

Planning

- 13:10 Présentation Event Display
- 13:20 Exercice Event Display
- 14:00 **Présentation D^0 temps de vie**
- 14:10 Exercice D^0 temps de vie
- 15:00 Fin d'analyse, combinaison et discussion
- 15:25 Retour vers le LPNHE
- 16:00 Vidéoconférence + quiz

Lingue

EN FR DE RO IT

Entrez vos coordonnées

Nom Curie

Prenom Marie

Classe LHCb

Number Combination 32

Enregistrer l'exercice

I

Event Display

II

D0 Exercise

Set output directory

OK

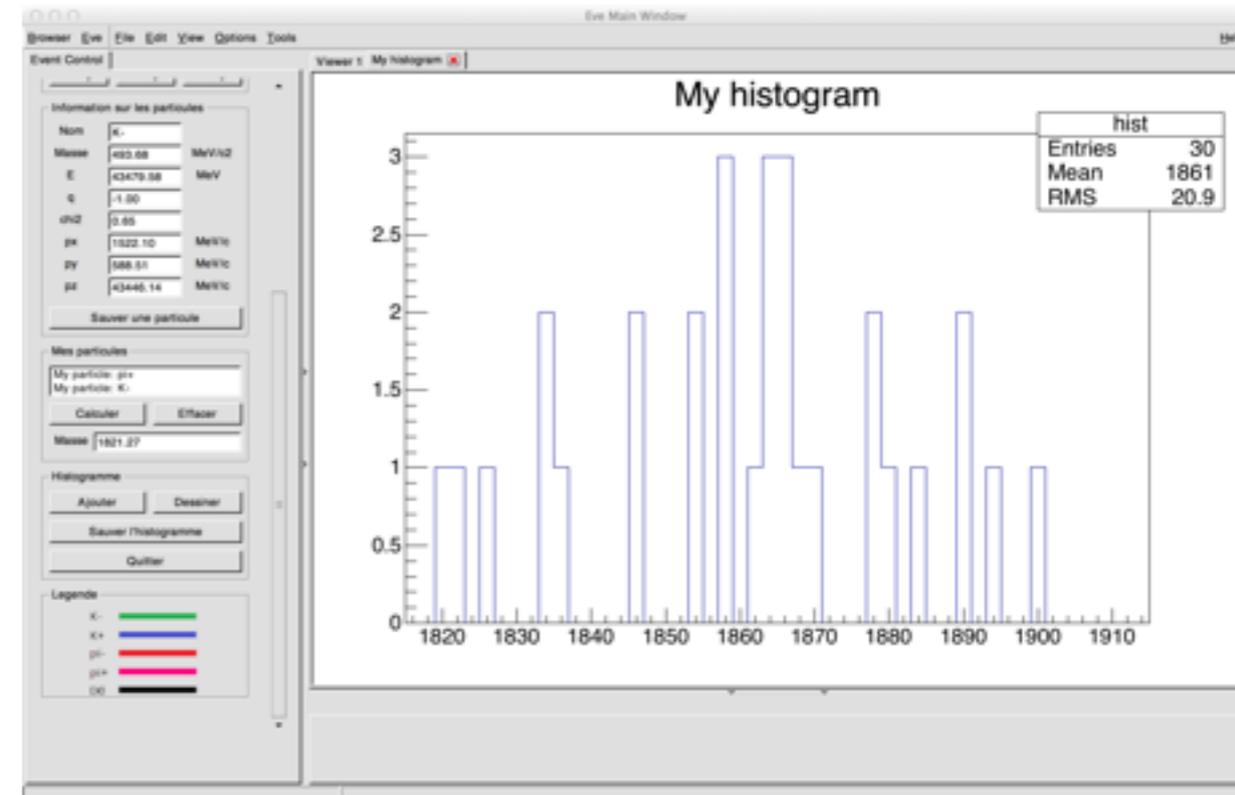
Exit

Infos Quitter

La suite...

Chaque binôme a étudié un échantillon de 30 événements.

Les chercheurs sont en train de combiner vos résultats.



Pour l'exercice suivant, vous allez étudier un échantillon beaucoup plus important. L'objectif est de mesurer le temps de vie du D^0 .

En cours de route, vous allez rencontrer des défis quotidiens de la recherche...

Outils

Intervalles des variables

D0 PT : 2.5 20.0

D0 TAU : 0.15 10.15

D0 IP : -4.0 1.5

Outils d'analyses

Tracer la masse du D0

Ajuster la distribution de masse

Soustraction du bruit de fond

Sig range: 1815.0 1915.0

Tracer les distributions

Ajustement du temps

Ajust. le tps de desint. du sig.

Fit Result

Fit Error

0.0000

0.0000

Sauvegarde des resultats

Trend vs. max IP

Enregistrer et ajuster

Trac. la tend.

Effacer



Invariant Mass Distribution

INSTRUCTIONS

Bienvenue dans l'exercice de masterclass LHCb sur la mesure du temps de vie du meson D0.

Le but de cet exercice est de mesurer le temps de vie du meson D0. Le meson D0 est une particule constituée d'un quark charme et d'un anti-quark haut. Afin de réaliser cette mesure, vous apprendrez à séparer le signal correspondant au D0 du bruit de fond. Puis vous pourrez comparer votre résultat avec celui du Particle Data Group (PDG <http://pdgLive.lbl.gov>).
Instructions pas-a-pas

1. Tracer la distribution de masse du D0. La masse du D0 est une quantité fondamentale qui permet dans l'exercice de séparer le signal (le pic au milieu de la distribution) du bruit de fond (qui lui est plat).
2. Utiliser les résultats de l'ajustement pour déterminer le domaine en masse du signal. Le distribution en masse est ajuster par une fonction gaussienne. Son écart-type est désigné par la lettre grecque sigma et détermine jusqu'à quelle valeur de masse le signal s'étend autour de sa moyenne. Ainsi, dans un intervalle de ± 1 sigma autour de la moyenne, on trouvera 68% des événements de signal, et 99.7% dans un intervalle de ± 3 sigma autour de la moyenne. Utilisez le curseur pour sélectionner le domaine de masse du signal à ± 3 sigma autour de la valeur moyenne.
3. Tracer les distributions de variables. Trois nouveaux graphiques vont apparaître. Dans chacun les points bleus représentent la distribution des événements de signal, tandis que les points rouges représentent la distribution des événements de bruit de fond. Les graphiques sont tracés sur une échelle logarithmique sur l'ordonnée, et chaque point représente la fraction d'événements de signal ou de bruit de fond dans cet intervalle. Quelles domaines des différentes variables contiennent le plus de signal? Lesquelles contiennent le plus de bruit de fond?
4. Ajuster la distribution du temps de vie. Enregistrez les résultats de l'ajustement et comparez les avec les valeurs du PDG. Sont-elles comparables?
5. Répétez l'étape 4 mais en variant la limite supérieure du domaine de la variable D0 log(IP) de 1.5 à -2 par pas de 0.2. Observez-vous une tendance particulière?
6. Discutez de vos résultats avec le démonstrateur. Le temps de vie du D0 est-il en meilleur accord avec le PDG avec une coupure sur le log(IP) à -1.5 ou à 1.5?

OK

Il y a des instructions détaillées (cliquez ici ou regardez le poly).

Enregistrer le canevas

Nom du fichier

Lire les instructions

Redemarrer l'exercice

Quitter

Outils

Intervalles des variables

D0 PT : 2.5 20.0

D0 TAU : 0.15 10.15

D0 IP : -4.0 1.5

Outils d'analyses

Tracer la masse du D0

Ajuster la distribution de masse

Soustraction du bruit de fond

Sig range: 1815.0 1915.0

Tracer les distributions

Ajustement du temps

Ajust. le tps de desint. du sig.

Fit Result

0.0000

Fit Error

0.0000

Sauvegarde des resultats

Trend vs. max IP

Enregistrer et ajuster

Trac. la tend.

Effacer



Invariant Mass Distribution

Enregistrer le canevas

Nom du fichier

Lire les instructions

Redemarrer l'exercice

Quitter

Sélection

Outils

Invariant Mass Distribution 

Intervalles des variables

D0 PT : D0 TAU : D0 IP :

Outils d'analyses

Soustraction du bruit de fond

Sig range:

Ajustement du temps

Fit Result

Fit Error

Sauvegarde des resultats



Histo de
masse

Outils

Intervalles des variables

D0 PT : 2.5 20.0

D0 TAU : 0.15 10.15

D0 IP : -4.0 1.5

Outils d'analyses

Tracer la masse du D0

Ajuster la distribution de masse

Soustraction du bruit de fond

Sig range: 1815.0 1915.0

Tracer les distributions

Ajustement du temps

Ajust. le tps de desint. du sig.

Fit Result

Fit Error

0.0000

0.0000

Sauvegarde des resultats

Trend vs. max IP

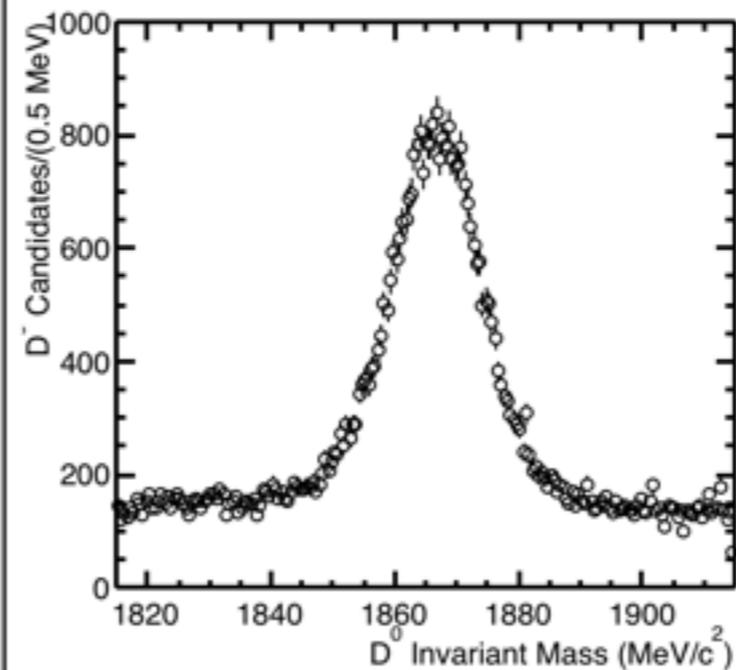
Enregistrer et ajuster

Trac. la tend.

Effacer



Invariant Mass Distribution



Tracer



Enregistrer le canevas

Nom du fichier

Lire les instructions

Redemarrer l'exercice

Quitter

Outils

Intervalles des variables

D0 PT : 2.5 20.0

D0 TAU : 0.15 10.15

D0 IP : -4.0 1.5

Outils d'analyses

Tracer la masse du D0

Ajuster la distribution de masse

Soustraction du bruit de fond

Sig range: 1815.0 1915.0

Tracer les distributions

Ajustement du temps

Ajust. le tps de desint. du sig.

Fit Result

Fit Error

0.0000

0.0000

Sauvegarde des resultats

Trend vs. max IP

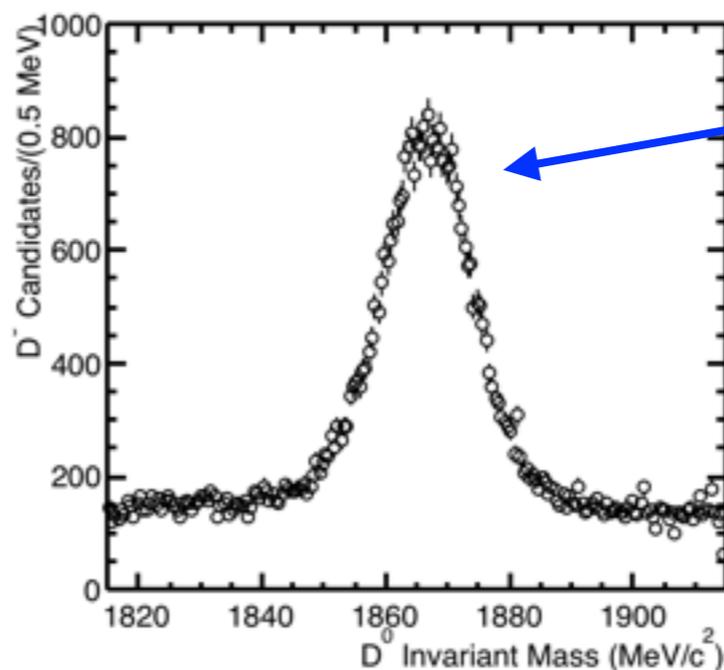
Enregistrer et ajuster

Trac. la tend.

Effacer



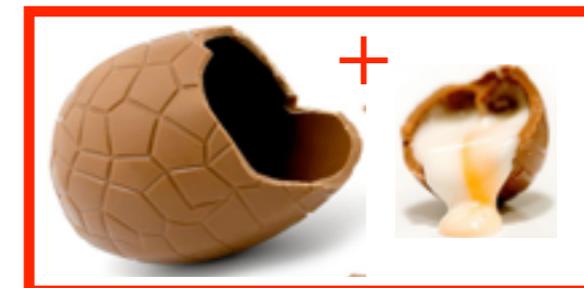
Invariant Mass Distribution



Signal



Bruit de fond



Enregistrer le canevas

Nom du fichier

Lire les instructions

Redemarrer l'exercice

Quitter

Outils

Intervalles des variables

D0 PT : 2.5 20.0

D0 TAU : 0.15 10.15

D0 IP : -4.0 1.5

Outils d'analyses

Tracer la masse du D0

Ajuster la distribution de masse

Soustraction du bruit de fond

Sig range: 1815.0 1915.0

Tracer les distributions

Ajustement du temps

Ajust. le tps de desint. du sig.

Fit Result

Fit Error

0.0000

0.0000

Sauvegarde des resultats

Trend vs. max IP

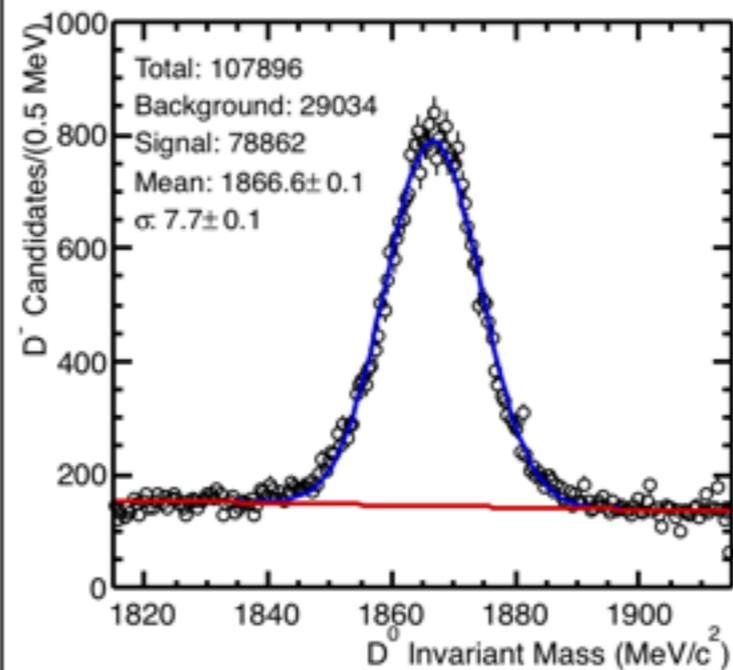
Enregistrer et ajuster

Trac. la tend.

Effacer



Invariant Mass Distribution



Ajuster

Enregistrer le canevas

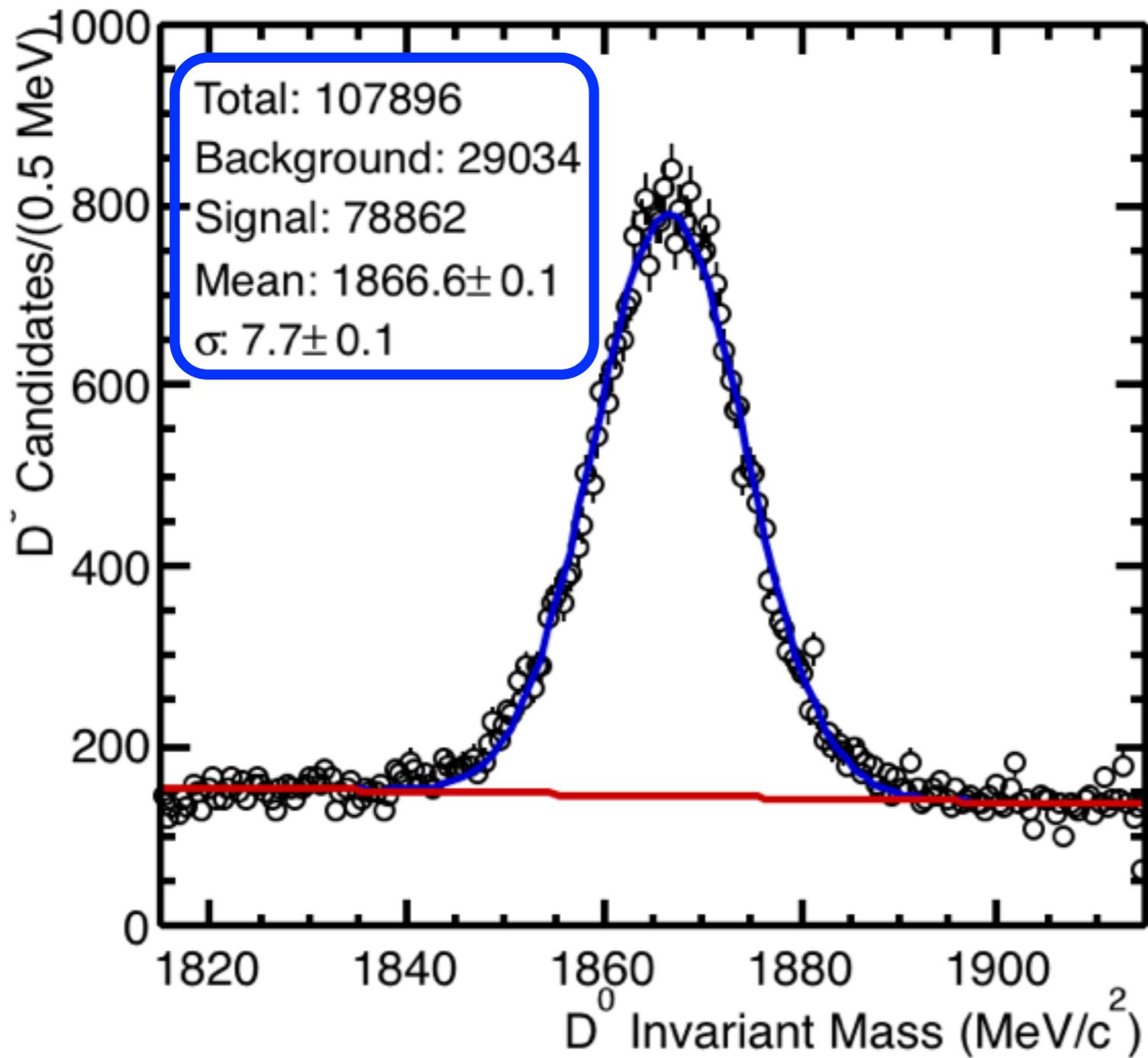
Nom du fichier

Lire les instructions

Redemarrer l'exercice

Quitter

Signification ?



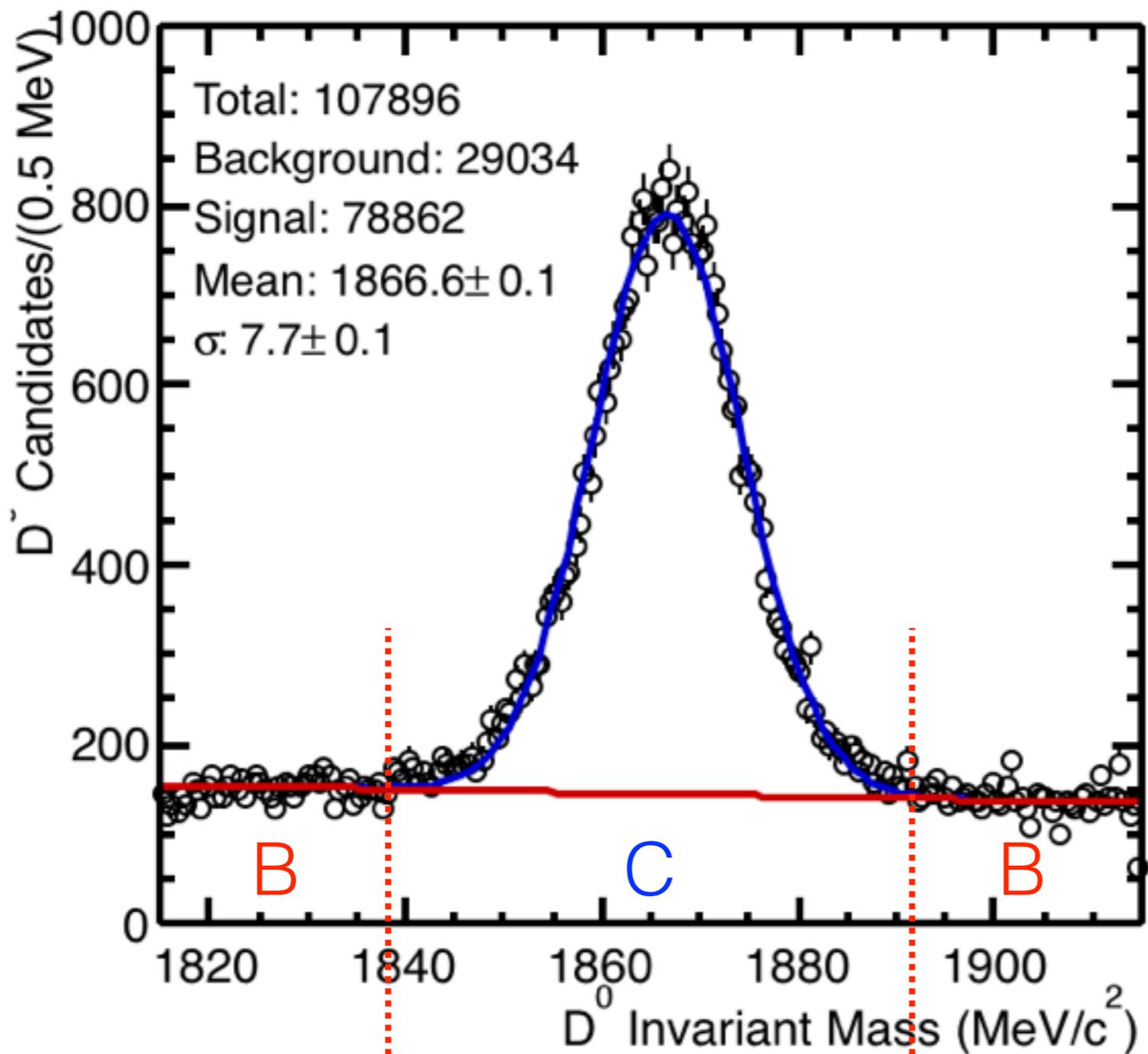
Total: le nombre d'événements dans l'histogramme.

Background: le nombre d'événements estimé du bruit de fond linéaire.

Signal: le nombre d'événements estimé dans le pic Gaussien.

Mean: le centre du pic (c'est-à-dire, la masse estimée du D^0).

σ (sigma): la largeur du pic -- à cause de la résolution/incertitude.



Nous définissons des régions:

B -- région bruit de fond

C -- région signal et bruit de fond.

... et puis nous pouvons calculer, de manière statistique, les propriétés du signal.



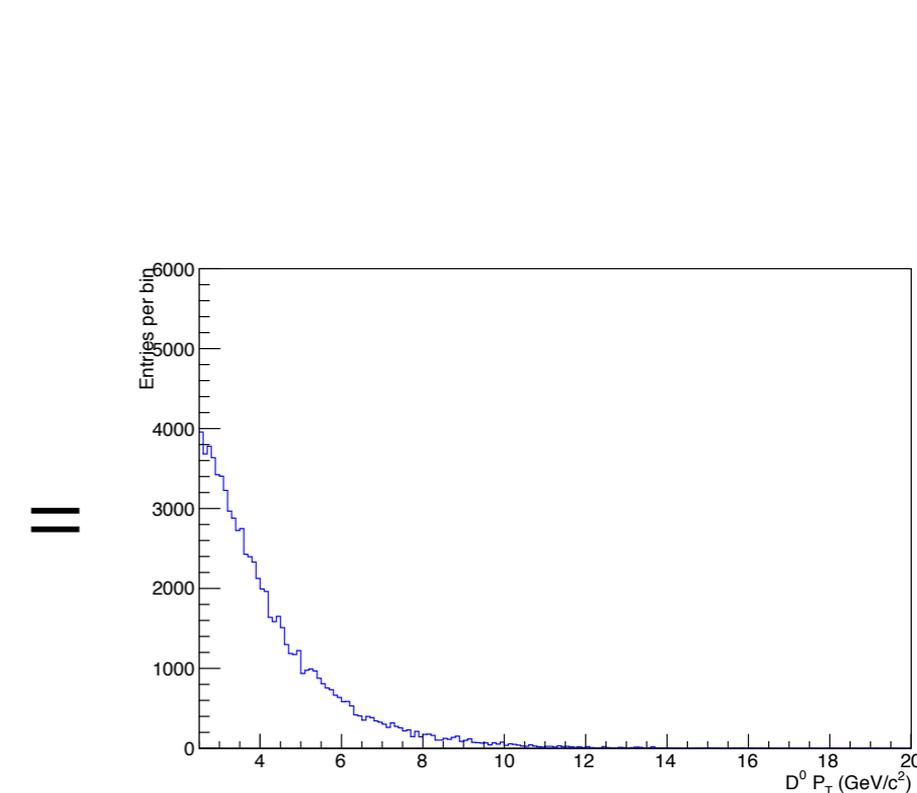
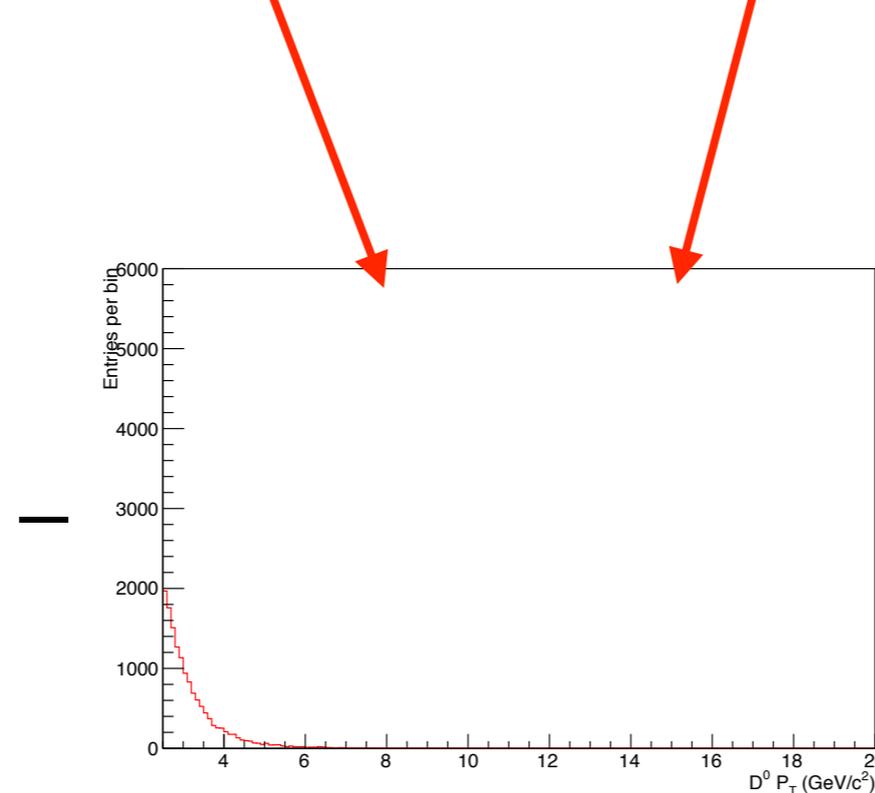
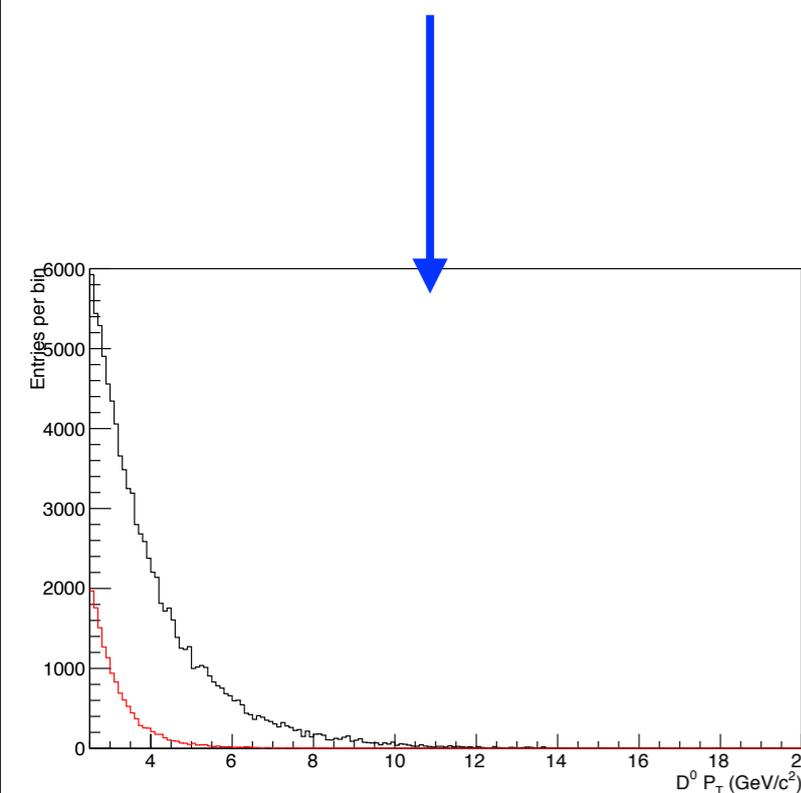
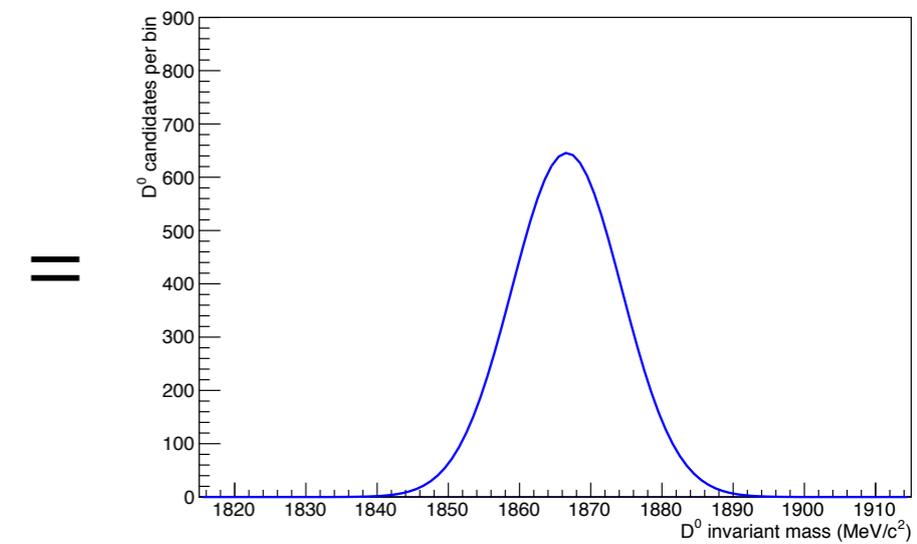
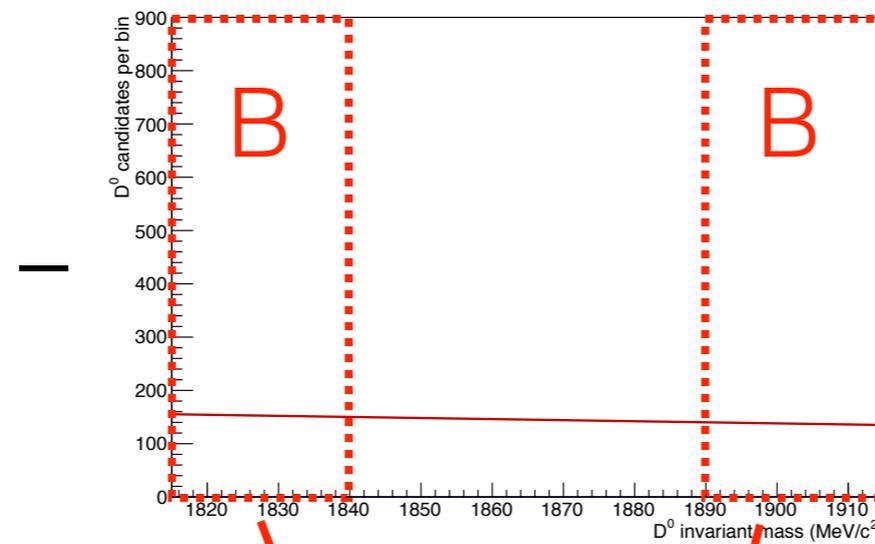
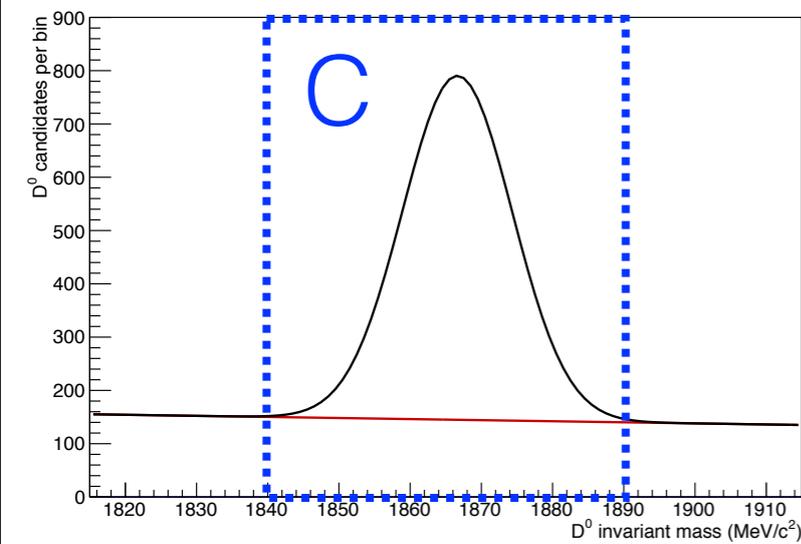
région bruit de fond région signal + bruit de fond région bruit de fond

De manière statistique?

région signal +
bruit de fond

régions bruit
de fond

signal net



Impulsion transverse (P_T)

Je simplifie un peu, mais c'est l'idée.

Outils

Intervalles des variables

D0 PT : 2.5 20.0

D0 TAU : 0.15 10.15

D0 IP : -4.0 1.5

Outils d'analyses

Tracer la masse du D0

Ajuster la distribution de masse

Soustraction du bruit de fond

Sig range: 1840.0 1890.0

Tracer les distributions

Ajustement du temps

Ajust. le tps de desint. du sig.

Fit Result

Fit Error

0.0000

0.0000

Sauvegarde des resultats

Trend vs. max IP

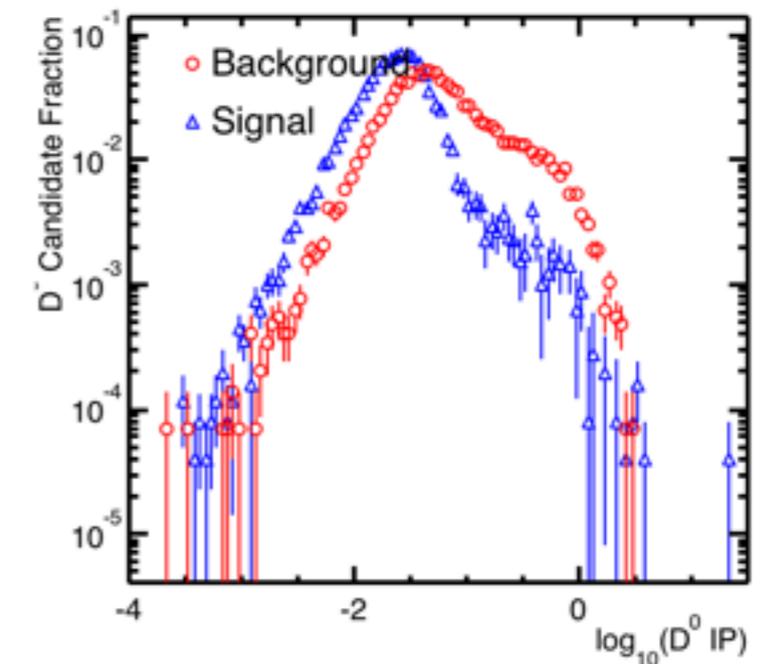
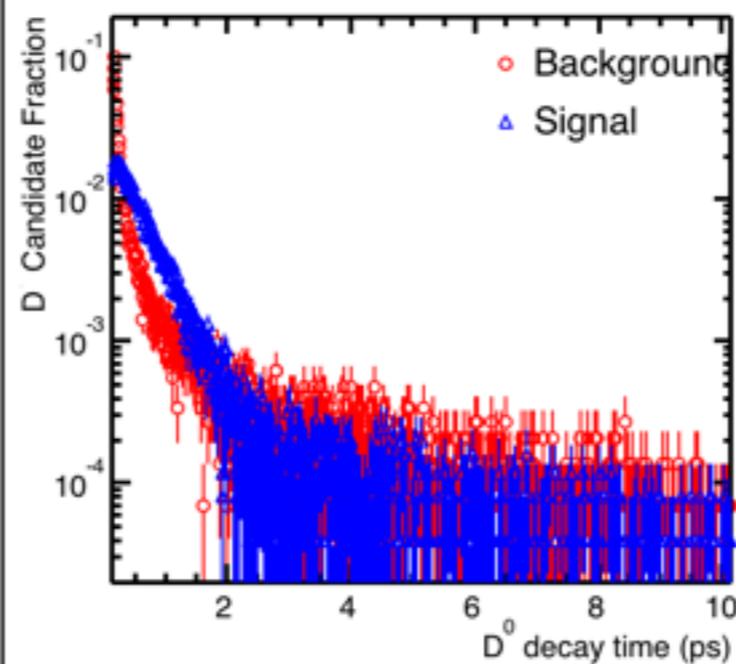
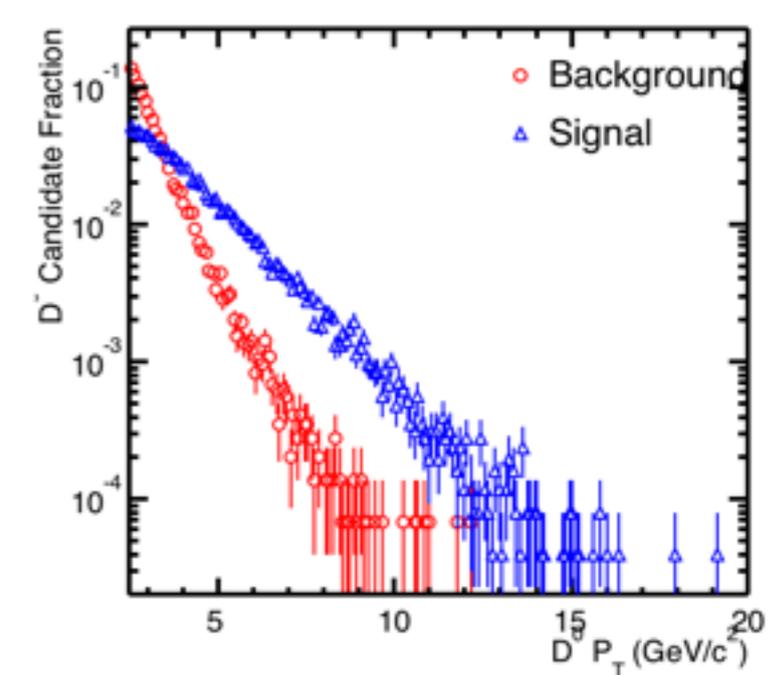
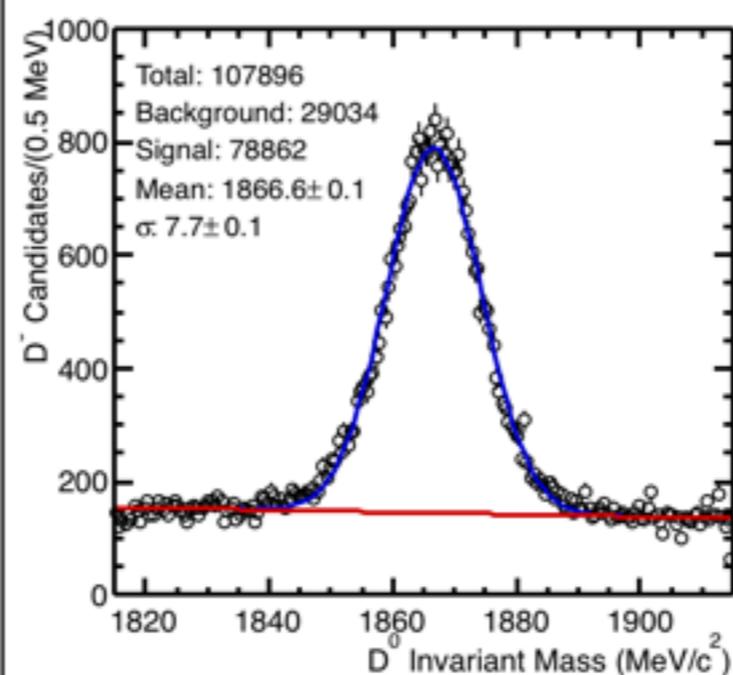
Enregistrer et ajuster

Trac. la tend.

Effacer



Invariant Mass Distribution

Spécifiez
la région C... puis
Tracer

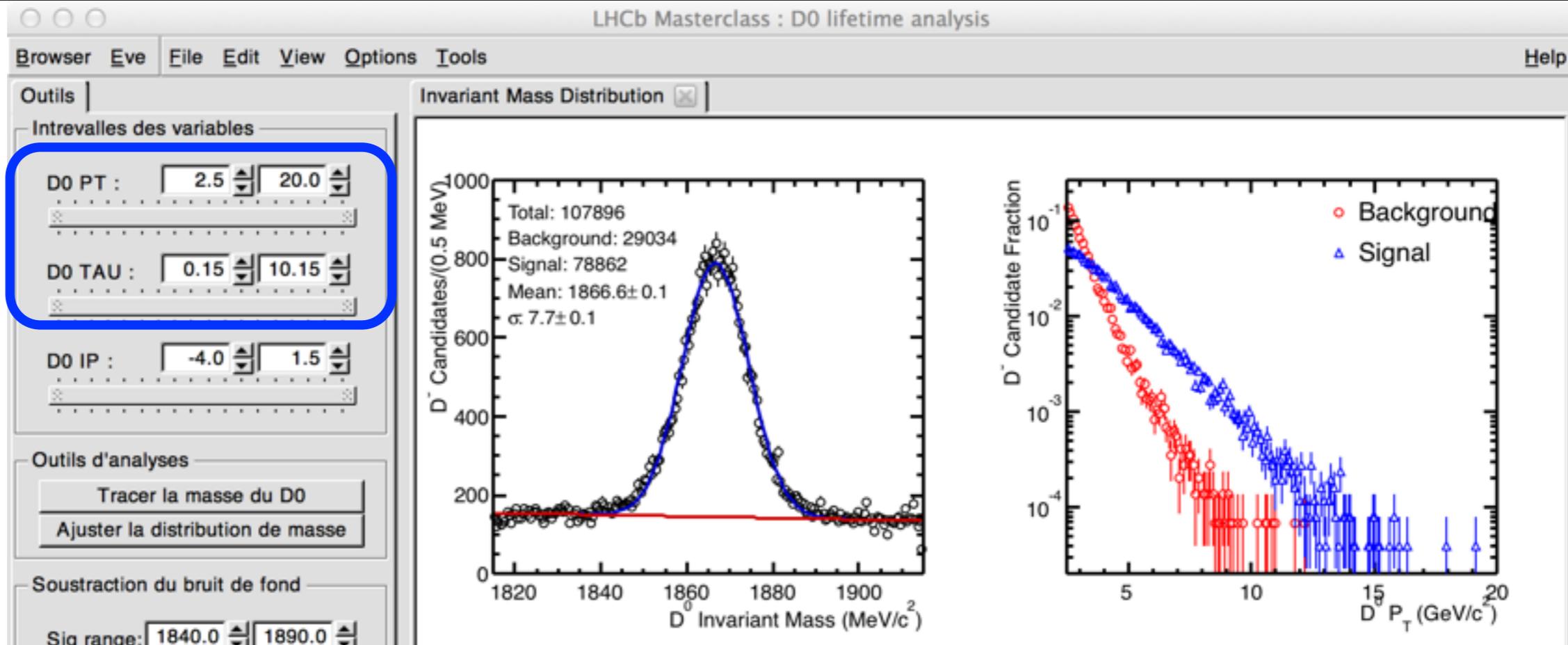
Enregistrer le canevas

Nom du fichier

Lire les instructions

Redemarrer l'exercice

Quitter



A ce point vous pouvez changer la sélection, connaissant les distributions de signal et bruit de fond.

Par exemple, nous voyons que le bruit de fond se concentre à de faibles valeurs de P_T . Donc, on peut se limiter à $P_T > 3.0$ GeV/c (ou 3.5, ou...). Ca changerait l'échantillon, donc il faudrait retracer et réajuster la masse.

Outils

Intervalles des variables

D0 PT : 2.5 20.0

D0 TAU : 0.15 10.15

D0 IP : -4.0 1.5

Outils d'analyses

Tracer la masse du D0

Ajuster la distribution de masse

Soustraction du bruit de fond

Sig range: 1840.0 1890.0

Tracer les distributions

Ajustement du temps

Ajust. le tps de desint. du sig.

Fit Result	Fit Error
0.4714	0.0045

Sauvegarde des resultats

Trend vs. max IP

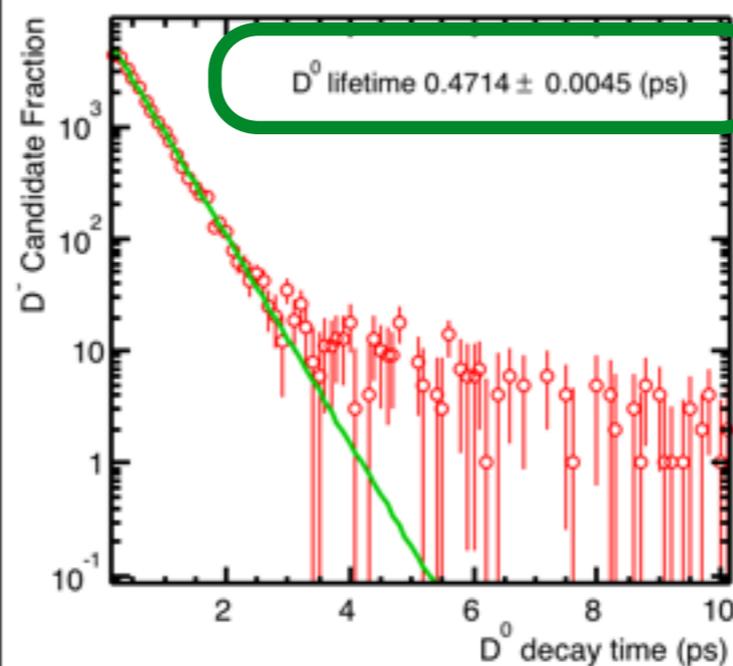
Enregistrer et ajuster

Trac. la tend.

Effacer



Invariant Mass Distribution Lifetime fit



Ajuster

Résultat (temps de vie)
et incertitude

Enregistrer le canevas

Nom du fichier

Lire les instructions

Redemarrer l'exercice

Quitter

Outils

Intervalles des variables

D0 PT : 2.5 20.0

D0 TAU : 0.15 10.15

D0 IP : -4.0 1.5

Outils d'analyses

Tracer la masse du D0

Ajuster la distribution de masse

Soustraction du bruit de fond

Sig range: 1840.0 1890.0

Tracer les distributions

Ajustement du temps

Ajust. le tps de desint. du sig.

Fit Result

Fit Error

0.4714

0.0045

Sauvegarde des resultats

Trend vs. max IP

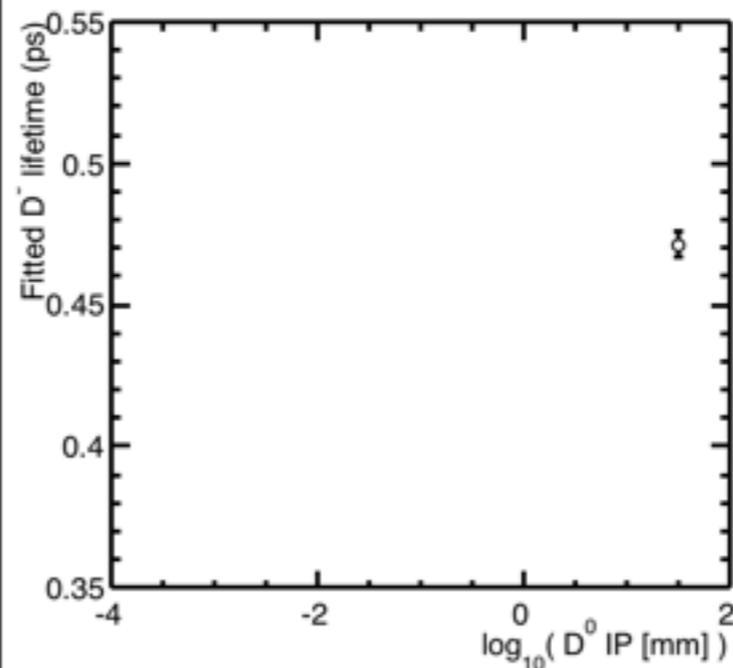
Enregistrer et ajuster

Trac. la tend.

Effacer



Invariant Mass Distribution Lifetime fit Lifetime trend



Enregistrer
et
Tracer

Enregistrer le canevas

Nom du fichier

Lire les instructions

Redemarrer l'exercice

Quitter

Outils

Intervalles des variables

D0 PT : 2.5 20.0

D0 TAU : 0.15 10.15

D0 IP : -4.0 1.5

Outils d'analyses

Tracer la masse du D0

Ajuster la distribution de masse

Soustraction du bruit de fond

Sig range: 1840.0 1890.0

Tracer les distributions

Ajustement du temps

Ajust. le tps de desint. du sig.

Fit Result	Fit Error
0.4714	0.0045

Sauvegarde des resultats

Trend vs. max IP

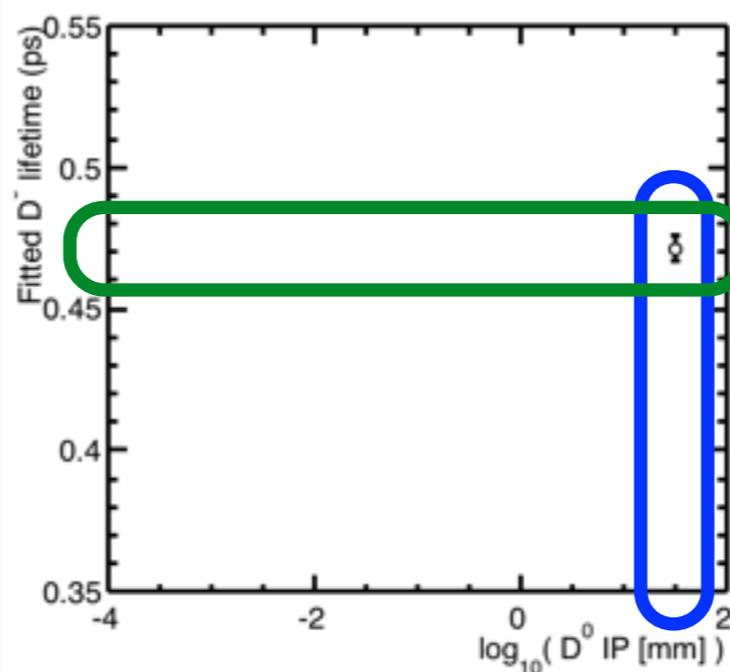
Enregistrer et ajuster

Trac. la tend.

Effacer



Invariant Mass Distribution Lifetime fit Lifetime trend



← Temps de vie
(0.47 ps)

↑ Coupure "D0 IP" max
(1.5 mm)

Enregistrer le canevas

Nom du fichier

Lire les instructions

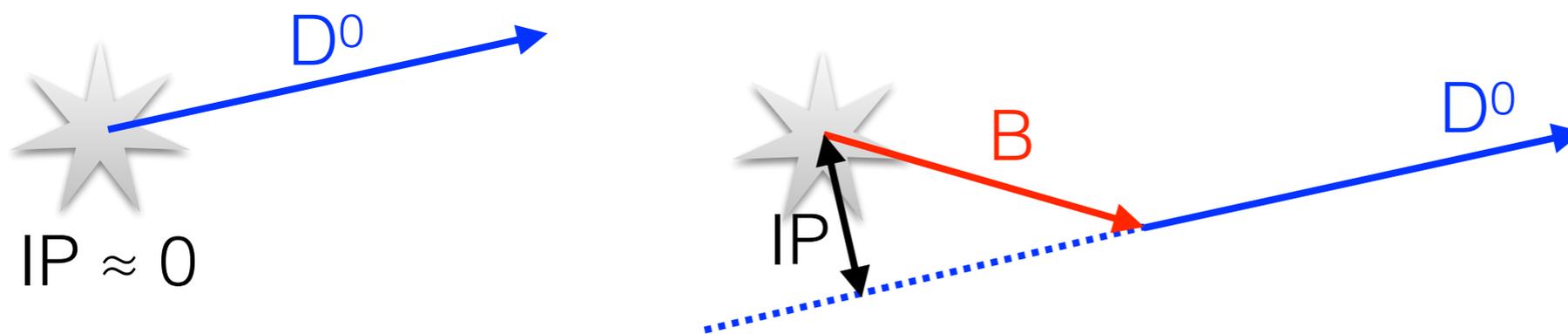
Redemarrer l'exercice

Quitter

... et puis vous allez refaire le processus avec une autre valeur de la coupure maximale "D0 IP".

Pourquoi? A vous de découvrir!

Définition de D^0 IP ("impact parameter" = paramètre de l'impact): la distance minimale entre la trajectoire du D^0 et le sommet primaire, son point d'origine supposé.



Fit Result	Fit Error
0.4714	0.0045

Planning

13:10 Présentation **Event Display**

13:20 Exercice **Event Display**

14:00 Présentation **D⁰ temps de vie**

14:10 **Exercice D⁰ temps de vie**

15:00 Fin d'analyse, combinaison et discussion

15:25 Retour vers le LPNHE

16:00 Vidéoconférence + quiz

Un(e) entre vous présentera vos résultats aux chercheurs du CERN en anglais.

The screenshot shows a software window with the following sections:

- Lingue**: Buttons for EN, FR, DE, RO, IT.
- Entrez vos coordonnées**:
 - Nom: Curie
 - Prenom: Marie
 - Classe: LHCb
 - Number: Combination 32 (dropdown menu)
 - Button: Enregistrer l'exercice
- Event Display**: A window showing a 3D visualization of a particle detector.
- D0 Exercise**: A window showing a plot of a peak, likely representing a D⁰ lifetime measurement.
- Set output directory**: A text input field and an OK button.
- Exit**: Buttons for Infos and Quitter.