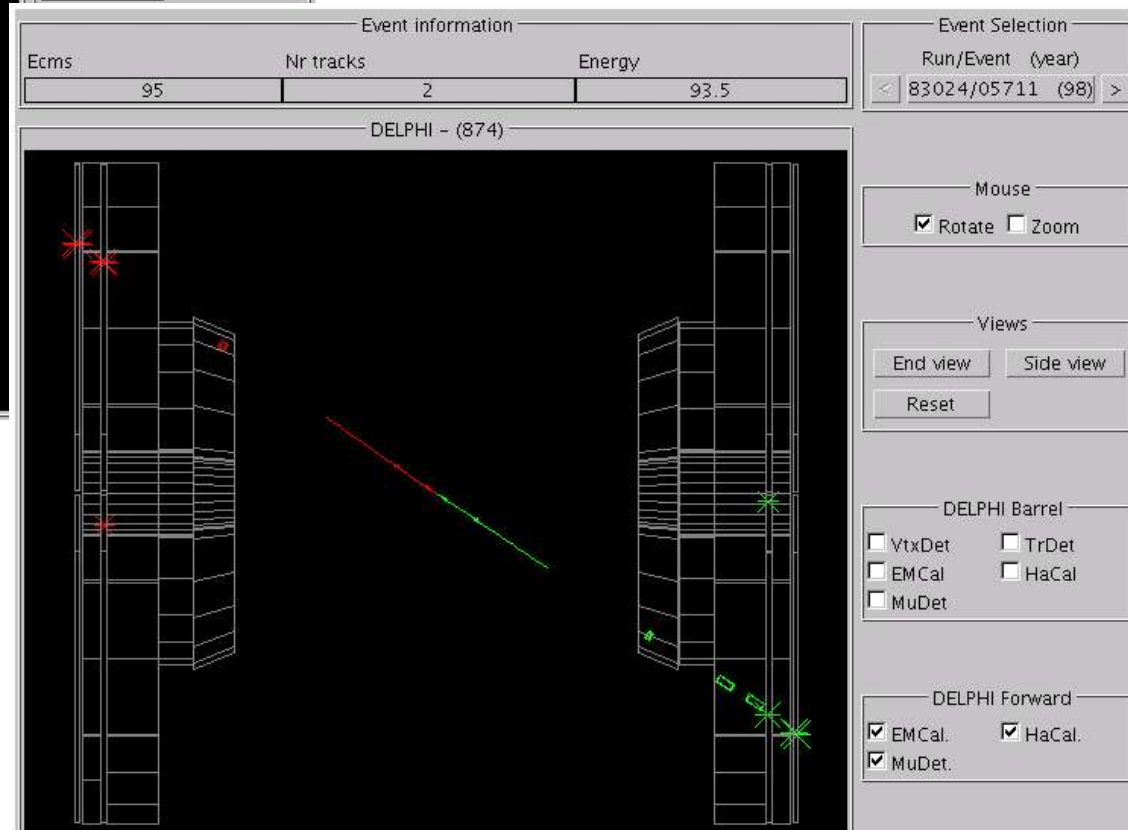
- ◆ $Z^0 \rightarrow \tau^+ \tau^-$
 - ◆ El seu temps de vida mitjana és molt curt. No es detecten directament, sinó els productes de la seva desintegració.
 - ◆ 18 % $\tau^+ \rightarrow e^+ \nu_e \nu_\tau$
 - ◆ 17 % $\tau^+ \rightarrow \mu^+ \nu_\mu \nu_\tau$
 - ◆ 65 % $\tau^+ \rightarrow q_u q_d \nu_\tau$
 - ◆ En qualsevol cas, sempre hi ha energia que s'escapa en forma de neutrins.
 - ◆ Al voltant del 65 % dels casos, s'observen desintegracions hadròniques (deixen senyal al calorímetre hadrònic) de baixa multiplicitat (menys de 5 traces per jet).

Exercici. Exemples

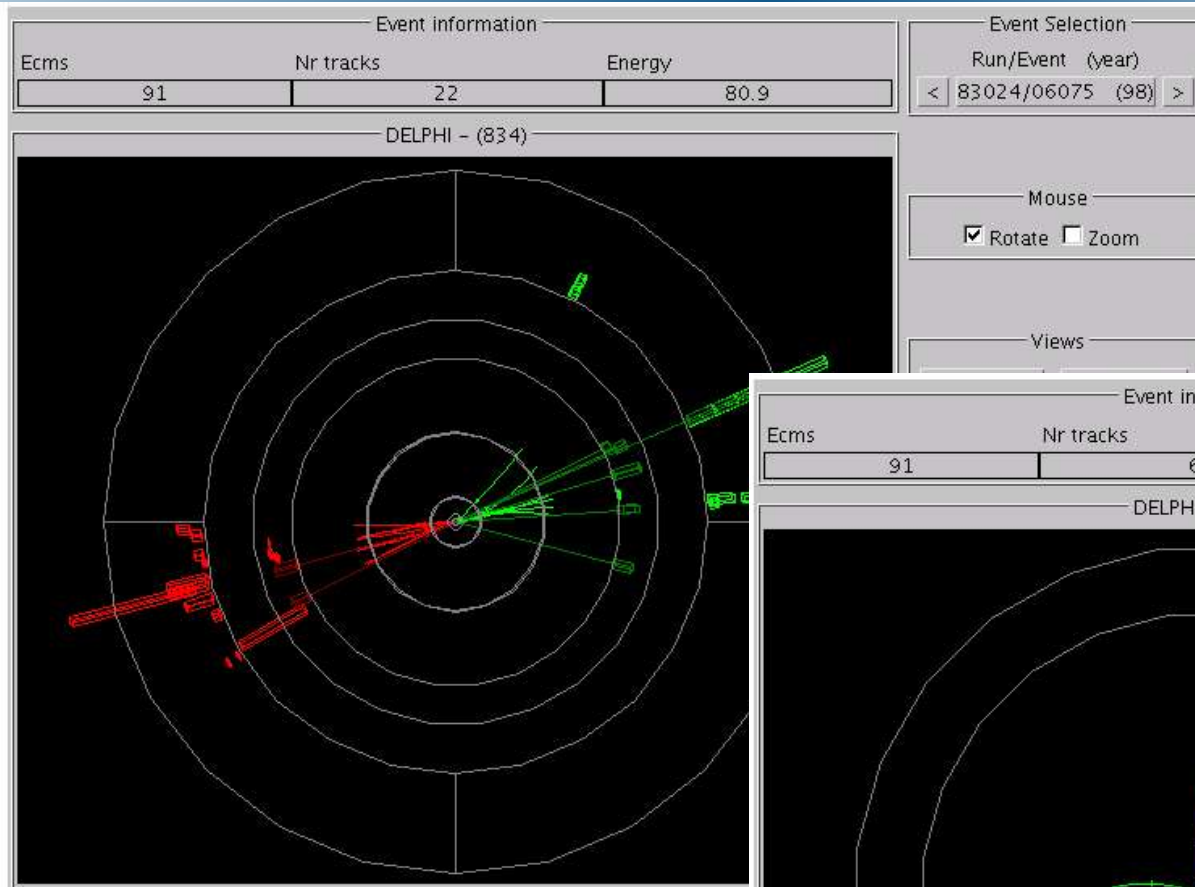


$$Z^0 \rightarrow \mu^+ \mu^-$$

$$Z^0 \rightarrow e^+ e^-$$

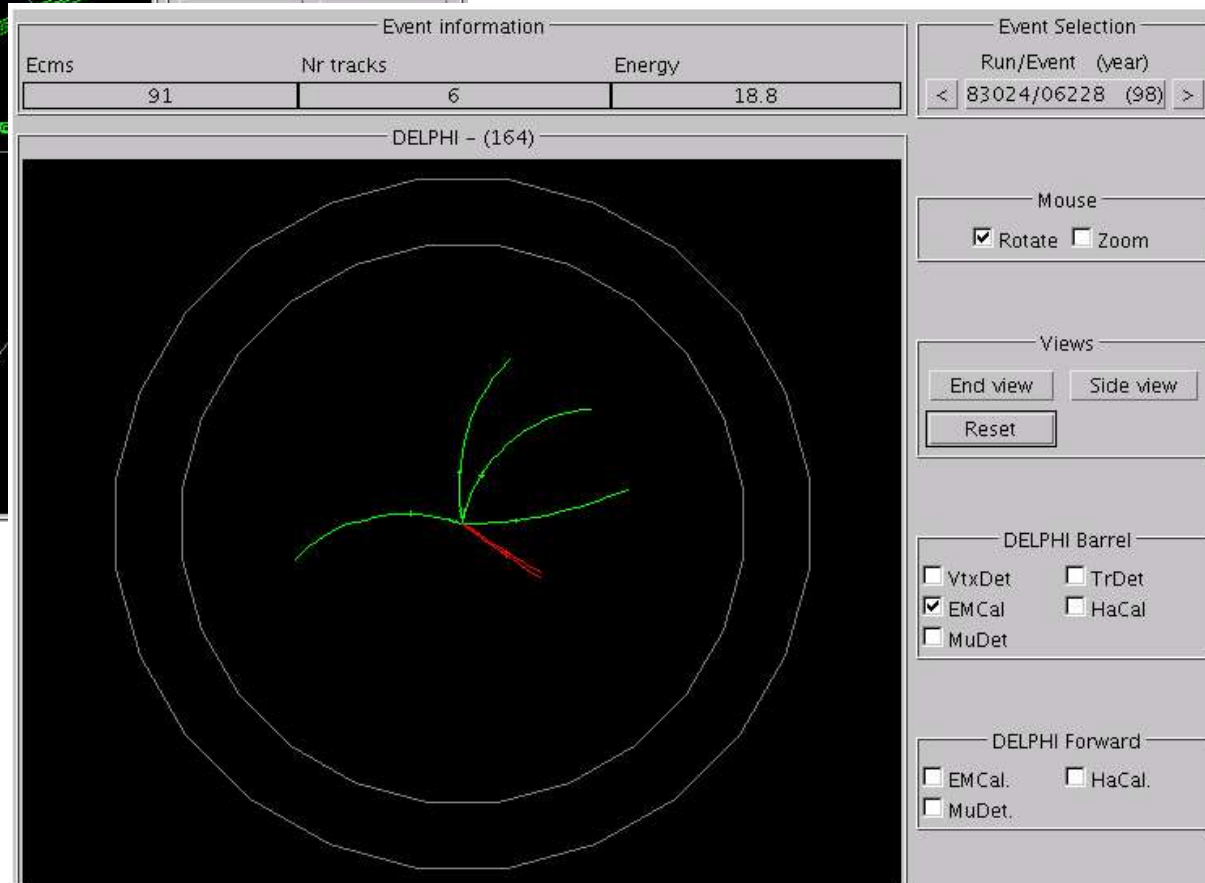


Exercici. Exemples

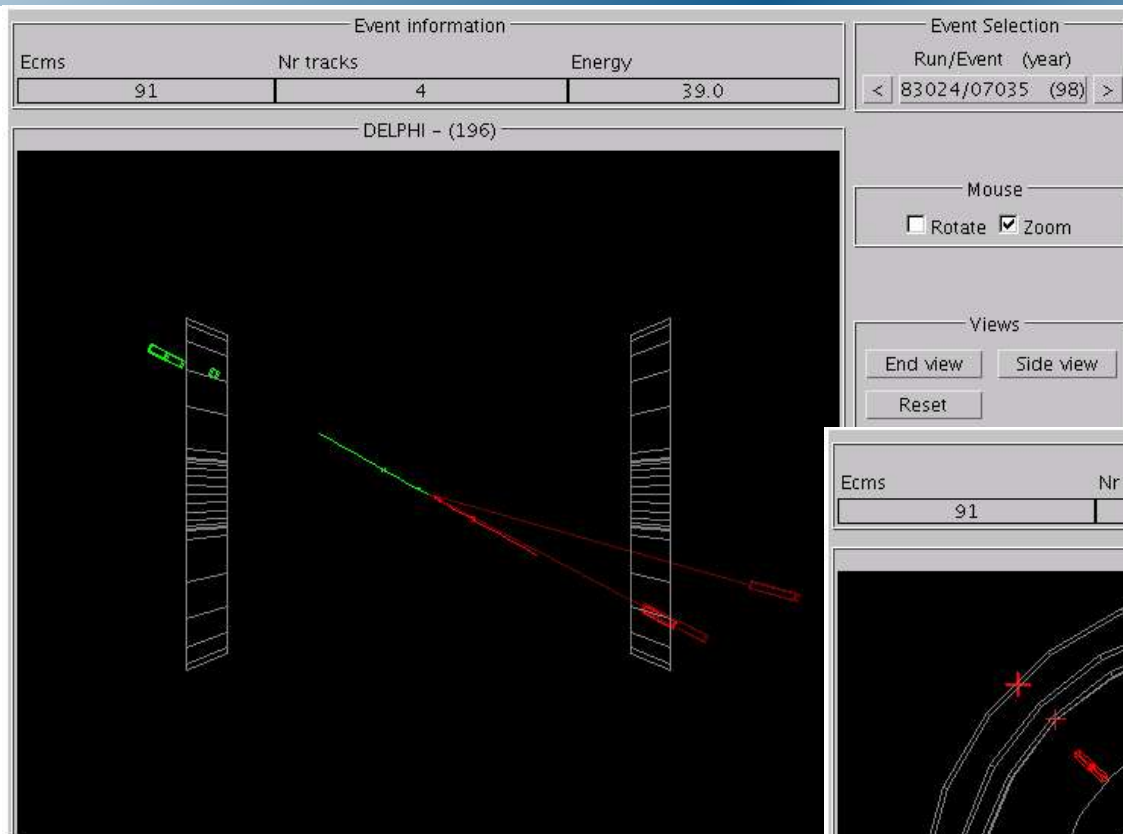


$Z^0 \rightarrow \text{hadrons}$

$Z^0 \rightarrow \tau^+ \tau^- \rightarrow \text{hadrons}$



Exercici. Exemples



$$Z^0 \rightarrow \tau^+ \tau^- \rightarrow \mu^+ \mu^-$$

$$Z^0 \rightarrow \tau^+ \tau^- \rightarrow e^+ e^-$$

