Stage $\nu_\mu \rightarrow \nu_e$

Florian Brunet

Réunion OPERA

28-05-2009

Avancement du stage

- Génération : flux et nombre de neutrinos CC dans OPERA par an

- Simulation : variables cinématiques

Méthode de calcul du nombre de neutrinos dans OPERA par an

Données :

- Nombre de protons sur cible : $4.5*10^{19}$ pot
- Masse molaire du plomb : 207.2 $g.mol^{-1}$
- Nombre d'Avogadro : $6.023*10^{23}$ $atomes.mol^{-1}$
- Contamination du faisceau en nueCC : 0.73%
- Masse OPERA : 1.25kt

avec $\Phi_{\nu\mu}$: flux de ν_μ issus du CNGS ($\nu.cm^{-2}.GeV^{-1}.10^{-19}pot^{-1}$)

$\sigma_{\nu_\mu CC}$: section efficace d'interaction des ν_μ CC ($10^{-38}cm^2$)

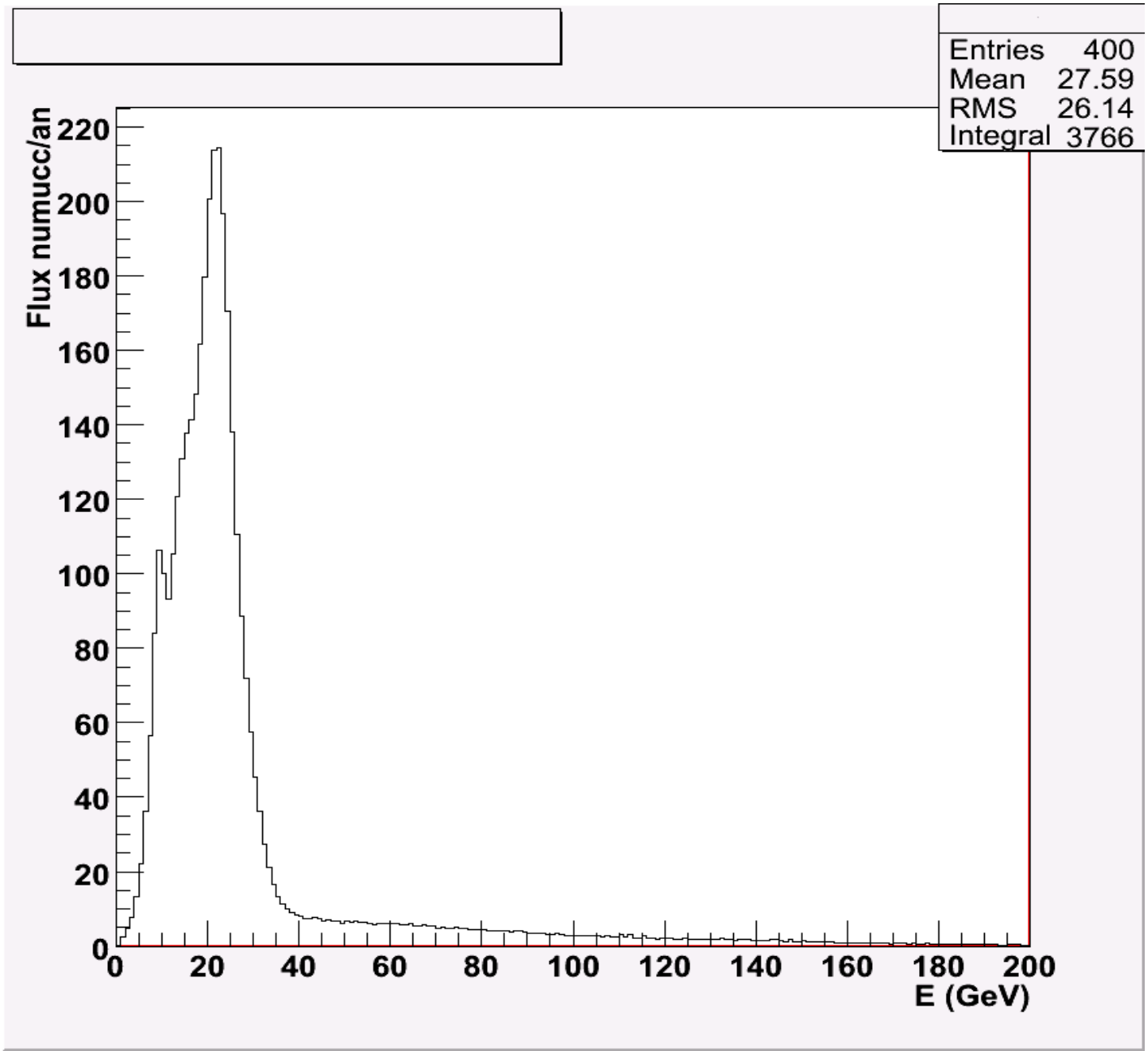
$$\text{Nombre } \nu_\mu CC = \int_E \Phi_{\nu\mu} \times \sigma_{\nu_\mu CC} \times N_{\text{neutrons}}(\text{cible}) \times N_{\text{pot}}\, dE$$

$$\text{et } N_{\text{neutrons}}(\text{cible}) = \frac{N_A \times \text{masse(OPERA)}}{M(Pb)} \times N_{\text{neutrons}}\,(Pb) = 378 \times 10^{30} \text{ neutrons}$$

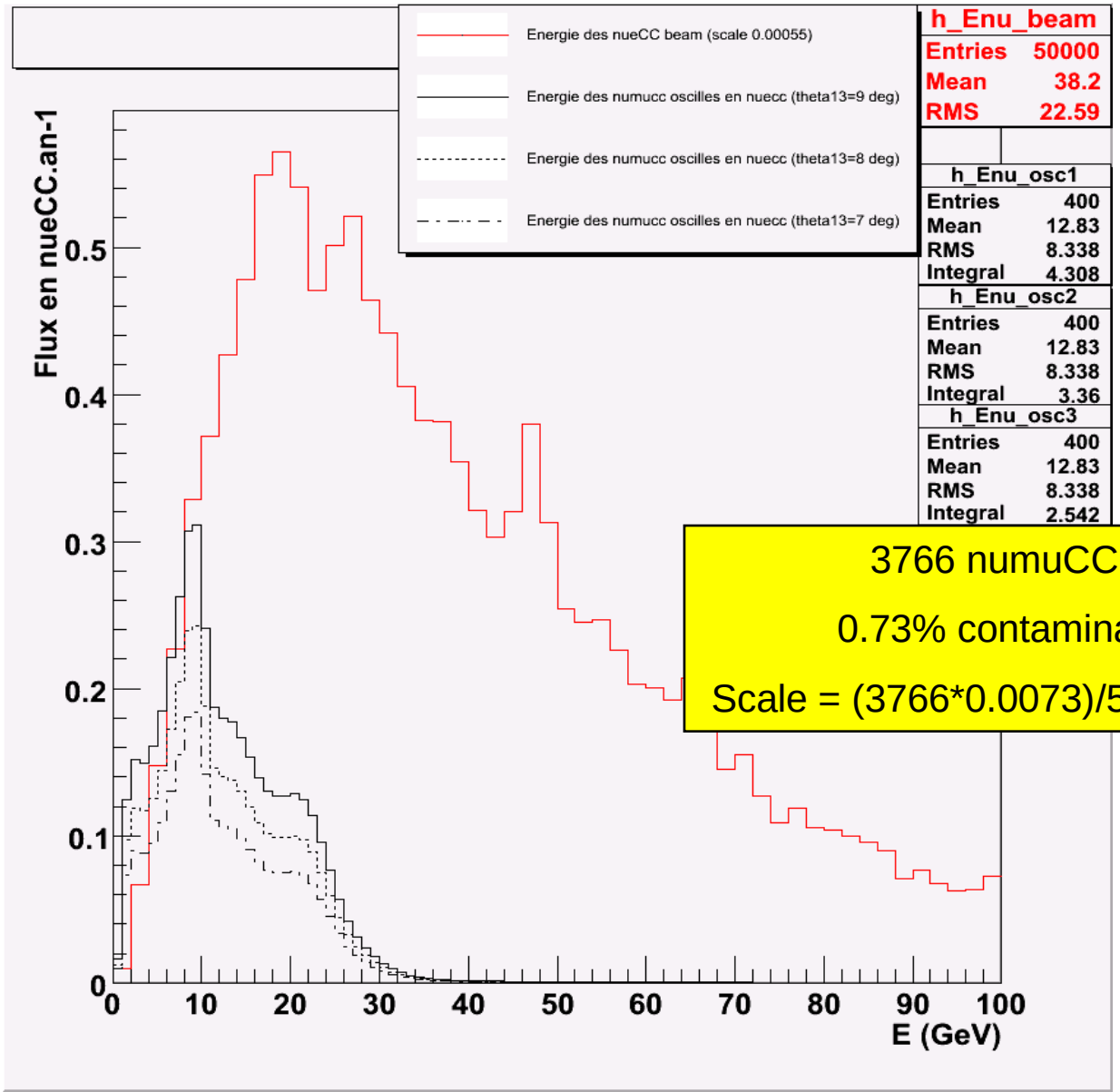
$$\text{Nb } \nu_\mu CC = 378 \times 10^{30} \times 4.5 \times 10^{-38} \int_E \Phi_{\nu\mu} \times \sigma_{\nu_\mu CC}\, dE\ (+10\%\ \text{liaisons atomiques})$$

$$\text{Nombre } \nu_\mu CC = 1.87 \times 10^{-5} \int_E \Phi_{\nu\mu} \times \sigma_{\nu_\mu CC} dE\ (\nu.an^{-1})$$

Flux de neutrinos mu CC faisceau dans OPERA par an



Flux de neutrinos mu oscillés en neutrinos e dans OPERA par an

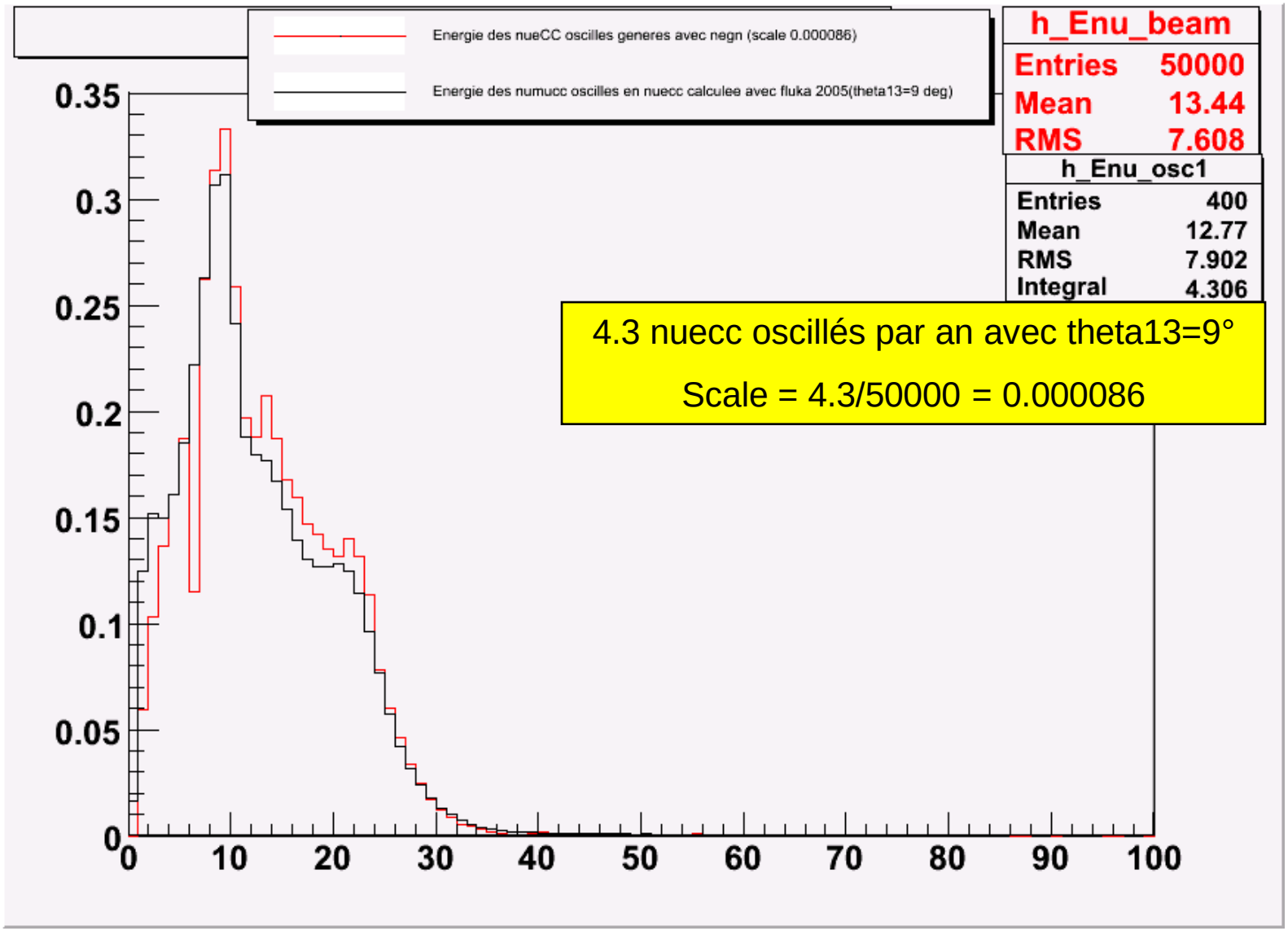


3766 numuCC par an

0.73% contamination nue

Scale = (3766*0.0073)/50000 = 0.00055

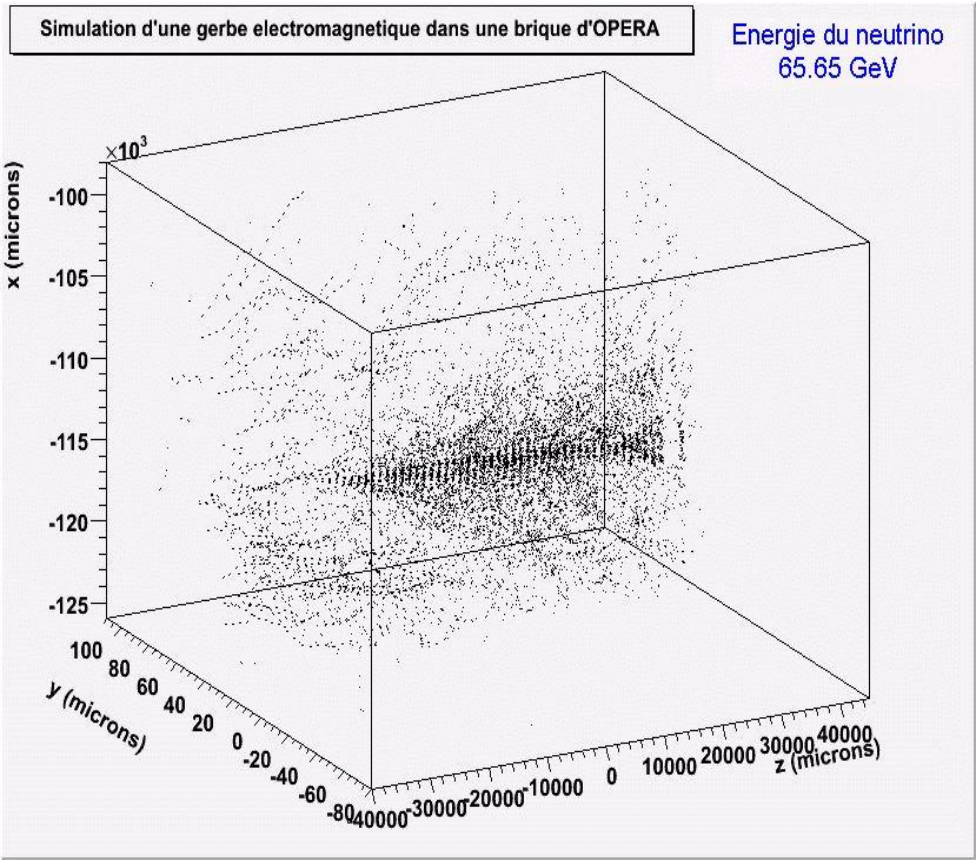
Flux de neutrino mu oscillés en neutrino e dans OPERA par an

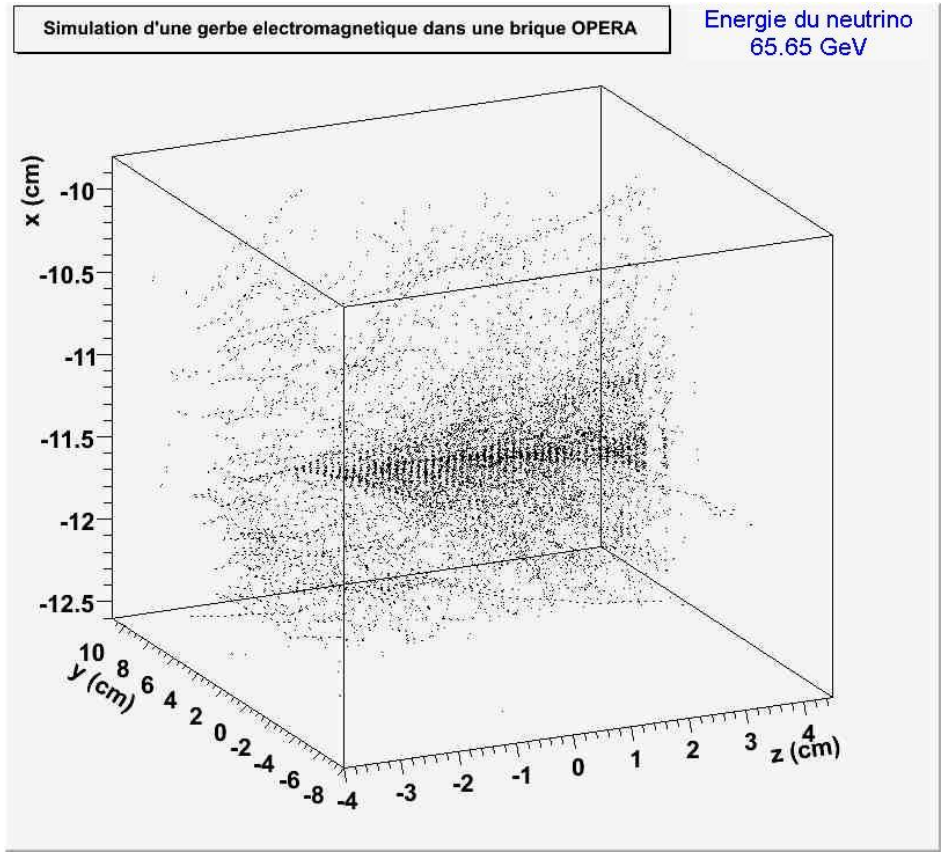


Nombre de neutrinos CC par an dans OPERA

ν_μ CC faisceau par an	3766
ν_e CC faisceau par an	27.5
ν_μ CC oscilléen ν_e CC par an	$\theta_{13}: 9° \rightarrow 4.3$ $\theta_{13}: 8° \rightarrow 3.4$ $\theta_{13}: 7° \rightarrow 2.5$

Gerbes électromagnétiques

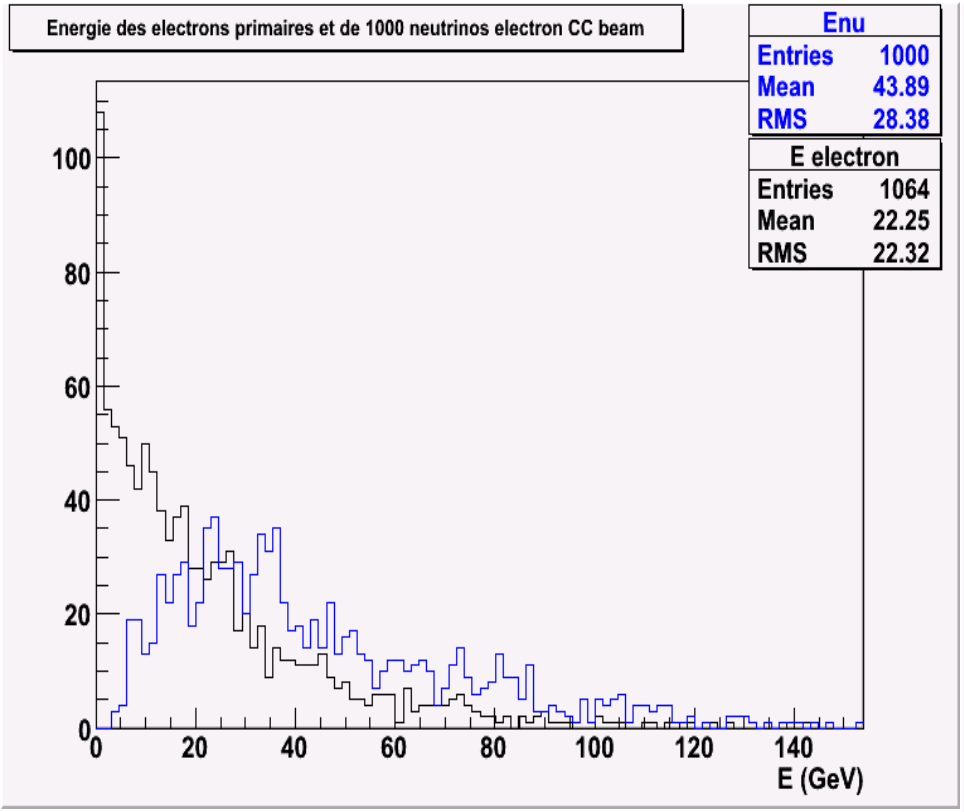


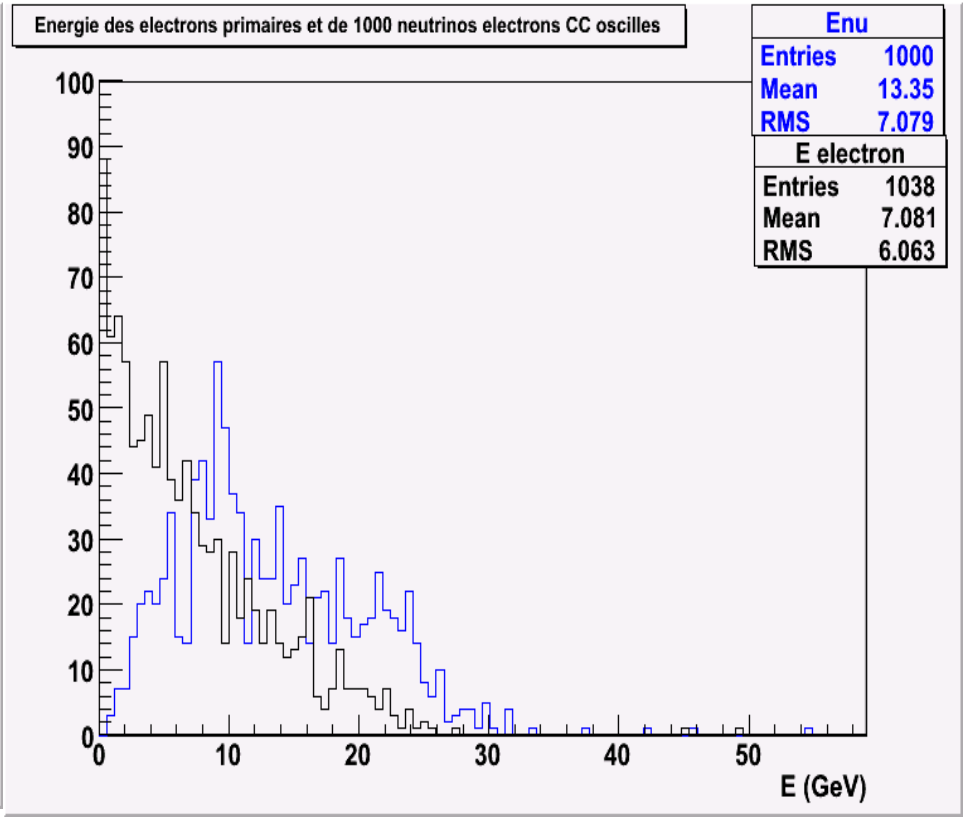


Uniquement les électrons

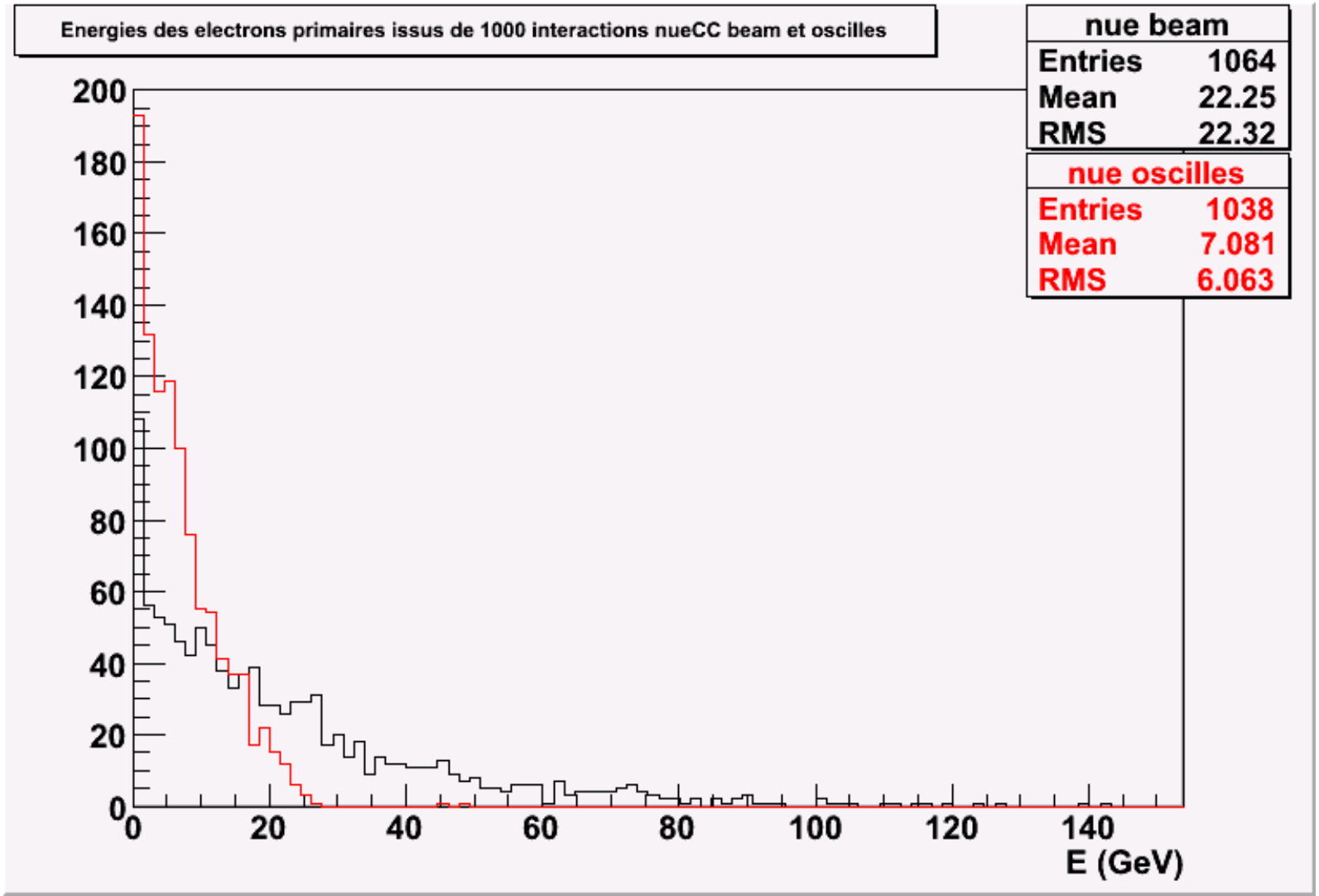
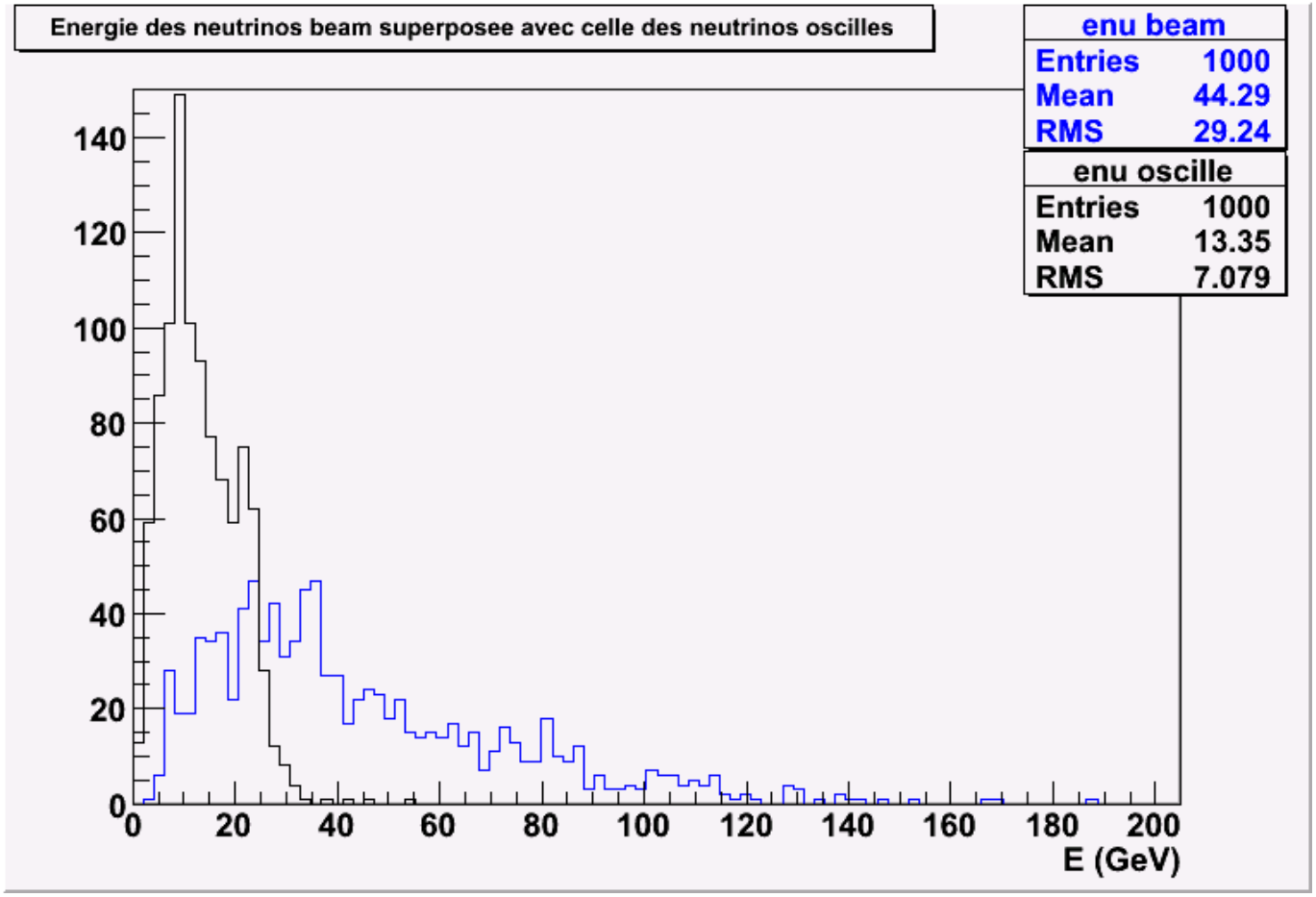
Toutes les particules

Superposition de l'énergie des électrons primaires et de l'énergie des neutrinos électrons CC beam puis oscillés.





Superposition de l'énergie des électrons primaires issus de 1000 interactions nueCC beam et oscillés



Superposition de l'énergie des neutrinos beam avec l'énergie des neutrinos oscillés