



À la recherche de nouvelles particules

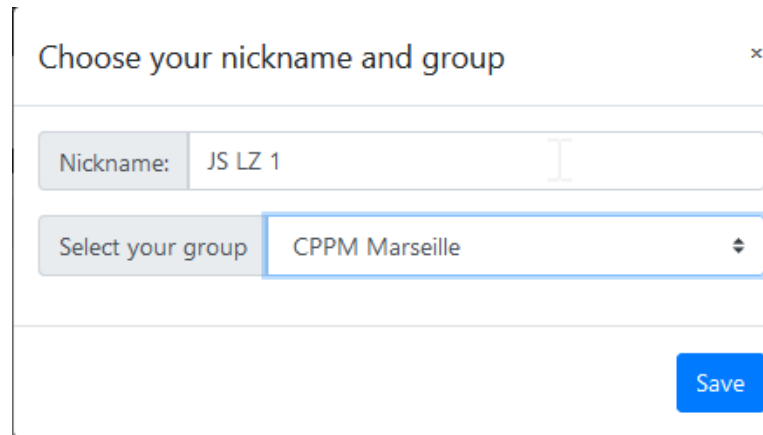
Belle II international masterclasses

17 mars 2021



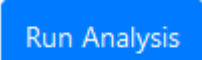
Détails pratiques

- Connectez vous au site <https://belle2.ijs.si/masterclass/>
- Mettez comme nickname vos initiales et numéro de binome



The image shows a web form titled "Choose your nickname and group" with a close button (x) in the top right corner. The form contains two input fields: a text field labeled "Nickname:" with the value "JS LZ 1" and a dropdown menu labeled "Select your group" with the selected value "CPPM Marseille". A blue "Save" button is located at the bottom right of the form.

Explication de l'exercice

- On va analyser des vraies données de Belle et de Belle II
- On combine différents blocs qui représentent les différentes parties du code nécessaire à analyser les données
- Le bloc **bleu** permet de charger les évènements: on peut choisir entre deux fichiers de données de Belle (le fichier Belle-1.root qui a 629000 évènements et le fichier Belle-2.root qui a 5, 600000 évènements) et le fichier de données de Belle II BelleII.root qui a 7000000 évènements. On peut aussi choisir le nombre d'évènements à analyser
- Le bloc **moutarde** permet de sélectionner des particules qu'on peut voir dans le détecteur (électrons, muons, photons, . . .)
- Le bloc **vert** permet de combiner deux particules et calculer leur masse
- Le bloc **marron** permet de dessiner un histogramme
- Cliquez sur 

$$K_s \rightarrow \pi^+ \pi^-$$

Belle II Masterclass
Number of events:
First event:
Data Source
Print particle list?
Particle List

Combine 2 particles

Particle 1

Particle 2

Same particle lists?
Set identity to
Min mass [GeV/c²] :
Max mass [GeV/c²] :
Histograms

Select Particles Simple

Particle

Charge
Type
Histograms

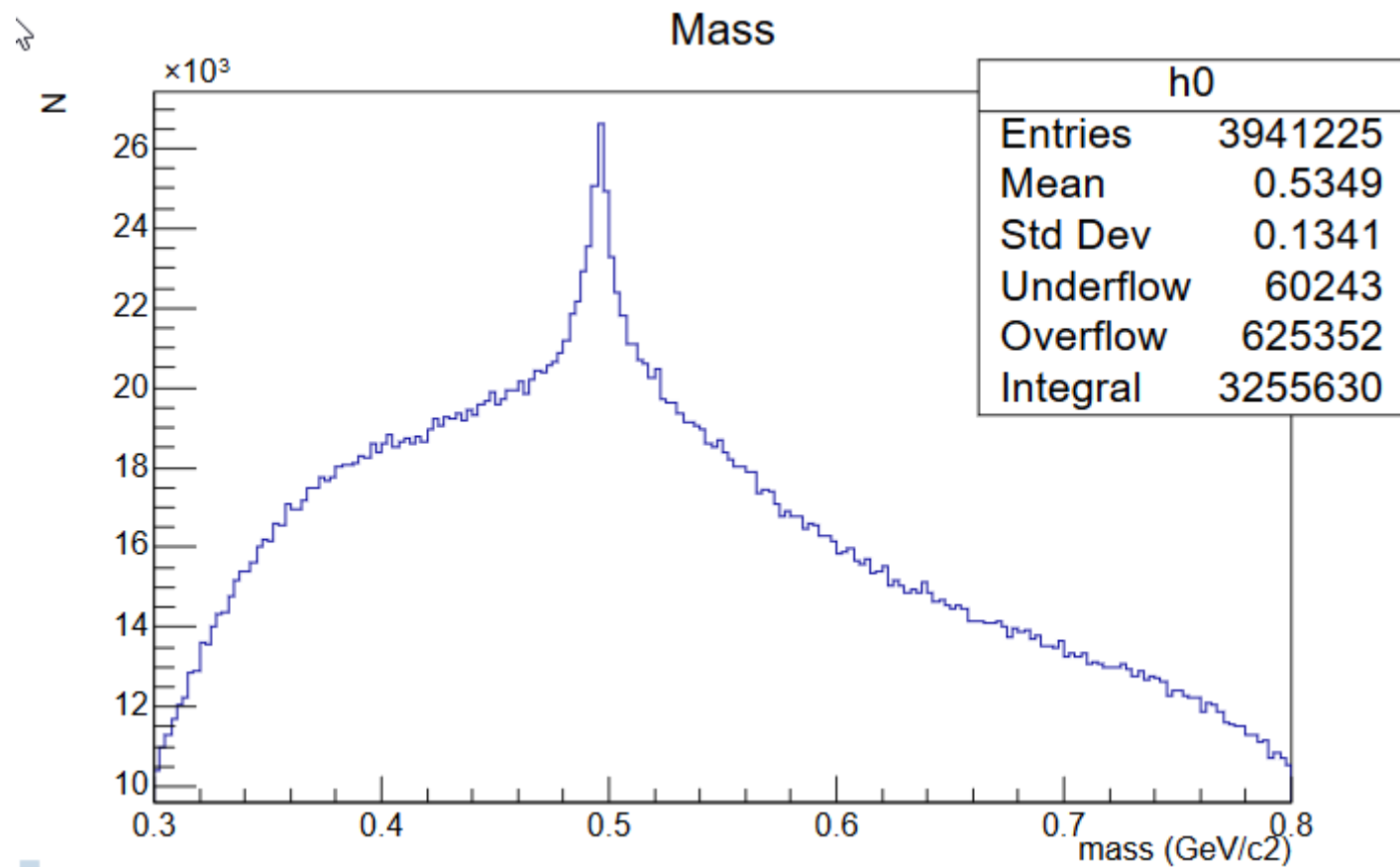
Select Particles Simple

Particle

Charge
Type
Histograms

Histogram Title Number of bins Min: Max: Variable

$$K_S \rightarrow \pi^+ \pi^-$$



$K_S \rightarrow \pi^+ \pi^-$ fit

Belle II Masterclass

Number of events: 500000

First event: 0

Data Source Belle-1.root

Print particle list? No

Particle List

Combine 2 particles

Particle 1

- Select Particles Simple
- Particle
- Charge -1
- Type pion
- Histograms

Particle 2

- Select Particles Simple
- Particle
- Charge 1
- Type pion
- Histograms

Same particle lists? No

Set identity to kaon

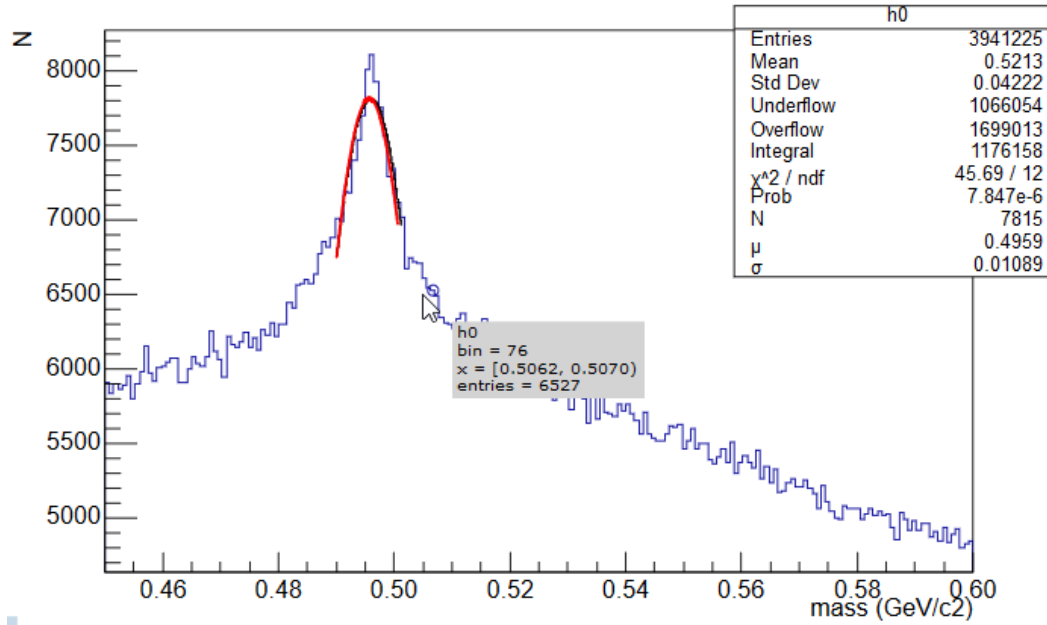
Min mass [GeV/c²] : 0

Max mass [GeV/c²] : 1

Histograms

Histogram Title Mass Number of bins 200 Min: 0.45 Max: 0.6 Variable mass

Mass



Click to fit

range: min = 0.490 (max = 0.501) $\chi^2/\text{ndf} = 45.86 / 12 = 3.822$ || $N_{\text{signal}} = 284693$

function: Gaus $N \cdot e^{-\frac{(x-\mu)^2}{2\sigma^2}}$

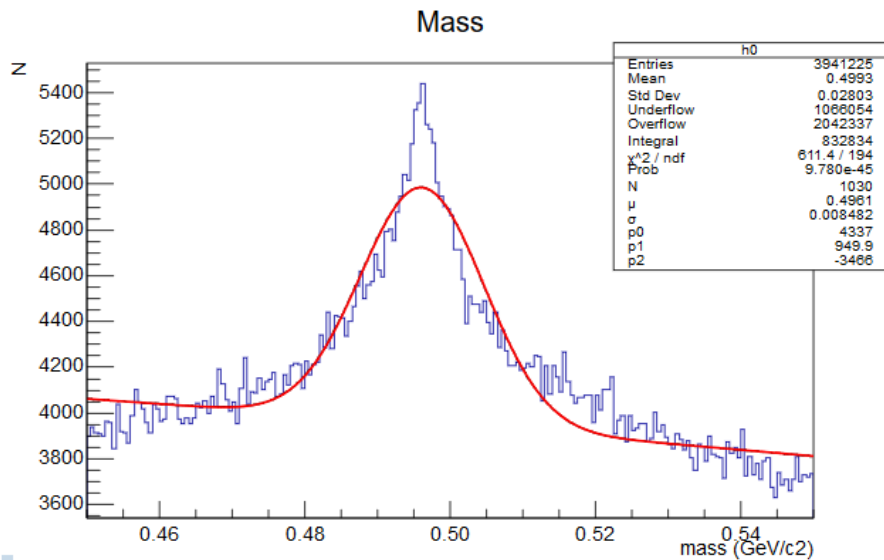
Name	Value	Min	Set	Max	Step
• μ :	0.4959	0.45	<input type="range"/>	0.501168211	0.0001
• σ :	0.0109	0	<input type="range"/>	0.089291023	0.0001
• N:	7814.8838	0	<input type="range"/>	16218	0.0001

Show/Hide Fit Panel

To Process

Show/Hide Send result

$K_S \rightarrow \pi^+ \pi^-$ fit



Click to fit

Range: min = 0.45 max = 0.55 $\chi^2/\text{ndf} = 611.4 / 194 = 3.152$ || $N_{\text{signal}} = 43902$ || $N_{\text{background}} = 788476$

Function: Gaus + Polynomial $N \cdot e^{-\left(\frac{x-\mu}{4\sigma}\right)^2} + p0 + p1 \cdot x + p2 \cdot x^2$

Name	Value	Min	Set	Max	Step
• μ :	0.4961	0.45	<input type="range"/>	0.55	0.0001
• σ :	0.0085	0	<input type="range"/>	0.020000000	0.0001
• N:	1030.2644	0	<input type="range"/>	10876	0.0001

Polynomial order: 2

Name	Value	Min	Set	Max	Step
• p0:	4336.8035	-10	<input type="range"/>	60000	0.0001
• p1:	949.9035	-10	<input type="range"/>	1551.088851	0.0001
• p2:	-3465.94747	-3465.94747	<input type="range"/>	10	0.0001
• p3:	0	-10	<input type="range"/>	10	0.0001
• p4:	0	-10	<input type="range"/>	10	0.0001

Show/Hide Fit Panel

To Process

Show/Hide Send result

Missions

- Il y a 9 mission à accomplir
- Pas grave si vous n'arrivez pas à finir!
 - Essayez de faire 1 à 5 puis 6 et 8
 - Ou 1 à 5 puis 7 et 9
- N'hésitez pas à demander de l'aide si vous êtes bloqué !

Mission 1: number of reconstructed particles

In the data you fill find a list of reconstructed particles with their properties stored for each event. Each particle is described by its:

momentum $\mathbf{p} = (p_x, p_y, p_z)$,

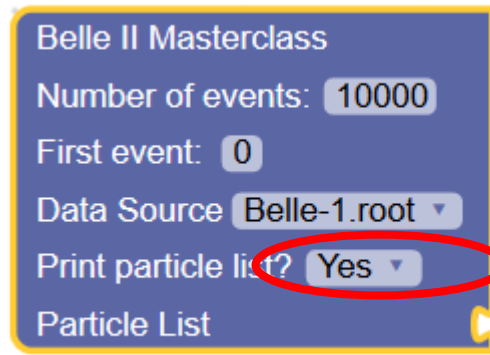
energy E ,

electric charge and

identity.

List the particles in the data for several events and plot a frequency histogram of the number of reconstructed particles per event. This is done by using the "Main" (blue) block and by pressing the "Run Analysis" button.

Try to change the number of events and the data source file and observe how the distribution changes.



Belle II Masterclass

Number of events: 10000

First event: 0

Data Source Belle-1.root

Print particle list? Yes

Particle List

Regardez en bas de la page pour voir le résultat

Au travail!

- Rendez vous a 15h30 pour discuter des résultats puis les partager avec les autres classes!