

1) Démarrage

- 1. Allumer l'ordinateur (vérifier que l'écran est allumé)
- 2. Ouvrir une session
 - Incomparison of the state of the state
 - ☞ password.....: mtJ8q1LZ
- 3. Lancer l'application du TD à partir du menu en haut de l'écran :

Applications Start LHCb TD

- 4. Dans la fenêtre qui va apparaître :
 - Sélectionner la langue française :

🔖 FR

- Renseigner le formulaire avec votre numéro de binôme dans tous les champs à renseigner :
 - 🕼 Nom.....: 0
 - Prénom.....: 0
 - Classe.....: 0
 - Solution States Number.....: sélectionner « Combination 95 »
 - Service Service Service

2) Exercice I : sélection des D \rightarrow K π

- ע Lancer l'exercice 1
 - image « Event Display »
- ש Passer en « mode transparence »



| NV | ~ |
|------------------------|----------------------|
| EN FR DE | RO IT |
| Entrez vos coordonnees | |
| Nom | |
| Prenom | |
| Classe | |
| Number | • |
| En | registrer l'exercice |
| | |
| | |
| Event Display | D0 Exercise |
| Set output directory | |
| | ОК |
| Exit | |
| Infos | Quitter |
| | |



- Vous avez en main un échantillon contenant 30 collisions proton-proton enregistrées par LHCb. Ces événements ont été sélectionnés parce qu'il semble que dans chacun, la collision a produit un méson D qui s'est désintégré en un kaon (K) et un pion (π).
 - \Rightarrow A vous de les retrouver !
- ע Traiter les 30 événements de l'échantillon.
 - ⇒ <u>Pour chaque événement</u> :
 - 1) Sélectionner et sauvegarder les traces correspondants à un kaon (K) et à un pion (π) de charges opposées avec un vertex déplacé. Pour chaque particule on mesure :
 - son impulsion, sa nature, sa charge

- 2) Calculer la masse du système K-π à l'aide de leur impulsion et de leur masse
 Calculer
- 3) AJOUTER cette masse à l'histogramme

🔖 Ajouter

4) Passer à l'événement suivant et rétablir la vue d'ensemble

🍁 🕐 🙀

- لا Une fois traité l'ensemble de l'échantillon
 - 1) Visualiser l'histogramme que vous avez construit et analyser le.

Dessiner

Que représente-t-il ? Quelle quantité est représentée en abscisse ? En ordonnée ?

Que voyez vous ?

Combien d'événements avez-vous reconstruits ? Combien correspondent à des désintégrations de D ?

2) Enregistrer depuis l'application

🎙 Sauver l'histogramme

3) Quitter

५ Quitter

- 4) <mark>SAUVEGARDER</mark> (à partir du menu en haut de l'écran)
 - Application Solution Validate LHCb TD1



∠ Lancer l'exercice 2

image « D0 Exercise »

✓ Vous avez en main un échantillon contenant environ 50000 candidats D. Vous allez les utiliser pour essayer de déterminer le temps de vie du D. Vous ferez ainsi, en accéléré, toutes les étapes d'une analyse de physique visant à mesurer un paramètre fondamental :

- 1) distinguer le bruit de fond du signal et le soustraire,
- 2) ajuster un modèle aux données, et
- 3) évaluer les erreurs systématiques sur la mesure.
- A vous !
 - 1) Distribution de la masse du D:

🔖 Tracer la masse du D0

Vous obtenez l'histogramme de la masse du D (comme vous l'aviez construite pendant l'exercice 1 mais avec plus d'événements)

2) Ajustement d'un modèle avec 2 composantes : signal et bruit de fond

Ajuster la distribution de masse

Vous ajustez deux fonctions sur la distribution des masses ; l'une « gaussienne » rend compte de la forme attendue pour la distribution des masses reconstruites pour des véritables D0, l'autre « droite » s'ajuste au niveau du bruit de fond aléatoire correspondant à une erreur dans l'association des produits de désintégrations des D0.

3) Déterminer la région en masse où se trouve le signal et ajuster le « signal range »



4) Quelques quantités intéressantes :

- $\circ~$ Les variables :
 - $p_{\rm T}$: l'impulsion transverse du D0
 - t : la durée de vie
 - IP : le paramètre d'impact, correspondant à la distance minimale entre l'impulsion du D0 et le vertex de production (en échelle logarithmique)



- Signal et bruit de fond :
 - rouge : le bruit de fond estimé à partir de la région que vous avez déterminée dans le domaine de masse
 - bleu : le signal lui aussi déterminée par le domaine de masse une fois le bruit de fond soustrait

- ° Exclure les parties où le bruit de fond est trop important
- 5) Temps de vie

Ajuster le temps de désintégrations du signal

On ajuste un loi exponentielle caractéristique du temps de désintégrations des particules instables. Si l'ajustement est bon :

Quelle valeur trouvez-vous ?

ENREGISTRER votre mesure :

🗣 Enregistrer et ajuster

- 6) **RECOMMENCER** les étapes 1) à 5) en variant la coupure haute sur le paramètre d'impact (IP) entre -2 et 1.5 (en gardant la coupure basse fixe).
- 7) Visualiser les temps de vie mesurés en fonction des coupures effectuées sur l'IP.
 - 🔖 Tracer la tendance

Comment varie le temps de vie estimé ? Pourquoi ?

AVANT DE PARTIR :

- Quitter l'exercice :

🔖 Quitter

- Effacer vos traces à partir du menu en haut de l'écran

🔖 Application 🌤 Autre 🌤 Suppress LHCb TD



1) Démarrage

- 1. Allumer l'ordinateur (vérifier que l'écran est allumé)
- 2. Ouvrir une session
 - Ingin It-masterc-01 (commence avec un ℓ comme lepton !)
 - r password.....: 2YoAGiUm
- 3. Lancer l'application du TD à partir du menu en haut de l'écran :

Applications Start LHCb TD

- 4. Dans la fenêtre qui va apparaître :
 - Sélectionner la langue française :

🗣 FR

- Renseigner le formulaire avec votre numéro de binôme dans tous les champs à renseigner :

 - ☞ Prénom.....: 1
 - ☞ Classe.....: 1
 - © Number.....: sélectionner « Combination 96 »
 - Enregistrer l'exercice

2) Exercice I : sélection des D \rightarrow K π

∠ Lancer l'exercice 1



| <u> </u> | |
|------------------------|--|
| Langue | |
| Entrez vos coordonnees | |
| Nom | |
| Prenom | |
| Classe | |
| Number | |
| Enregistrer l'exercice | |
| Event Display | |
| Set output directory | |
| ОК | |
| Exit | |
| Infos Quitter | |



- Vous avez en main un échantillon contenant 30 collisions proton-proton enregistrées par LHCb. Ces événements ont été sélectionnés parce qu'il semble que dans chacun, la collision a produit un méson D qui s'est désintégré en un kaon (K) et un pion (π).
 - \Rightarrow A vous de les retrouver !
- ע Traiter les 30 événements de l'échantillon.
 - ⇒ <u>Pour chaque événement</u> :
 - 1) Sélectionner et sauvegarder les traces correspondants à un kaon (K) et à un pion (π) de charges opposées avec un vertex déplacé. Pour chaque particule on mesure :
 - son impulsion, sa nature, sa charge

- 2) Calculer la masse du système K-π à l'aide de leur impulsion et de leur masse
 Calculer
- 3) AJOUTER cette masse à l'histogramme

🔖 Ajouter

4) Passer à l'événement suivant et rétablir la vue d'ensemble

🍁 🕐 🙀

- لا Une fois traité l'ensemble de l'échantillon
 - 1) Visualiser l'histogramme que vous avez construit et analyser le.

Dessiner

Que représente-t-il ? Quelle quantité est représentée en abscisse ? En ordonnée ?

Que voyez vous ?

Combien d'événements avez-vous reconstruits ? Combien correspondent à des désintégrations de D ?

2) Enregistrer depuis l'application

🎙 Sauver l'histogramme

3) Quitter

५ Quitter

- 4) <mark>SAUVEGARDER</mark> (à partir du menu en haut de l'écran)
 - Application Solution Validate LHCb TD1



∠ Lancer l'exercice 2

image « D0 Exercise »

✓ Vous avez en main un échantillon contenant environ 50000 candidats D. Vous allez les utiliser pour essayer de déterminer le temps de vie du D. Vous ferez ainsi, en accéléré, toutes les étapes d'une analyse de physique visant à mesurer un paramètre fondamental :

- 1) distinguer le bruit de fond du signal et le soustraire,
- 2) ajuster un modèle aux données, et
- 3) évaluer les erreurs systématiques sur la mesure.
- A vous !
 - 1) Distribution de la masse du D:

🔖 Tracer la masse du D0

Vous obtenez l'histogramme de la masse du D (comme vous l'aviez construite pendant l'exercice 1 mais avec plus d'événements)

2) Ajustement d'un modèle avec 2 composantes : signal et bruit de fond

Ajuster la distribution de masse

Vous ajustez deux fonctions sur la distribution des masses ; l'une « gaussienne » rend compte de la forme attendue pour la distribution des masses reconstruites pour des véritables D0, l'autre « droite » s'ajuste au niveau du bruit de fond aléatoire correspondant à une erreur dans l'association des produits de désintégrations des D0.

3) Déterminer la région en masse où se trouve le signal et ajuster le « signal range »



4) Quelques quantités intéressantes :

- $\circ~$ Les variables :
 - $p_{\rm T}$: l'impulsion transverse du D0
 - t : la durée de vie
 - IP : le paramètre d'impact, correspondant à la distance minimale entre l'impulsion du D0 et le vertex de production (en échelle logarithmique)



- Signal et bruit de fond :
 - rouge : le bruit de fond estimé à partir de la région que vous avez déterminée dans le domaine de masse
 - bleu : le signal lui aussi déterminée par le domaine de masse une fois le bruit de fond soustrait

- ° Exclure les parties où le bruit de fond est trop important
- 5) Temps de vie

Ajuster le temps de désintégrations du signal

On ajuste un loi exponentielle caractéristique du temps de désintégrations des particules instables. Si l'ajustement est bon :

Quelle valeur trouvez-vous ?

ENREGISTRER votre mesure :

🗣 Enregistrer et ajuster

- 6) **RECOMMENCER** les étapes 1) à 5) en variant la coupure haute sur le paramètre d'impact (IP) entre -2 et 1.5 (en gardant la coupure basse fixe).
- 7) Visualiser les temps de vie mesurés en fonction des coupures effectuées sur l'IP.
 - 🔖 Tracer la tendance

Comment varie le temps de vie estimé ? Pourquoi ?

AVANT DE PARTIR :

- Quitter l'exercice :

🔖 Quitter

- Effacer vos traces à partir du menu en haut de l'écran

🔖 Application 🌤 Autre 🌤 Suppress LHCb TD



1) Démarrage

- 1. Allumer l'ordinateur (vérifier que l'écran est allumé)
- 2. Ouvrir une session
 - Incomparison of the state of the state
 - ☞ password.....: Yt4FKn2u
- 3. Lancer l'application du TD à partir du menu en haut de l'écran :

Applications Start LHCb TD

- 4. Dans la fenêtre qui va apparaître :
 - Sélectionner la langue française :

🔖 FR

- Renseigner le formulaire avec votre numéro de binôme dans tous les champs à renseigner :
 - 🕼 Nom.....: 2
 - Prénom...... 2
 - Classe...... 2
 - Solution Selection Number.....: sélectionner « Combination 97 »
 - Service Service Service

2) Exercice I : sélection des D \rightarrow K π

- ע Lancer l'exercice 1
 - image « Event Display »
- ש Passer en « mode transparence »



| <u> </u> | × |
|------------------------|---------------------------------------|
| EN FR DE RO IT | |
| Entrez vos coordonnees | |
| Nom | |
| Prenom | |
| Classe | |
| Number | |
| Enregistrer l'exercice | |
| Event Display | [12] have been a second second second |
| Set output directory | |
| Exit | |
| Infos Quitter | |



- Vous avez en main un échantillon contenant 30 collisions proton-proton enregistrées par LHCb. Ces événements ont été sélectionnés parce qu'il semble que dans chacun, la collision a produit un méson D qui s'est désintégré en un kaon (K) et un pion (π).
 - \Rightarrow A vous de les retrouver !
- ע Traiter les 30 événements de l'échantillon.
 - ⇒ <u>Pour chaque événement</u> :
 - 1) Sélectionner et sauvegarder les traces correspondants à un kaon (K) et à un pion (π) de charges opposées avec un vertex déplacé. Pour chaque particule on mesure :
 - son impulsion, sa nature, sa charge

- 2) Calculer la masse du système K-π à l'aide de leur impulsion et de leur masse
 Calculer
- 3) AJOUTER cette masse à l'histogramme

🔖 Ajouter

4) Passer à l'événement suivant et rétablir la vue d'ensemble

🍁 🕐 🙀

- لا Une fois traité l'ensemble de l'échantillon
 - 1) Visualiser l'histogramme que vous avez construit et analyser le.

Dessiner

Que représente-t-il ? Quelle quantité est représentée en abscisse ? En ordonnée ?

Que voyez vous ?

Combien d'événements avez-vous reconstruits ? Combien correspondent à des désintégrations de D ?

2) Enregistrer depuis l'application

🎙 Sauver l'histogramme

3) Quitter

५ Quitter

- 4) <mark>SAUVEGARDER</mark> (à partir du menu en haut de l'écran)
 - Application Solution Validate LHCb TD1



∠ Lancer l'exercice 2

image « D0 Exercise »

✓ Vous avez en main un échantillon contenant environ 50000 candidats D. Vous allez les utiliser pour essayer de déterminer le temps de vie du D. Vous ferez ainsi, en accéléré, toutes les étapes d'une analyse de physique visant à mesurer un paramètre fondamental :

- 1) distinguer le bruit de fond du signal et le soustraire,
- 2) ajuster un modèle aux données, et
- 3) évaluer les erreurs systématiques sur la mesure.
- A vous !
 - 1) Distribution de la masse du D:

🔖 Tracer la masse du D0

Vous obtenez l'histogramme de la masse du D (comme vous l'aviez construite pendant l'exercice 1 mais avec plus d'événements)

2) Ajustement d'un modèle avec 2 composantes : signal et bruit de fond

Ajuster la distribution de masse

Vous ajustez deux fonctions sur la distribution des masses ; l'une « gaussienne » rend compte de la forme attendue pour la distribution des masses reconstruites pour des véritables D0, l'autre « droite » s'ajuste au niveau du bruit de fond aléatoire correspondant à une erreur dans l'association des produits de désintégrations des D0.

3) Déterminer la région en masse où se trouve le signal et ajuster le « signal range »



4) Quelques quantités intéressantes :

- $\circ~$ Les variables :
 - $p_{\rm T}$: l'impulsion transverse du D0
 - t : la durée de vie
 - IP : le paramètre d'impact, correspondant à la distance minimale entre l'impulsion du D0 et le vertex de production (en échelle logarithmique)



- Signal et bruit de fond :
 - rouge : le bruit de fond estimé à partir de la région que vous avez déterminée dans le domaine de masse
 - bleu : le signal lui aussi déterminée par le domaine de masse une fois le bruit de fond soustrait

- ° Exclure les parties où le bruit de fond est trop important
- 5) Temps de vie

Ajuster le temps de désintégrations du signal

On ajuste un loi exponentielle caractéristique du temps de désintégrations des particules instables. Si l'ajustement est bon :

Quelle valeur trouvez-vous ?

ENREGISTRER votre mesure :

🗣 Enregistrer et ajuster

- 6) **RECOMMENCER** les étapes 1) à 5) en variant la coupure haute sur le paramètre d'impact (IP) entre -2 et 1.5 (en gardant la coupure basse fixe).
- 7) Visualiser les temps de vie mesurés en fonction des coupures effectuées sur l'IP.
 - 🔖 Tracer la tendance

Comment varie le temps de vie estimé ? Pourquoi ?

AVANT DE PARTIR :

- Quitter l'exercice :

🔖 Quitter

- Effacer vos traces à partir du menu en haut de l'écran

🔖 Application 🌤 Autre 🌤 Suppress LHCb TD



1) Démarrage

- 1. Allumer l'ordinateur (vérifier que l'écran est allumé)
- 2. Ouvrir une session
 - Ingin It-masterc-03 (commence avec un ℓ comme lepton !)
 - r password.....: kuQCxCUd
- 3. Lancer l'application du TD à partir du menu en haut de l'écran :

Applications Start LHCb TD

- 4. Dans la fenêtre qui va apparaître :
 - Sélectionner la langue française :

🗣 FR

- Renseigner le formulaire avec votre numéro de binôme dans tous les champs à renseigner :
 - 🕼 Nom.....: 3
 - I Prénom......: 3
 - ☞ Classe.....: 3
 - © Number.....: sélectionner « Combination 98 »
 - Enregistrer l'exercice

2) Exercice I : sélection des D \rightarrow K π

∠ Lancer l'exercice 1



| <u> </u> | |
|------------------------|--|
| Langue | |
| Entrez vos coordonnees | |
| Nom | |
| Prenom | |
| Classe | |
| Number | |
| Enregistrer l'exercice | |
| Emegioter reversion | |
| Event Display | |
| Set output directory | |
| ОК | |
| Exit | |
| Infos Quitter | |



- Vous avez en main un échantillon contenant 30 collisions proton-proton enregistrées par LHCb. Ces événements ont été sélectionnés parce qu'il semble que dans chacun, la collision a produit un méson D qui s'est désintégré en un kaon (K) et un pion (π).
 - \Rightarrow A vous de les retrouver !
- ע Traiter les 30 événements de l'échantillon.
 - ⇒ <u>Pour chaque événement</u> :
 - 1) Sélectionner et sauvegarder les traces correspondants à un kaon (K) et à un pion (π) de charges opposées avec un vertex déplacé. Pour chaque particule on mesure :
 - son impulsion, sa nature, sa charge

- 2) Calculer la masse du système K-π à l'aide de leur impulsion et de leur masse
 Calculer
- 3) AJOUTER cette masse à l'histogramme

🔖 Ajouter

4) Passer à l'événement suivant et rétablir la vue d'ensemble

🍁 🕐 🙀

- لا Une fois traité l'ensemble de l'échantillon
 - 1) Visualiser l'histogramme que vous avez construit et analyser le.

Dessiner

Que représente-t-il ? Quelle quantité est représentée en abscisse ? En ordonnée ?

Que voyez vous ?

Combien d'événements avez-vous reconstruits ? Combien correspondent à des désintégrations de D ?

2) Enregistrer depuis l'application

🎙 Sauver l'histogramme

3) Quitter

५ Quitter

- 4) <mark>SAUVEGARDER</mark> (à partir du menu en haut de l'écran)
 - Application Solution Validate LHCb TD1



∠ Lancer l'exercice 2

image « D0 Exercise »

✓ Vous avez en main un échantillon contenant environ 50000 candidats D. Vous allez les utiliser pour essayer de déterminer le temps de vie du D. Vous ferez ainsi, en accéléré, toutes les étapes d'une analyse de physique visant à mesurer un paramètre fondamental :

- 1) distinguer le bruit de fond du signal et le soustraire,
- 2) ajuster un modèle aux données, et
- 3) évaluer les erreurs systématiques sur la mesure.
- A vous !
 - 1) Distribution de la masse du D:

🔖 Tracer la masse du D0

Vous obtenez l'histogramme de la masse du D (comme vous l'aviez construite pendant l'exercice 1 mais avec plus d'événements)

2) Ajustement d'un modèle avec 2 composantes : signal et bruit de fond

Ajuster la distribution de masse

Vous ajustez deux fonctions sur la distribution des masses ; l'une « gaussienne » rend compte de la forme attendue pour la distribution des masses reconstruites pour des véritables D0, l'autre « droite » s'ajuste au niveau du bruit de fond aléatoire correspondant à une erreur dans l'association des produits de désintégrations des D0.

3) Déterminer la région en masse où se trouve le signal et ajuster le « signal range »



4) Quelques quantités intéressantes :

- $\circ~$ Les variables :
 - $p_{\rm T}$: l'impulsion transverse du D0
 - t : la durée de vie
 - IP : le paramètre d'impact, correspondant à la distance minimale entre l'impulsion du D0 et le vertex de production (en échelle logarithmique)



- Signal et bruit de fond :
 - rouge : le bruit de fond estimé à partir de la région que vous avez déterminée dans le domaine de masse
 - bleu : le signal lui aussi déterminée par le domaine de masse une fois le bruit de fond soustrait

- ° Exclure les parties où le bruit de fond est trop important
- 5) Temps de vie

Ajuster le temps de désintégrations du signal

On ajuste un loi exponentielle caractéristique du temps de désintégrations des particules instables. Si l'ajustement est bon :

Quelle valeur trouvez-vous ?

ENREGISTRER votre mesure :

🗣 Enregistrer et ajuster

- 6) **RECOMMENCER** les étapes 1) à 5) en variant la coupure haute sur le paramètre d'impact (IP) entre -2 et 1.5 (en gardant la coupure basse fixe).
- 7) Visualiser les temps de vie mesurés en fonction des coupures effectuées sur l'IP.
 - 🔖 Tracer la tendance

Comment varie le temps de vie estimé ? Pourquoi ?

AVANT DE PARTIR :

- Quitter l'exercice :

🔖 Quitter

- Effacer vos traces à partir du menu en haut de l'écran

🔖 Application 🌤 Autre 🌤 Suppress LHCb TD



1) Démarrage

- 1. Allumer l'ordinateur (vérifier que l'écran est allumé)
- 2. Ouvrir une session
 - Incomparison of the state of the state
 - r password.....: QeJsxpXh
- 3. Lancer l'application du TD à partir du menu en haut de l'écran :

Applications Start LHCb TD

- 4. Dans la fenêtre qui va apparaître :
 - Sélectionner la langue française :

🦫 FR

- Renseigner le formulaire avec votre numéro de binôme dans tous les champs à renseigner :
 - 🕼 Nom...... 4
 - Prénom...... 4

 - Solution Selection Number.....: sélectionner « Combination 99 »
 - Service Service Service

2) Exercice I : sélection des D \rightarrow K π

- ע Lancer l'exercice 1
 - image « Event Display »
- ש Passer en « mode transparence »



| <u> </u> | |
|------------------------|--|
| Langue | |
| Entrez vos coordonnees | |
| Nom | |
| Prenom | |
| Classe | |
| Number | |
| Enregistrer l'exercice | |
| Emegioter reversion | |
| Event Display | |
| Set output directory | |
| ОК | |
| Exit | |
| Infos Quitter | |



- Vous avez en main un échantillon contenant 30 collisions proton-proton enregistrées par LHCb. Ces événements ont été sélectionnés parce qu'il semble que dans chacun, la collision a produit un méson D qui s'est désintégré en un kaon (K) et un pion (π).
 - \Rightarrow A vous de les retrouver !
- ע Traiter les 30 événements de l'échantillon.
 - ⇒ <u>Pour chaque événement</u> :
 - 1) Sélectionner et sauvegarder les traces correspondants à un kaon (K) et à un pion (π) de charges opposées avec un vertex déplacé. Pour chaque particule on mesure :
 - son impulsion, sa nature, sa charge

- 2) Calculer la masse du système K-π à l'aide de leur impulsion et de leur masse
 Calculer
- 3) AJOUTER cette masse à l'histogramme

🔖 Ajouter

4) Passer à l'événement suivant et rétablir la vue d'ensemble

🍁 🕐 🙀

- لا Une fois traité l'ensemble de l'échantillon
 - 1) Visualiser l'histogramme que vous avez construit et analyser le.

Dessiner

Que représente-t-il ? Quelle quantité est représentée en abscisse ? En ordonnée ?

Que voyez vous ?

Combien d'événements avez-vous reconstruits ? Combien correspondent à des désintégrations de D ?

2) Enregistrer depuis l'application

🎙 Sauver l'histogramme

3) Quitter

५ Quitter

- 4) <mark>SAUVEGARDER</mark> (à partir du menu en haut de l'écran)
 - Application Solution Validate LHCb TD1



∠ Lancer l'exercice 2

image « D0 Exercise »

✓ Vous avez en main un échantillon contenant environ 50000 candidats D. Vous allez les utiliser pour essayer de déterminer le temps de vie du D. Vous ferez ainsi, en accéléré, toutes les étapes d'une analyse de physique visant à mesurer un paramètre fondamental :

- 1) distinguer le bruit de fond du signal et le soustraire,
- 2) ajuster un modèle aux données, et
- 3) évaluer les erreurs systématiques sur la mesure.
- A vous !
 - 1) Distribution de la masse du D:

🔖 Tracer la masse du D0

Vous obtenez l'histogramme de la masse du D (comme vous l'aviez construite pendant l'exercice 1 mais avec plus d'événements)

2) Ajustement d'un modèle avec 2 composantes : signal et bruit de fond

Ajuster la distribution de masse

Vous ajustez deux fonctions sur la distribution des masses ; l'une « gaussienne » rend compte de la forme attendue pour la distribution des masses reconstruites pour des véritables D0, l'autre « droite » s'ajuste au niveau du bruit de fond aléatoire correspondant à une erreur dans l'association des produits de désintégrations des D0.

3) Déterminer la région en masse où se trouve le signal et ajuster le « signal range »



4) Quelques quantités intéressantes :

- $\circ~$ Les variables :
 - $p_{\rm T}$: l'impulsion transverse du D0
 - t : la durée de vie
 - IP : le paramètre d'impact, correspondant à la distance minimale entre l'impulsion du D0 et le vertex de production (en échelle logarithmique)



- Signal et bruit de fond :
 - rouge : le bruit de fond estimé à partir de la région que vous avez déterminée dans le domaine de masse
 - bleu : le signal lui aussi déterminée par le domaine de masse une fois le bruit de fond soustrait

- ° Exclure les parties où le bruit de fond est trop important
- 5) Temps de vie

Ajuster le temps de désintégrations du signal

On ajuste un loi exponentielle caractéristique du temps de désintégrations des particules instables. Si l'ajustement est bon :

Quelle valeur trouvez-vous ?

ENREGISTRER votre mesure :

🗣 Enregistrer et ajuster

- 6) **RECOMMENCER** les étapes 1) à 5) en variant la coupure haute sur le paramètre d'impact (IP) entre -2 et 1.5 (en gardant la coupure basse fixe).
- 7) Visualiser les temps de vie mesurés en fonction des coupures effectuées sur l'IP.
 - 🔖 Tracer la tendance

Comment varie le temps de vie estimé ? Pourquoi ?

AVANT DE PARTIR :

- Quitter l'exercice :

🔖 Quitter

- Effacer vos traces à partir du menu en haut de l'écran

🔖 Application 🌤 Autre 🌤 Suppress LHCb TD



1) Démarrage

- 1. Allumer l'ordinateur (vérifier que l'écran est allumé)
- 2. Ouvrir une session
 - Incomparison of the state of the state
 - r password.....: sA2rhnny
- 3. Lancer l'application du TD à partir du menu en haut de l'écran :

Applications Start LHCb TD

- 4. Dans la fenêtre qui va apparaître :
 - Sélectionner la langue française :

🔖 FR

- Renseigner le formulaire avec votre numéro de binôme dans tous les champs à renseigner :
 - 🕼 Nom.....: 5
 - Prénom...... 5

 - Solution Number.....: sélectionner « Combination 100 »
 - Service Service Service

2) Exercice I : sélection des D \rightarrow K π

- ⊔ Lancer l'exercice 1
 - image « Event Display »
- ש Passer en « mode transparence »



| ** | - 🗆 🗙 | |
|------------------------|----------------------|--|
| EN FR DE | ROIT | |
| Entrez vos coordonnees | | |
| Nom | | |
| Prenom | | |
| Classe | | |
| Number | • | |
| Enre | egistrer l'exercice | |
| Event Display | D0 Exercise | |
| Set output directory | Set output directory | |
| ОК | | |
| Exit | | |
| Infos | Quitter | |



- Vous avez en main un échantillon contenant 30 collisions proton-proton enregistrées par LHCb. Ces événements ont été sélectionnés parce qu'il semble que dans chacun, la collision a produit un méson D qui s'est désintégré en un kaon (K) et un pion (π).
 - \Rightarrow A vous de les retrouver !
- ע Traiter les 30 événements de l'échantillon.
 - ⇒ <u>Pour chaque événement</u> :
 - 1) Sélectionner et sauvegarder les traces correspondants à un kaon (K) et à un pion (π) de charges opposées avec un vertex déplacé. Pour chaque particule on mesure :
 - son impulsion, sa nature, sa charge

- 2) Calculer la masse du système K-π à l'aide de leur impulsion et de leur masse
 Calculer
- 3) AJOUTER cette masse à l'histogramme

🔖 Ajouter

4) Passer à l'événement suivant et rétablir la vue d'ensemble

🍁 🕐 🙀

- لا Une fois traité l'ensemble de l'échantillon
 - 1) Visualiser l'histogramme que vous avez construit et analyser le.

Dessiner

Que représente-t-il ? Quelle quantité est représentée en abscisse ? En ordonnée ?

Que voyez vous ?

Combien d'événements avez-vous reconstruits ? Combien correspondent à des désintégrations de D ?

2) Enregistrer depuis l'application

🎙 Sauver l'histogramme

3) Quitter

५ Quitter

- 4) <mark>SAUVEGARDER</mark> (à partir du menu en haut de l'écran)
 - Application Solution Validate LHCb TD1



∠ Lancer l'exercice 2

image « D0 Exercise »

✓ Vous avez en main un échantillon contenant environ 50000 candidats D. Vous allez les utiliser pour essayer de déterminer le temps de vie du D. Vous ferez ainsi, en accéléré, toutes les étapes d'une analyse de physique visant à mesurer un paramètre fondamental :

- 1) distinguer le bruit de fond du signal et le soustraire,
- 2) ajuster un modèle aux données, et
- 3) évaluer les erreurs systématiques sur la mesure.
- A vous !
 - 1) Distribution de la masse du D:

🔖 Tracer la masse du D0

Vous obtenez l'histogramme de la masse du D (comme vous l'aviez construite pendant l'exercice 1 mais avec plus d'événements)

2) Ajustement d'un modèle avec 2 composantes : signal et bruit de fond

Ajuster la distribution de masse

Vous ajustez deux fonctions sur la distribution des masses ; l'une « gaussienne » rend compte de la forme attendue pour la distribution des masses reconstruites pour des véritables D0, l'autre « droite » s'ajuste au niveau du bruit de fond aléatoire correspondant à une erreur dans l'association des produits de désintégrations des D0.

3) Déterminer la région en masse où se trouve le signal et ajuster le « signal range »



4) Quelques quantités intéressantes :

- $\circ~$ Les variables :
 - $p_{\rm T}$: l'impulsion transverse du D0
 - t : la durée de vie
 - IP : le paramètre d'impact, correspondant à la distance minimale entre l'impulsion du D0 et le vertex de production (en échelle logarithmique)



- Signal et bruit de fond :
 - rouge : le bruit de fond estimé à partir de la région que vous avez déterminée dans le domaine de masse
 - bleu : le signal lui aussi déterminée par le domaine de masse une fois le bruit de fond soustrait

- ° Exclure les parties où le bruit de fond est trop important
- 5) Temps de vie

Ajuster le temps de désintégrations du signal

On ajuste un loi exponentielle caractéristique du temps de désintégrations des particules instables. Si l'ajustement est bon :

Quelle valeur trouvez-vous ?

ENREGISTRER votre mesure :

🗣 Enregistrer et ajuster

- 6) **RECOMMENCER** les étapes 1) à 5) en variant la coupure haute sur le paramètre d'impact (IP) entre -2 et 1.5 (en gardant la coupure basse fixe).
- 7) Visualiser les temps de vie mesurés en fonction des coupures effectuées sur l'IP.
 - 🔖 Tracer la tendance

Comment varie le temps de vie estimé ? Pourquoi ?

AVANT DE PARTIR :

- Quitter l'exercice :

🔖 Quitter

- Effacer vos traces à partir du menu en haut de l'écran

🔖 Application 🌤 Autre 🌤 Suppress LHCb TD



1) Démarrage

- 1. Allumer l'ordinateur (vérifier que l'écran est allumé)
- 2. Ouvrir une session
 - Incomparison of the state of the state
 - ☞ password.....: EvMh4Zk7
- 3. Lancer l'application du TD à partir du menu en haut de l'écran :

Applications Start LHCb TD

- 4. Dans la fenêtre qui va apparaître :
 - Sélectionner la langue française :

🔖 FR

- Renseigner le formulaire avec votre numéro de binôme dans tous les champs à renseigner :
 - 🕼 Nom...... 6
 - Prénom...... 6
 - Classe...... 6
 - Solution Number.....: sélectionner « Combination 101 »
 - Service Enregistrer l'exercice

2) Exercice I : sélection des D \rightarrow K π

- ע Lancer l'exercice 1
 - image « Event Display »
- ש Passer en « mode transparence »



| <u>N</u> = L X | |
|------------------------|--|
| EN FR DE RO IT | |
| Entrez vos coordonnees | |
| Nom | |
| Prenom | |
| Classe | |
| Number | |
| Enregistrer l'exercice | |
| Event Display | |
| Set output directory | |
| ОК | |
| Exit | |
| Infos Quitter | |



- Vous avez en main un échantillon contenant 30 collisions proton-proton enregistrées par LHCb. Ces événements ont été sélectionnés parce qu'il semble que dans chacun, la collision a produit un méson D qui s'est désintégré en un kaon (K) et un pion (π).
 - \Rightarrow A vous de les retrouver !
- ע Traiter les 30 événements de l'échantillon.
 - ⇒ <u>Pour chaque événement</u> :
 - 1) Sélectionner et sauvegarder les traces correspondants à un kaon (K) et à un pion (π) de charges opposées avec un vertex déplacé. Pour chaque particule on mesure :
 - son impulsion, sa nature, sa charge

- 2) Calculer la masse du système K-π à l'aide de leur impulsion et de leur masse
 Calculer
- 3) AJOUTER cette masse à l'histogramme

🔖 Ajouter

4) Passer à l'événement suivant et rétablir la vue d'ensemble

🍁 🕐 🙀

- لا Une fois traité l'ensemble de l'échantillon
 - 1) Visualiser l'histogramme que vous avez construit et analyser le.

Dessiner

Que représente-t-il ? Quelle quantité est représentée en abscisse ? En ordonnée ?

Que voyez vous ?

Combien d'événements avez-vous reconstruits ? Combien correspondent à des désintégrations de D ?

2) Enregistrer depuis l'application

🎙 Sauver l'histogramme

3) Quitter

५ Quitter

- 4) <mark>SAUVEGARDER</mark> (à partir du menu en haut de l'écran)
 - Application Solution Validate LHCb TD1



∠ Lancer l'exercice 2

image « D0 Exercise »

✓ Vous avez en main un échantillon contenant environ 50000 candidats D. Vous allez les utiliser pour essayer de déterminer le temps de vie du D. Vous ferez ainsi, en accéléré, toutes les étapes d'une analyse de physique visant à mesurer un paramètre fondamental :

- 1) distinguer le bruit de fond du signal et le soustraire,
- 2) ajuster un modèle aux données, et
- 3) évaluer les erreurs systématiques sur la mesure.
- A vous !
 - 1) Distribution de la masse du D:

🔖 Tracer la masse du D0

Vous obtenez l'histogramme de la masse du D (comme vous l'aviez construite pendant l'exercice 1 mais avec plus d'événements)

2) Ajustement d'un modèle avec 2 composantes : signal et bruit de fond

Ajuster la distribution de masse

Vous ajustez deux fonctions sur la distribution des masses ; l'une « gaussienne » rend compte de la forme attendue pour la distribution des masses reconstruites pour des véritables D0, l'autre « droite » s'ajuste au niveau du bruit de fond aléatoire correspondant à une erreur dans l'association des produits de désintégrations des D0.

3) Déterminer la région en masse où se trouve le signal et ajuster le « signal range »



4) Quelques quantités intéressantes :

- $\circ~$ Les variables :
 - $p_{\rm T}$: l'impulsion transverse du D0
 - t : la durée de vie
 - IP : le paramètre d'impact, correspondant à la distance minimale entre l'impulsion du D0 et le vertex de production (en échelle logarithmique)



- Signal et bruit de fond :
 - rouge : le bruit de fond estimé à partir de la région que vous avez déterminée dans le domaine de masse
 - bleu : le signal lui aussi déterminée par le domaine de masse une fois le bruit de fond soustrait

- ° Exclure les parties où le bruit de fond est trop important
- 5) Temps de vie

Ajuster le temps de désintégrations du signal

On ajuste un loi exponentielle caractéristique du temps de désintégrations des particules instables. Si l'ajustement est bon :

Quelle valeur trouvez-vous ?

ENREGISTRER votre mesure :

🗣 Enregistrer et ajuster

- 6) **RECOMMENCER** les étapes 1) à 5) en variant la coupure haute sur le paramètre d'impact (IP) entre -2 et 1.5 (en gardant la coupure basse fixe).
- 7) Visualiser les temps de vie mesurés en fonction des coupures effectuées sur l'IP.
 - 🔖 Tracer la tendance

Comment varie le temps de vie estimé ? Pourquoi ?

AVANT DE PARTIR :

- Quitter l'exercice :

🔖 Quitter

- Effacer vos traces à partir du menu en haut de l'écran

🔖 Application 🌤 Autre 🌤 Suppress LHCb TD



1) Démarrage

- 1. Allumer l'ordinateur (vérifier que l'écran est allumé)
- 2. Ouvrir une session
 - Incomparison of the state of the state
 - ☞ password.....: 7ViJFP5k
- 3. Lancer l'application du TD à partir du menu en haut de l'écran :

Applications Start LHCb TD

- 4. Dans la fenêtre qui va apparaître :
 - Sélectionner la langue française :

🔖 FR

- Renseigner le formulaire avec votre numéro de binôme dans tous les champs à renseigner :
 - 🕼 Nom...... 7

 - Classe...... 7
 - Solution Number.....: sélectionner « Combination 102 »
 - Service Service Service

2) Exercice I : sélection des D \rightarrow K π

- ע Lancer l'exercice 1
 - image « Event Display »
- ש Passer en « mode transparence »



| Langue | |
|------------------------|--|
| Entrez vos coordonnees | |
| Nom | |
| Prenom | |
| Classe | |
| Number | |
| | |
| Enregistrer Lexercice | |
| Event Display | |
| Set output directory | |
| ОК | |
| Exit | |
| Infos Quitter | |



- Vous avez en main un échantillon contenant 30 collisions proton-proton enregistrées par LHCb. Ces événements ont été sélectionnés parce qu'il semble que dans chacun, la collision a produit un méson D qui s'est désintégré en un kaon (K) et un pion (π).
 - \Rightarrow A vous de les retrouver !
- ע Traiter les 30 événements de l'échantillon.
 - ⇒ <u>Pour chaque événement</u> :
 - 1) Sélectionner et sauvegarder les traces correspondants à un kaon (K) et à un pion (π) de charges opposées avec un vertex déplacé. Pour chaque particule on mesure :
 - son impulsion, sa nature, sa charge

- 2) Calculer la masse du système K-π à l'aide de leur impulsion et de leur masse
 Calculer
- 3) AJOUTER cette masse à l'histogramme

🔖 Ajouter

4) Passer à l'événement suivant et rétablir la vue d'ensemble

🍁 🕐 🙀

- لا Une fois traité l'ensemble de l'échantillon
 - 1) Visualiser l'histogramme que vous avez construit et analyser le.

Dessiner

Que représente-t-il ? Quelle quantité est représentée en abscisse ? En ordonnée ?

Que voyez vous ?

Combien d'événements avez-vous reconstruits ? Combien correspondent à des désintégrations de D ?

2) Enregistrer depuis l'application

🎙 Sauver l'histogramme

3) Quitter

५ Quitter

- 4) <mark>SAUVEGARDER</mark> (à partir du menu en haut de l'écran)
 - Application Solution Validate LHCb TD1



∠ Lancer l'exercice 2

image « D0 Exercise »

✓ Vous avez en main un échantillon contenant environ 50000 candidats D. Vous allez les utiliser pour essayer de déterminer le temps de vie du D. Vous ferez ainsi, en accéléré, toutes les étapes d'une analyse de physique visant à mesurer un paramètre fondamental :

- 1) distinguer le bruit de fond du signal et le soustraire,
- 2) ajuster un modèle aux données, et
- 3) évaluer les erreurs systématiques sur la mesure.
- A vous !
 - 1) Distribution de la masse du D:

🔖 Tracer la masse du D0

Vous obtenez l'histogramme de la masse du D (comme vous l'aviez construite pendant l'exercice 1 mais avec plus d'événements)

2) Ajustement d'un modèle avec 2 composantes : signal et bruit de fond

Ajuster la distribution de masse

Vous ajustez deux fonctions sur la distribution des masses ; l'une « gaussienne » rend compte de la forme attendue pour la distribution des masses reconstruites pour des véritables D0, l'autre « droite » s'ajuste au niveau du bruit de fond aléatoire correspondant à une erreur dans l'association des produits de désintégrations des D0.

3) Déterminer la région en masse où se trouve le signal et ajuster le « signal range »



4) Quelques quantités intéressantes :

- $\circ~$ Les variables :
 - $p_{\rm T}$: l'impulsion transverse du D0
 - t : la durée de vie
 - IP : le paramètre d'impact, correspondant à la distance minimale entre l'impulsion du D0 et le vertex de production (en échelle logarithmique)



- Signal et bruit de fond :
 - rouge : le bruit de fond estimé à partir de la région que vous avez déterminée dans le domaine de masse
 - bleu : le signal lui aussi déterminée par le domaine de masse une fois le bruit de fond soustrait

- ° Exclure les parties où le bruit de fond est trop important
- 5) Temps de vie

Ajuster le temps de désintégrations du signal

On ajuste un loi exponentielle caractéristique du temps de désintégrations des particules instables. Si l'ajustement est bon :

Quelle valeur trouvez-vous ?

ENREGISTRER votre mesure :

🗣 Enregistrer et ajuster

- 6) **RECOMMENCER** les étapes 1) à 5) en variant la coupure haute sur le paramètre d'impact (IP) entre -2 et 1.5 (en gardant la coupure basse fixe).
- 7) Visualiser les temps de vie mesurés en fonction des coupures effectuées sur l'IP.
 - 🔖 Tracer la tendance

Comment varie le temps de vie estimé ? Pourquoi ?

AVANT DE PARTIR :

- Quitter l'exercice :

🔖 Quitter

- Effacer vos traces à partir du menu en haut de l'écran

🔖 Application 🌤 Autre 🌤 Suppress LHCb TD



1) Démarrage

- 1. Allumer l'ordinateur (vérifier que l'écran est allumé)
- 2. Ouvrir une session
 - Incomparison of the state of the state
 - r password.....: re4g6XS3
- 3. Lancer l'application du TD à partir du menu en haut de l'écran :

Applications Start LHCb TD

- 4. Dans la fenêtre qui va apparaître :
 - Sélectionner la langue française :

🔖 FR

- Renseigner le formulaire avec votre numéro de binôme dans tous les champs à renseigner :
 - 🕼 Nom.....: 8
 - Prénom...... 8
 - Classe...... 8
 - Solution Number.....: sélectionner « Combination 103 »
 - Service Service Service

2) Exercice I : sélection des D \rightarrow K π

- ⊔ Lancer l'exercice 1
 - image « Event Display »
- ש Passer en « mode transparence »



| YV . | ^ |
|------------------------|----------------------|
| Langue | |
| EN FR DE | RO IT |
| | |
| Entrez vos coordonnees | |
| Nom | |
| Prenom | |
| Classe | |
| Number | ~ |
| Enr | registrer l'exercice |
| | |
| [| |
| ALL ALL | |
| Event Display | D0 Exercise |
| Set output directory | |
| | ОК |
| Exit | |
| Infos | Quitter |
| | |



- Vous avez en main un échantillon contenant 30 collisions proton-proton enregistrées par LHCb. Ces événements ont été sélectionnés parce qu'il semble que dans chacun, la collision a produit un méson D qui s'est désintégré en un kaon (K) et un pion (π).
 - \Rightarrow A vous de les retrouver !
- ע Traiter les 30 événements de l'échantillon.
 - ⇒ <u>Pour chaque événement</u> :
 - 1) Sélectionner et sauvegarder les traces correspondants à un kaon (K) et à un pion (π) de charges opposées avec un vertex déplacé. Pour chaque particule on mesure :
 - son impulsion, sa nature, sa charge

- 2) Calculer la masse du système K-π à l'aide de leur impulsion et de leur masse
 Calculer
- 3) AJOUTER cette masse à l'histogramme

🔖 Ajouter

4) Passer à l'événement suivant et rétablir la vue d'ensemble

🍁 🕐 🙀

- لا Une fois traité l'ensemble de l'échantillon
 - 1) Visualiser l'histogramme que vous avez construit et analyser le.

Dessiner

Que représente-t-il ? Quelle quantité est représentée en abscisse ? En ordonnée ?

Que voyez vous ?

Combien d'événements avez-vous reconstruits ? Combien correspondent à des désintégrations de D ?

2) Enregistrer depuis l'application

🎙 Sauver l'histogramme

3) Quitter

५ Quitter

- 4) <mark>SAUVEGARDER</mark> (à partir du menu en haut de l'écran)
 - Application Solution Validate LHCb TD1



∠ Lancer l'exercice 2

image « D0 Exercise »

✓ Vous avez en main un échantillon contenant environ 50000 candidats D. Vous allez les utiliser pour essayer de déterminer le temps de vie du D. Vous ferez ainsi, en accéléré, toutes les étapes d'une analyse de physique visant à mesurer un paramètre fondamental :

- 1) distinguer le bruit de fond du signal et le soustraire,
- 2) ajuster un modèle aux données, et
- 3) évaluer les erreurs systématiques sur la mesure.
- A vous !
 - 1) Distribution de la masse du D:

🔖 Tracer la masse du D0

Vous obtenez l'histogramme de la masse du D (comme vous l'aviez construite pendant l'exercice 1 mais avec plus d'événements)

2) Ajustement d'un modèle avec 2 composantes : signal et bruit de fond

Ajuster la distribution de masse

Vous ajustez deux fonctions sur la distribution des masses ; l'une « gaussienne » rend compte de la forme attendue pour la distribution des masses reconstruites pour des véritables D0, l'autre « droite » s'ajuste au niveau du bruit de fond aléatoire correspondant à une erreur dans l'association des produits de désintégrations des D0.

3) Déterminer la région en masse où se trouve le signal et ajuster le « signal range »



4) Quelques quantités intéressantes :

- $\circ~$ Les variables :
 - $p_{\rm T}$: l'impulsion transverse du D0
 - t : la durée de vie
 - IP : le paramètre d'impact, correspondant à la distance minimale entre l'impulsion du D0 et le vertex de production (en échelle logarithmique)



- Signal et bruit de fond :
 - rouge : le bruit de fond estimé à partir de la région que vous avez déterminée dans le domaine de masse
 - bleu : le signal lui aussi déterminée par le domaine de masse une fois le bruit de fond soustrait

- ° Exclure les parties où le bruit de fond est trop important
- 5) Temps de vie

Ajuster le temps de désintégrations du signal

On ajuste un loi exponentielle caractéristique du temps de désintégrations des particules instables. Si l'ajustement est bon :

Quelle valeur trouvez-vous ?

ENREGISTRER votre mesure :

🗣 Enregistrer et ajuster

- 6) **RECOMMENCER** les étapes 1) à 5) en variant la coupure haute sur le paramètre d'impact (IP) entre -2 et 1.5 (en gardant la coupure basse fixe).
- 7) Visualiser les temps de vie mesurés en fonction des coupures effectuées sur l'IP.
 - 🔖 Tracer la tendance

Comment varie le temps de vie estimé ? Pourquoi ?

AVANT DE PARTIR :

- Quitter l'exercice :

🔖 Quitter

- Effacer vos traces à partir du menu en haut de l'écran

🔖 Application 🌤 Autre 🌤 Suppress LHCb TD


1) Démarrage

- 1. Allumer l'ordinateur (vérifier que l'écran est allumé)
- 2. Ouvrir une session
 - Incomparison of the state of the state
 - r password.....: 3qnfywtS
- 3. Lancer l'application du TD à partir du menu en haut de l'écran :

Applications Start LHCb TD

- 4. Dans la fenêtre qui va apparaître :
 - Sélectionner la langue française :

🔖 FR

- Renseigner le formulaire avec votre numéro de binôme dans tous les champs à renseigner :
 - 🕼 Nom..... 9
 - Prénom...... 9

 - Solution Number.....: sélectionner « Combination 104 »
 - Service Enregistrer l'exercice

2) Exercice I : sélection des D \rightarrow K π

- ע Lancer l'exercice 1
 - image « Event Display »
- ש Passer en « mode transparence »



| N. | |
|------------------------|---------------------|
| EN FR DE | RO IT |
| Entrez vos coordonnees | |
| Nom | |
| Prenom | |
| Classe | |
| Number | - |
| Enr | egistrer l'exercice |
| Event Display | D0 Exercise |
| Set output directory | |
| | |
| Exit Infos | Quitter |
| L | |



- Vous avez en main un échantillon contenant 30 collisions proton-proton enregistrées par LHCb. Ces événements ont été sélectionnés parce qu'il semble que dans chacun, la collision a produit un méson D qui s'est désintégré en un kaon (K) et un pion (π).
 - \Rightarrow A vous de les retrouver !
- ע Traiter les 30 événements de l'échantillon.
 - ⇒ <u>Pour chaque événement</u> :
 - 1) Sélectionner et sauvegarder les traces correspondants à un kaon (K) et à un pion (π) de charges opposées avec un vertex déplacé. Pour chaque particule on mesure :
 - son impulsion, sa nature, sa charge

- 2) Calculer la masse du système K-π à l'aide de leur impulsion et de leur masse
 Calculer
- 3) AJOUTER cette masse à l'histogramme

🔖 Ajouter

4) Passer à l'événement suivant et rétablir la vue d'ensemble

🍁 🕐 🙀

- لا Une fois traité l'ensemble de l'échantillon
 - 1) Visualiser l'histogramme que vous avez construit et analyser le.

Dessiner

Que représente-t-il ? Quelle quantité est représentée en abscisse ? En ordonnée ?

Que voyez vous ?

Combien d'événements avez-vous reconstruits ? Combien correspondent à des désintégrations de D ?

2) Enregistrer depuis l'application

🎙 Sauver l'histogramme

3) Quitter

५ Quitter

- 4) <mark>SAUVEGARDER</mark> (à partir du menu en haut de l'écran)
 - Application Solution Validate LHCb TD1



∠ Lancer l'exercice 2

image « D0 Exercise »

✓ Vous avez en main un échantillon contenant environ 50000 candidats D. Vous allez les utiliser pour essayer de déterminer le temps de vie du D. Vous ferez ainsi, en accéléré, toutes les étapes d'une analyse de physique visant à mesurer un paramètre fondamental :

- 1) distinguer le bruit de fond du signal et le soustraire,
- 2) ajuster un modèle aux données, et
- 3) évaluer les erreurs systématiques sur la mesure.
- A vous !
 - 1) Distribution de la masse du D:

🔖 Tracer la masse du D0

Vous obtenez l'histogramme de la masse du D (comme vous l'aviez construite pendant l'exercice 1 mais avec plus d'événements)

2) Ajustement d'un modèle avec 2 composantes : signal et bruit de fond

Ajuster la distribution de masse

Vous ajustez deux fonctions sur la distribution des masses ; l'une « gaussienne » rend compte de la forme attendue pour la distribution des masses reconstruites pour des véritables D0, l'autre « droite » s'ajuste au niveau du bruit de fond aléatoire correspondant à une erreur dans l'association des produits de désintégrations des D0.

3) Déterminer la région en masse où se trouve le signal et ajuster le « signal range »



4) Quelques quantités intéressantes :

- $\circ~$ Les variables :
 - $p_{\rm T}$: l'impulsion transverse du D0
 - t : la durée de vie
 - IP : le paramètre d'impact, correspondant à la distance minimale entre l'impulsion du D0 et le vertex de production (en échelle logarithmique)



- Signal et bruit de fond :
 - rouge : le bruit de fond estimé à partir de la région que vous avez déterminée dans le domaine de masse
 - bleu : le signal lui aussi déterminée par le domaine de masse une fois le bruit de fond soustrait

- ° Exclure les parties où le bruit de fond est trop important
- 5) Temps de vie

Ajuster le temps de désintégrations du signal

On ajuste un loi exponentielle caractéristique du temps de désintégrations des particules instables. Si l'ajustement est bon :

Quelle valeur trouvez-vous ?

ENREGISTRER votre mesure :

🗣 Enregistrer et ajuster

- 6) **RECOMMENCER** les étapes 1) à 5) en variant la coupure haute sur le paramètre d'impact (IP) entre -2 et 1.5 (en gardant la coupure basse fixe).
- 7) Visualiser les temps de vie mesurés en fonction des coupures effectuées sur l'IP.
 - 🔖 Tracer la tendance

Comment varie le temps de vie estimé ? Pourquoi ?

AVANT DE PARTIR :

- Quitter l'exercice :

🔖 Quitter

- Effacer vos traces à partir du menu en haut de l'écran

🔖 Application 🌤 Autre 🌤 Suppress LHCb TD



1) Démarrage

- 1. Allumer l'ordinateur (vérifier que l'écran est allumé)
- 2. Ouvrir une session
 - Incomparison of the state of the state
 - r password.....: qcpnfxgQ
- 3. Lancer l'application du TD à partir du menu en haut de l'écran :

Applications Start LHCb TD

- 4. Dans la fenêtre qui va apparaître :
 - ש Sélectionner la langue française :

🔖 FR

- Renseigner le formulaire avec votre numéro de binôme dans tous les champs à renseigner :
 - 🕼 Nom.....: 10
 - Prénom...... 10
 - Classe.....: 10
 - Solution Number.....: sélectionner « Combination 105 »
 - Service Enregistrer l'exercice

2) Exercice I : sélection des D \rightarrow K π

- ע Lancer l'exercice 1
 - 🔖 image « Event Display »
- ש Passer en « mode transparence »



| NV | |
|------------------------|----------------------|
| EN FR DE | RO IT |
| Entrez vos coordonnees | |
| Nom | |
| Prenom | |
| Classe | |
| Number | • |
| En | registrer l'exercice |
| | |
| <u>-14700</u> | |
| Event Display | D0 Exercise |
| Set output directory | |
| | ОК |
| Exit | |
| Infos | Quitter |
| | |



- Vous avez en main un échantillon contenant 30 collisions proton-proton enregistrées par LHCb. Ces événements ont été sélectionnés parce qu'il semble que dans chacun, la collision a produit un méson D qui s'est désintégré en un kaon (K) et un pion (π).
 - \Rightarrow A vous de les retrouver !
- ע Traiter les 30 événements de l'échantillon.
 - ⇒ <u>Pour chaque événement</u> :
 - 1) Sélectionner et sauvegarder les traces correspondants à un kaon (K) et à un pion (π) de charges opposées avec un vertex déplacé. Pour chaque particule on mesure :
 - son impulsion, sa nature, sa charge

- 2) Calculer la masse du système K-π à l'aide de leur impulsion et de leur masse
 Calculer
- 3) AJOUTER cette masse à l'histogramme

🔖 Ajouter

4) Passer à l'événement suivant et rétablir la vue d'ensemble

🍁 🕐 🙀

- لا Une fois traité l'ensemble de l'échantillon
 - 1) Visualiser l'histogramme que vous avez construit et analyser le.

Dessiner

Que représente-t-il ? Quelle quantité est représentée en abscisse ? En ordonnée ?

Que voyez vous ?

Combien d'événements avez-vous reconstruits ? Combien correspondent à des désintégrations de D ?

2) Enregistrer depuis l'application

🎙 Sauver l'histogramme

3) Quitter

५ Quitter

- 4) <mark>SAUVEGARDER</mark> (à partir du menu en haut de l'écran)
 - Application Solution Validate LHCb TD1



∠ Lancer l'exercice 2

image « D0 Exercise »

✓ Vous avez en main un échantillon contenant environ 50000 candidats D. Vous allez les utiliser pour essayer de déterminer le temps de vie du D. Vous ferez ainsi, en accéléré, toutes les étapes d'une analyse de physique visant à mesurer un paramètre fondamental :

- 1) distinguer le bruit de fond du signal et le soustraire,
- 2) ajuster un modèle aux données, et
- 3) évaluer les erreurs systématiques sur la mesure.
- A vous !
 - 1) Distribution de la masse du D:

🔖 Tracer la masse du D0

Vous obtenez l'histogramme de la masse du D (comme vous l'aviez construite pendant l'exercice 1 mais avec plus d'événements)

2) Ajustement d'un modèle avec 2 composantes : signal et bruit de fond

Ajuster la distribution de masse

Vous ajustez deux fonctions sur la distribution des masses ; l'une « gaussienne » rend compte de la forme attendue pour la distribution des masses reconstruites pour des véritables D0, l'autre « droite » s'ajuste au niveau du bruit de fond aléatoire correspondant à une erreur dans l'association des produits de désintégrations des D0.

3) Déterminer la région en masse où se trouve le signal et ajuster le « signal range »



4) Quelques quantités intéressantes :

- $\circ~$ Les variables :
 - $p_{\rm T}$: l'impulsion transverse du D0
 - t : la durée de vie
 - IP : le paramètre d'impact, correspondant à la distance minimale entre l'impulsion du D0 et le vertex de production (en échelle logarithmique)



- Signal et bruit de fond :
 - rouge : le bruit de fond estimé à partir de la région que vous avez déterminée dans le domaine de masse
 - bleu : le signal lui aussi déterminée par le domaine de masse une fois le bruit de fond soustrait

- ° Exclure les parties où le bruit de fond est trop important
- 5) Temps de vie

Ajuster le temps de désintégrations du signal

On ajuste un loi exponentielle caractéristique du temps de désintégrations des particules instables. Si l'ajustement est bon :

Quelle valeur trouvez-vous ?

ENREGISTRER votre mesure :

🗣 Enregistrer et ajuster

- 6) **RECOMMENCER** les étapes 1) à 5) en variant la coupure haute sur le paramètre d'impact (IP) entre -2 et 1.5 (en gardant la coupure basse fixe).
- 7) Visualiser les temps de vie mesurés en fonction des coupures effectuées sur l'IP.
 - 🔖 Tracer la tendance

Comment varie le temps de vie estimé ? Pourquoi ?

AVANT DE PARTIR :

- Quitter l'exercice :

🔖 Quitter

- Effacer vos traces à partir du menu en haut de l'écran

🔖 Application 🌤 Autre 🌤 Suppress LHCb TD



1) Démarrage

- 1. Allumer l'ordinateur (vérifier que l'écran est allumé)
- 2. Ouvrir une session
 - Incomparison of the state of the state
 - I password.....: uicrdnb4
- 3. Lancer l'application du TD à partir du menu en haut de l'écran :

Applications Start LHCb TD

- 4. Dans la fenêtre qui va apparaître :
 - ש Sélectionner la langue française :

🔖 FR

- Renseigner le formulaire avec votre numéro de binôme dans tous les champs à renseigner :
 - 🕼 Nom.....: 11
 - Prénom...... 11
 - Classe.....: 11
 - Solution Number.....: sélectionner « Combination 106 »
 - Service Enregistrer l'exercice

2) Exercice I : sélection des D \rightarrow K π

- ע Lancer l'exercice 1
 - image « Event Display »
- ש Passer en « mode transparence »



| <u> </u> |
|---------------------------|
| EN FR DE RO IT |
| Entrez vos coordonnees |
| Nom |
| Prenom |
| Classe |
| Number |
| Enregistrer l'exercice |
| |
| |
| Event Display D0 Exercise |
| Set output directory |
| ОК |
| Exit |
| Infos Quitter |



- Vous avez en main un échantillon contenant 30 collisions proton-proton enregistrées par LHCb. Ces événements ont été sélectionnés parce qu'il semble que dans chacun, la collision a produit un méson D qui s'est désintégré en un kaon (K) et un pion (π).
 - \Rightarrow A vous de les retrouver !
- ע Traiter les 30 événements de l'échantillon.
 - ⇒ <u>Pour chaque événement</u> :
 - 1) Sélectionner et sauvegarder les traces correspondants à un kaon (K) et à un pion (π) de charges opposées avec un vertex déplacé. Pour chaque particule on mesure :
 - son impulsion, sa nature, sa charge

- 2) Calculer la masse du système K-π à l'aide de leur impulsion et de leur masse
 Calculer
- 3) AJOUTER cette masse à l'histogramme

🔖 Ajouter

4) Passer à l'événement suivant et rétablir la vue d'ensemble

🍁 🕐 🙀

- لا Une fois traité l'ensemble de l'échantillon
 - 1) Visualiser l'histogramme que vous avez construit et analyser le.

Dessiner

Que représente-t-il ? Quelle quantité est représentée en abscisse ? En ordonnée ?

Que voyez vous ?

Combien d'événements avez-vous reconstruits ? Combien correspondent à des désintégrations de D ?

2) Enregistrer depuis l'application

🎙 Sauver l'histogramme

3) Quitter

५ Quitter

- 4) <mark>SAUVEGARDER</mark> (à partir du menu en haut de l'écran)
 - Application Solution Validate LHCb TD1



∠ Lancer l'exercice 2

image « D0 Exercise »

✓ Vous avez en main un échantillon contenant environ 50000 candidats D. Vous allez les utiliser pour essayer de déterminer le temps de vie du D. Vous ferez ainsi, en accéléré, toutes les étapes d'une analyse de physique visant à mesurer un paramètre fondamental :

- 1) distinguer le bruit de fond du signal et le soustraire,
- 2) ajuster un modèle aux données, et
- 3) évaluer les erreurs systématiques sur la mesure.
- A vous !
 - 1) Distribution de la masse du D:

🔖 Tracer la masse du D0

Vous obtenez l'histogramme de la masse du D (comme vous l'aviez construite pendant l'exercice 1 mais avec plus d'événements)

2) Ajustement d'un modèle avec 2 composantes : signal et bruit de fond

Ajuster la distribution de masse

Vous ajustez deux fonctions sur la distribution des masses ; l'une « gaussienne » rend compte de la forme attendue pour la distribution des masses reconstruites pour des véritables D0, l'autre « droite » s'ajuste au niveau du bruit de fond aléatoire correspondant à une erreur dans l'association des produits de désintégrations des D0.

3) Déterminer la région en masse où se trouve le signal et ajuster le « signal range »



4) Quelques quantités intéressantes :

- $\circ~$ Les variables :
 - $p_{\rm T}$: l'impulsion transverse du D0
 - t : la durée de vie
 - IP : le paramètre d'impact, correspondant à la distance minimale entre l'impulsion du D0 et le vertex de production (en échelle logarithmique)



- Signal et bruit de fond :
 - rouge : le bruit de fond estimé à partir de la région que vous avez déterminée dans le domaine de masse
 - bleu : le signal lui aussi déterminée par le domaine de masse une fois le bruit de fond soustrait

- ° Exclure les parties où le bruit de fond est trop important
- 5) Temps de vie

Ajuster le temps de désintégrations du signal

On ajuste un loi exponentielle caractéristique du temps de désintégrations des particules instables. Si l'ajustement est bon :

Quelle valeur trouvez-vous ?

ENREGISTRER votre mesure :

🗣 Enregistrer et ajuster

- 6) **RECOMMENCER** les étapes 1) à 5) en variant la coupure haute sur le paramètre d'impact (IP) entre -2 et 1.5 (en gardant la coupure basse fixe).
- 7) Visualiser les temps de vie mesurés en fonction des coupures effectuées sur l'IP.
 - 🔖 Tracer la tendance

Comment varie le temps de vie estimé ? Pourquoi ?

AVANT DE PARTIR :

- Quitter l'exercice :

🔖 Quitter

- Effacer vos traces à partir du menu en haut de l'écran

🔖 Application 🌤 Autre 🌤 Suppress LHCb TD



1) Démarrage

- 1. Allumer l'ordinateur (vérifier que l'écran est allumé)
- 2. Ouvrir une session
 - Incomparison of the state of the state
 - ☞ password.....: 3V2BgTVU
- 3. Lancer l'application du TD à partir du menu en haut de l'écran :

Applications Start LHCb TD

- 4. Dans la fenêtre qui va apparaître :
 - Sélectionner la langue française :

🔖 FR

- Renseigner le formulaire avec votre numéro de binôme dans tous les champs à renseigner :
 - 🕼 Nom.....: 12
 - Prénom...... 12
 - Classe.....: 12
 - Solution Number.....: sélectionner « Combination 107 »
 - Service Enregistrer l'exercice

2) Exercice I : sélection des D \rightarrow K π

- ע Lancer l'exercice 1
 - 🔖 image « Event Display »
- ש Passer en « mode transparence »



| - L X |
|---------------------------|
| EN FR DE RO IT |
| Entrez vos coordonnees |
| Nom |
| Prenom |
| Classe |
| Number |
| Enregistrer l'exercice |
| |
| |
| Event Display D0 Exercise |
| Set output directory |
| ОК |
| Exit |
| Infos Quitter |



- Vous avez en main un échantillon contenant 30 collisions proton-proton enregistrées par LHCb. Ces événements ont été sélectionnés parce qu'il semble que dans chacun, la collision a produit un méson D qui s'est désintégré en un kaon (K) et un pion (π).
 - \Rightarrow A vous de les retrouver !
- ע Traiter les 30 événements de l'échantillon.
 - ⇒ <u>Pour chaque événement</u> :
 - 1) Sélectionner et sauvegarder les traces correspondants à un kaon (K) et à un pion (π) de charges opposées avec un vertex déplacé. Pour chaque particule on mesure :
 - son impulsion, sa nature, sa charge

- 2) Calculer la masse du système K-π à l'aide de leur impulsion et de leur masse
 Calculer
- 3) AJOUTER cette masse à l'histogramme

🔖 Ajouter

4) Passer à l'événement suivant et rétablir la vue d'ensemble

🍁 🕐 🙀

- لا Une fois traité l'ensemble de l'échantillon
 - 1) Visualiser l'histogramme que vous avez construit et analyser le.

Dessiner

Que représente-t-il ? Quelle quantité est représentée en abscisse ? En ordonnée ?

Que voyez vous ?

Combien d'événements avez-vous reconstruits ? Combien correspondent à des désintégrations de D ?

2) Enregistrer depuis l'application

🎙 Sauver l'histogramme

3) Quitter

५ Quitter

- 4) <mark>SAUVEGARDER</mark> (à partir du menu en haut de l'écran)
 - Application Solution Validate LHCb TD1



∠ Lancer l'exercice 2

image « D0 Exercise »

✓ Vous avez en main un échantillon contenant environ 50000 candidats D. Vous allez les utiliser pour essayer de déterminer le temps de vie du D. Vous ferez ainsi, en accéléré, toutes les étapes d'une analyse de physique visant à mesurer un paramètre fondamental :

- 1) distinguer le bruit de fond du signal et le soustraire,
- 2) ajuster un modèle aux données, et
- 3) évaluer les erreurs systématiques sur la mesure.
- A vous !
 - 1) Distribution de la masse du D:

🔖 Tracer la masse du D0

Vous obtenez l'histogramme de la masse du D (comme vous l'aviez construite pendant l'exercice 1 mais avec plus d'événements)

2) Ajustement d'un modèle avec 2 composantes : signal et bruit de fond

Ajuster la distribution de masse

Vous ajustez deux fonctions sur la distribution des masses ; l'une « gaussienne » rend compte de la forme attendue pour la distribution des masses reconstruites pour des véritables D0, l'autre « droite » s'ajuste au niveau du bruit de fond aléatoire correspondant à une erreur dans l'association des produits de désintégrations des D0.

3) Déterminer la région en masse où se trouve le signal et ajuster le « signal range »



4) Quelques quantités intéressantes :

- $\circ~$ Les variables :
 - $p_{\rm T}$: l'impulsion transverse du D0
 - t : la durée de vie
 - IP : le paramètre d'impact, correspondant à la distance minimale entre l'impulsion du D0 et le vertex de production (en échelle logarithmique)



- Signal et bruit de fond :
 - rouge : le bruit de fond estimé à partir de la région que vous avez déterminée dans le domaine de masse
 - bleu : le signal lui aussi déterminée par le domaine de masse une fois le bruit de fond soustrait

- ° Exclure les parties où le bruit de fond est trop important
- 5) Temps de vie

Ajuster le temps de désintégrations du signal

On ajuste un loi exponentielle caractéristique du temps de désintégrations des particules instables. Si l'ajustement est bon :

Quelle valeur trouvez-vous ?

ENREGISTRER votre mesure :

🗣 Enregistrer et ajuster

- 6) **RECOMMENCER** les étapes 1) à 5) en variant la coupure haute sur le paramètre d'impact (IP) entre -2 et 1.5 (en gardant la coupure basse fixe).
- 7) Visualiser les temps de vie mesurés en fonction des coupures effectuées sur l'IP.
 - 🔖 Tracer la tendance

Comment varie le temps de vie estimé ? Pourquoi ?

AVANT DE PARTIR :

- Quitter l'exercice :

🔖 Quitter

- Effacer vos traces à partir du menu en haut de l'écran

🔖 Application 🌤 Autre 🌤 Suppress LHCb TD



1) Démarrage

- 1. Allumer l'ordinateur (vérifier que l'écran est allumé)
- 2. Ouvrir une session
 - Incomparison of the state of the state
 - ☞ password.....: kiRUJR2W
- 3. Lancer l'application du TD à partir du menu en haut de l'écran :

Applications Start LHCb TD

- 4. Dans la fenêtre qui va apparaître :
 - ש Sélectionner la langue française :

🔖 FR

- Renseigner le formulaire avec votre numéro de binôme dans tous les champs à renseigner :
 - 🕼 Nom.....: 13
 - Prénom...... 13
 - Classe.....: 13
 - Solution Number.....: sélectionner « Combination 108 »
 - Service Enregistrer l'exercice

2) Exercice I : sélection des D \rightarrow K π

- ∠ Lancer l'exercice 1
 - image « Event Display »
- ש Passer en « mode transparence »



| <u> </u> | × |
|------------------------|--|
| EN FR DE RO IT | |
| Entrez vos coordonnees | |
| Nom | |
| Prenom | |
| Classe | |
| Number | |
| Enregistrer l'exercice | |
| Event Display | [12] have been a second s |
| Set output directory | |
| Exit | |
| Infos Quitter | |



- Vous avez en main un échantillon contenant 30 collisions proton-proton enregistrées par LHCb. Ces événements ont été sélectionnés parce qu'il semble que dans chacun, la collision a produit un méson D qui s'est désintégré en un kaon (K) et un pion (π).
 - \Rightarrow A vous de les retrouver !
- ע Traiter les 30 événements de l'échantillon.
 - ⇒ <u>Pour chaque événement</u> :
 - 1) Sélectionner et sauvegarder les traces correspondants à un kaon (K) et à un pion (π) de charges opposées avec un vertex déplacé. Pour chaque particule on mesure :
 - son impulsion, sa nature, sa charge

- 2) Calculer la masse du système K-π à l'aide de leur impulsion et de leur masse
 Calculer
- 3) AJOUTER cette masse à l'histogramme

🔖 Ajouter

4) Passer à l'événement suivant et rétablir la vue d'ensemble

🍁 🕐 🙀

- لا Une fois traité l'ensemble de l'échantillon
 - 1) Visualiser l'histogramme que vous avez construit et analyser le.

Dessiner

Que représente-t-il ? Quelle quantité est représentée en abscisse ? En ordonnée ?

Que voyez vous ?

Combien d'événements avez-vous reconstruits ? Combien correspondent à des désintégrations de D ?

2) Enregistrer depuis l'application

🎙 Sauver l'histogramme

3) Quitter

५ Quitter

- 4) <mark>SAUVEGARDER</mark> (à partir du menu en haut de l'écran)
 - Application Solution Validate LHCb TD1



∠ Lancer l'exercice 2

image « D0 Exercise »

✓ Vous avez en main un échantillon contenant environ 50000 candidats D. Vous allez les utiliser pour essayer de déterminer le temps de vie du D. Vous ferez ainsi, en accéléré, toutes les étapes d'une analyse de physique visant à mesurer un paramètre fondamental :

- 1) distinguer le bruit de fond du signal et le soustraire,
- 2) ajuster un modèle aux données, et
- 3) évaluer les erreurs systématiques sur la mesure.
- A vous !
 - 1) Distribution de la masse du D:

🔖 Tracer la masse du D0

Vous obtenez l'histogramme de la masse du D (comme vous l'aviez construite pendant l'exercice 1 mais avec plus d'événements)

2) Ajustement d'un modèle avec 2 composantes : signal et bruit de fond

Ajuster la distribution de masse

Vous ajustez deux fonctions sur la distribution des masses ; l'une « gaussienne » rend compte de la forme attendue pour la distribution des masses reconstruites pour des véritables D0, l'autre « droite » s'ajuste au niveau du bruit de fond aléatoire correspondant à une erreur dans l'association des produits de désintégrations des D0.

3) Déterminer la région en masse où se trouve le signal et ajuster le « signal range »



4) Quelques quantités intéressantes :

- $\circ~$ Les variables :
 - $p_{\rm T}$: l'impulsion transverse du D0
 - t : la durée de vie
 - IP : le paramètre d'impact, correspondant à la distance minimale entre l'impulsion du D0 et le vertex de production (en échelle logarithmique)



- Signal et bruit de fond :
 - rouge : le bruit de fond estimé à partir de la région que vous avez déterminée dans le domaine de masse
 - bleu : le signal lui aussi déterminée par le domaine de masse une fois le bruit de fond soustrait

- ° Exclure les parties où le bruit de fond est trop important
- 5) Temps de vie

Ajuster le temps de désintégrations du signal

On ajuste un loi exponentielle caractéristique du temps de désintégrations des particules instables. Si l'ajustement est bon :

Quelle valeur trouvez-vous ?

ENREGISTRER votre mesure :

🗣 Enregistrer et ajuster

- 6) **RECOMMENCER** les étapes 1) à 5) en variant la coupure haute sur le paramètre d'impact (IP) entre -2 et 1.5 (en gardant la coupure basse fixe).
- 7) Visualiser les temps de vie mesurés en fonction des coupures effectuées sur l'IP.
 - 🔖 Tracer la tendance

Comment varie le temps de vie estimé ? Pourquoi ?

AVANT DE PARTIR :

- Quitter l'exercice :

🔖 Quitter

- Effacer vos traces à partir du menu en haut de l'écran

🔖 Application 🌤 Autre 🌤 Suppress LHCb TD



1) Démarrage

- 1. Allumer l'ordinateur (vérifier que l'écran est allumé)
- 2. Ouvrir une session
 - Iogin: It-masterc-14 (commence avec un ℓ comme lepton !)
 - ☞ password.....: hXVreEAh
- 3. Lancer l'application du TD à partir du menu en haut de l'écran :

Applications Start LHCb TD

- 4. Dans la fenêtre qui va apparaître :
 - ש Sélectionner la langue française :

🔖 FR

- Renseigner le formulaire avec votre numéro de binôme dans tous les champs à renseigner :
 - 🕼 Nom.....: 14
 - Prénom.....: 14
 - Classe.....: 14
 - Solution Number.....: sélectionner « Combination 109 »
 - Service Enregistrer l'exercice

2) Exercice I : sélection des D \rightarrow K π

- ע Lancer l'exercice 1
 - image « Event Display »
- ש Passer en « mode transparence »



| - D | × |
|--|----------------|
| EN FR DE RO IT |] |
| Entrez vos coordonnees Nom Prenom Classe Number Enregistrer l'exercice | |
| Event Display | - manutantanta |
| Set output directory OK OK | |
| Exit Quitter | J |



- Vous avez en main un échantillon contenant 30 collisions proton-proton enregistrées par LHCb. Ces événements ont été sélectionnés parce qu'il semble que dans chacun, la collision a produit un méson D qui s'est désintégré en un kaon (K) et un pion (π).
 - \Rightarrow A vous de les retrouver !
- ע Traiter les 30 événements de l'échantillon.
 - ⇒ <u>Pour chaque événement</u> :
 - 1) Sélectionner et sauvegarder les traces correspondants à un kaon (K) et à un pion (π) de charges opposées avec un vertex déplacé. Pour chaque particule on mesure :
 - son impulsion, sa nature, sa charge

- 2) Calculer la masse du système K-π à l'aide de leur impulsion et de leur masse
 Calculer
- 3) AJOUTER cette masse à l'histogramme

🔖 Ajouter

4) Passer à l'événement suivant et rétablir la vue d'ensemble

🍁 🕐 🙀

- لا Une fois traité l'ensemble de l'échantillon
 - 1) Visualiser l'histogramme que vous avez construit et analyser le.

Dessiner

Que représente-t-il ? Quelle quantité est représentée en abscisse ? En ordonnée ?

Que voyez vous ?

Combien d'événements avez-vous reconstruits ? Combien correspondent à des désintégrations de D ?

2) Enregistrer depuis l'application

🎙 Sauver l'histogramme

3) Quitter

५ Quitter

- 4) <mark>SAUVEGARDER</mark> (à partir du menu en haut de l'écran)
 - Application Solution Validate LHCb TD1



∠ Lancer l'exercice 2

image « D0 Exercise »

✓ Vous avez en main un échantillon contenant environ 50000 candidats D. Vous allez les utiliser pour essayer de déterminer le temps de vie du D. Vous ferez ainsi, en accéléré, toutes les étapes d'une analyse de physique visant à mesurer un paramètre fondamental :

- 1) distinguer le bruit de fond du signal et le soustraire,
- 2) ajuster un modèle aux données, et
- 3) évaluer les erreurs systématiques sur la mesure.
- A vous !
 - 1) Distribution de la masse du D:

🔖 Tracer la masse du D0

Vous obtenez l'histogramme de la masse du D (comme vous l'aviez construite pendant l'exercice 1 mais avec plus d'événements)

2) Ajustement d'un modèle avec 2 composantes : signal et bruit de fond

Ajuster la distribution de masse

Vous ajustez deux fonctions sur la distribution des masses ; l'une « gaussienne » rend compte de la forme attendue pour la distribution des masses reconstruites pour des véritables D0, l'autre « droite » s'ajuste au niveau du bruit de fond aléatoire correspondant à une erreur dans l'association des produits de désintégrations des D0.

3) Déterminer la région en masse où se trouve le signal et ajuster le « signal range »



4) Quelques quantités intéressantes :

- $\circ~$ Les variables :
 - $p_{\rm T}$: l'impulsion transverse du D0
 - t : la durée de vie
 - IP : le paramètre d'impact, correspondant à la distance minimale entre l'impulsion du D0 et le vertex de production (en échelle logarithmique)



- Signal et bruit de fond :
 - rouge : le bruit de fond estimé à partir de la région que vous avez déterminée dans le domaine de masse
 - bleu : le signal lui aussi déterminée par le domaine de masse une fois le bruit de fond soustrait

- ° Exclure les parties où le bruit de fond est trop important
- 5) Temps de vie

Ajuster le temps de désintégrations du signal

On ajuste un loi exponentielle caractéristique du temps de désintégrations des particules instables. Si l'ajustement est bon :

Quelle valeur trouvez-vous ?

ENREGISTRER votre mesure :

🗣 Enregistrer et ajuster

- 6) **RECOMMENCER** les étapes 1) à 5) en variant la coupure haute sur le paramètre d'impact (IP) entre -2 et 1.5 (en gardant la coupure basse fixe).
- 7) Visualiser les temps de vie mesurés en fonction des coupures effectuées sur l'IP.
 - 🔖 Tracer la tendance

Comment varie le temps de vie estimé ? Pourquoi ?

AVANT DE PARTIR :

- Quitter l'exercice :

🔖 Quitter

- Effacer vos traces à partir du menu en haut de l'écran

🔖 Application 🌤 Autre 🌤 Suppress LHCb TD



1) Démarrage

- 1. Allumer l'ordinateur (vérifier que l'écran est allumé)
- 2. Ouvrir une session
 - Incomparison of the state of the state
 - r password.....: q5hEJp8r
- 3. Lancer l'application du TD à partir du menu en haut de l'écran :

Applications Start LHCb TD

- 4. Dans la fenêtre qui va apparaître :
 - ש Sélectionner la langue française :

🔖 FR

- Renseigner le formulaire avec votre numéro de binôme dans tous les champs à renseigner :
 - 🕼 Nom.....: 15
 - Prénom...... 15
 - Classe.....: 15
 - Solution Number.....: sélectionner « Combination 110 »
 - Service Enregistrer l'exercice

2) Exercice I : sélection des D \rightarrow K π

- ע Lancer l'exercice 1
 - image « Event Display »
- ש Passer en « mode transparence »



| Langue |
|------------------------|
| Entrez vos coordonnees |
| Prenom |
| Classe |
| Number |
| Enregistrer l'exercice |
| Event Display |
| Set output directory |
| |
| Exit |
| Infos Quitter |



- Vous avez en main un échantillon contenant 30 collisions proton-proton enregistrées par LHCb. Ces événements ont été sélectionnés parce qu'il semble que dans chacun, la collision a produit un méson D qui s'est désintégré en un kaon (K) et un pion (π).
 - \Rightarrow A vous de les retrouver !
- ע Traiter les 30 événements de l'échantillon.
 - ⇒ <u>Pour chaque événement</u> :
 - 1) Sélectionner et sauvegarder les traces correspondants à un kaon (K) et à un pion (π) de charges opposées avec un vertex déplacé. Pour chaque particule on mesure :
 - son impulsion, sa nature, sa charge

- 2) Calculer la masse du système K-π à l'aide de leur impulsion et de leur masse
 Calculer
- 3) AJOUTER cette masse à l'histogramme

🔖 Ajouter

4) Passer à l'événement suivant et rétablir la vue d'ensemble

🍁 🕐 🙀

- لا Une fois traité l'ensemble de l'échantillon
 - 1) Visualiser l'histogramme que vous avez construit et analyser le.

Dessiner

Que représente-t-il ? Quelle quantité est représentée en abscisse ? En ordonnée ?

Que voyez vous ?

Combien d'événements avez-vous reconstruits ? Combien correspondent à des désintégrations de D ?

2) Enregistrer depuis l'application

🎙 Sauver l'histogramme

3) Quitter

५ Quitter

- 4) <mark>SAUVEGARDER</mark> (à partir du menu en haut de l'écran)
 - Application Solution Validate LHCb TD1



∠ Lancer l'exercice 2

image « D0 Exercise »

✓ Vous avez en main un échantillon contenant environ 50000 candidats D. Vous allez les utiliser pour essayer de déterminer le temps de vie du D. Vous ferez ainsi, en accéléré, toutes les étapes d'une analyse de physique visant à mesurer un paramètre fondamental :

- 1) distinguer le bruit de fond du signal et le soustraire,
- 2) ajuster un modèle aux données, et
- 3) évaluer les erreurs systématiques sur la mesure.
- A vous !
 - 1) Distribution de la masse du D:

🔖 Tracer la masse du D0

Vous obtenez l'histogramme de la masse du D (comme vous l'aviez construite pendant l'exercice 1 mais avec plus d'événements)

2) Ajustement d'un modèle avec 2 composantes : signal et bruit de fond

Ajuster la distribution de masse

Vous ajustez deux fonctions sur la distribution des masses ; l'une « gaussienne » rend compte de la forme attendue pour la distribution des masses reconstruites pour des véritables D0, l'autre « droite » s'ajuste au niveau du bruit de fond aléatoire correspondant à une erreur dans l'association des produits de désintégrations des D0.

3) Déterminer la région en masse où se trouve le signal et ajuster le « signal range »



4) Quelques quantités intéressantes :

- $\circ~$ Les variables :
 - $p_{\rm T}$: l'impulsion transverse du D0
 - t : la durée de vie
 - IP : le paramètre d'impact, correspondant à la distance minimale entre l'impulsion du D0 et le vertex de production (en échelle logarithmique)



- Signal et bruit de fond :
 - rouge : le bruit de fond estimé à partir de la région que vous avez déterminée dans le domaine de masse
 - bleu : le signal lui aussi déterminée par le domaine de masse une fois le bruit de fond soustrait

- ° Exclure les parties où le bruit de fond est trop important
- 5) Temps de vie

Ajuster le temps de désintégrations du signal

On ajuste un loi exponentielle caractéristique du temps de désintégrations des particules instables. Si l'ajustement est bon :

Quelle valeur trouvez-vous ?

ENREGISTRER votre mesure :

🗣 Enregistrer et ajuster

- 6) **RECOMMENCER** les étapes 1) à 5) en variant la coupure haute sur le paramètre d'impact (IP) entre -2 et 1.5 (en gardant la coupure basse fixe).
- 7) Visualiser les temps de vie mesurés en fonction des coupures effectuées sur l'IP.
 - 🔖 Tracer la tendance

Comment varie le temps de vie estimé ? Pourquoi ?

AVANT DE PARTIR :

- Quitter l'exercice :

🔖 Quitter

- Effacer vos traces à partir du menu en haut de l'écran

🔖 Application 🌤 Autre 🌤 Suppress LHCb TD



1) Démarrage

- 1. Allumer l'ordinateur (vérifier que l'écran est allumé)
- 2. Ouvrir une session
 - Incomparison of the state of the state
 - ☞ password.....: yQjP19cB
- 3. Lancer l'application du TD à partir du menu en haut de l'écran :

Applications Start LHCb TD

- 4. Dans la fenêtre qui va apparaître :
 - ש Sélectionner la langue française :

🔖 FR

- Renseigner le formulaire avec votre numéro de binôme dans tous les champs à renseigner :
 - 🕼 Nom.....: 16
 - Prénom...... 16
 - Classe.....: 16
 - Solution Selection Number.....: sélectionner « Combination 111 »
 - Service Enregistrer l'exercice

2) Exercice I : sélection des D \rightarrow K π

- ע Lancer l'exercice 1
 - image « Event Display »
- ש Passer en « mode transparence »



| W. | |
|------------------------|----------------------|
| EN FR DE | RO IT |
| Entrez vos coordonnees | |
| Nom | |
| Prenom | |
| Classe | |
| Number | • |
| En | registrer l'exercice |
| | _II |
| ALL ALL | |
| Event Display | D0 Exercise |
| Set output directory | |
| | ОК |
| Exit | |
| Infos | Quitter |
| | |



- Vous avez en main un échantillon contenant 30 collisions proton-proton enregistrées par LHCb. Ces événements ont été sélectionnés parce qu'il semble que dans chacun, la collision a produit un méson D qui s'est désintégré en un kaon (K) et un pion (π).
 - \Rightarrow A vous de les retrouver !
- ע Traiter les 30 événements de l'échantillon.
 - ⇒ <u>Pour chaque événement</u> :
 - 1) Sélectionner et sauvegarder les traces correspondants à un kaon (K) et à un pion (π) de charges opposées avec un vertex déplacé. Pour chaque particule on mesure :
 - son impulsion, sa nature, sa charge

- 2) Calculer la masse du système K-π à l'aide de leur impulsion et de leur masse
 Calculer
- 3) AJOUTER cette masse à l'histogramme

🔖 Ajouter

4) Passer à l'événement suivant et rétablir la vue d'ensemble

🍁 🕐 🙀

- لا Une fois traité l'ensemble de l'échantillon
 - 1) Visualiser l'histogramme que vous avez construit et analyser le.

Dessiner

Que représente-t-il ? Quelle quantité est représentée en abscisse ? En ordonnée ?

Que voyez vous ?

Combien d'événements avez-vous reconstruits ? Combien correspondent à des désintégrations de D ?

2) Enregistrer depuis l'application

🎙 Sauver l'histogramme

3) Quitter

५ Quitter

- 4) <mark>SAUVEGARDER</mark> (à partir du menu en haut de l'écran)
 - Application Solution Validate LHCb TD1



∠ Lancer l'exercice 2

image « D0 Exercise »

✓ Vous avez en main un échantillon contenant environ 50000 candidats D. Vous allez les utiliser pour essayer de déterminer le temps de vie du D. Vous ferez ainsi, en accéléré, toutes les étapes d'une analyse de physique visant à mesurer un paramètre fondamental :

- 1) distinguer le bruit de fond du signal et le soustraire,
- 2) ajuster un modèle aux données, et
- 3) évaluer les erreurs systématiques sur la mesure.
- A vous !
 - 1) Distribution de la masse du D:

🔖 Tracer la masse du D0

Vous obtenez l'histogramme de la masse du D (comme vous l'aviez construite pendant l'exercice 1 mais avec plus d'événements)

2) Ajustement d'un modèle avec 2 composantes : signal et bruit de fond

Ajuster la distribution de masse

Vous ajustez deux fonctions sur la distribution des masses ; l'une « gaussienne » rend compte de la forme attendue pour la distribution des masses reconstruites pour des véritables D0, l'autre « droite » s'ajuste au niveau du bruit de fond aléatoire correspondant à une erreur dans l'association des produits de désintégrations des D0.

3) Déterminer la région en masse où se trouve le signal et ajuster le « signal range »



4) Quelques quantités intéressantes :

- $\circ~$ Les variables :
 - $p_{\rm T}$: l'impulsion transverse du D0
 - t : la durée de vie
 - IP : le paramètre d'impact, correspondant à la distance minimale entre l'impulsion du D0 et le vertex de production (en échelle logarithmique)



- Signal et bruit de fond :
 - rouge : le bruit de fond estimé à partir de la région que vous avez déterminée dans le domaine de masse
 - bleu : le signal lui aussi déterminée par le domaine de masse une fois le bruit de fond soustrait

- ° Exclure les parties où le bruit de fond est trop important
- 5) Temps de vie

Ajuster le temps de désintégrations du signal

On ajuste un loi exponentielle caractéristique du temps de désintégrations des particules instables. Si l'ajustement est bon :

Quelle valeur trouvez-vous ?

ENREGISTRER votre mesure :

🗣 Enregistrer et ajuster

- 6) **RECOMMENCER** les étapes 1) à 5) en variant la coupure haute sur le paramètre d'impact (IP) entre -2 et 1.5 (en gardant la coupure basse fixe).
- 7) Visualiser les temps de vie mesurés en fonction des coupures effectuées sur l'IP.
 - 🔖 Tracer la tendance

Comment varie le temps de vie estimé ? Pourquoi ?

AVANT DE PARTIR :

- Quitter l'exercice :

🔖 Quitter

- Effacer vos traces à partir du menu en haut de l'écran

🔖 Application 🌤 Autre 🌤 Suppress LHCb TD



1) Démarrage

- 1. Allumer l'ordinateur (vérifier que l'écran est allumé)
- 2. Ouvrir une session
 - Incomparison of the state of the state
 - r password.....: pUvEnaNe
- 3. Lancer l'application du TD à partir du menu en haut de l'écran :

Applications Start LHCb TD

- 4. Dans la fenêtre qui va apparaître :
 - ש Sélectionner la langue française :

🔖 FR

- Renseigner le formulaire avec votre numéro de binôme dans tous les champs à renseigner :
 - 🕼 Nom.....: 17
 - Prénom...... 17
 - Classe.....: 17
 - Solution Selection Number.....: sélectionner « Combination 112 »
 - Service Enregistrer l'exercice

2) Exercice I : sélection des D \rightarrow K π

- ע Lancer l'exercice 1
 - image « Event Display »
- ש Passer en « mode transparence »



| EN FR DE RO IT |
|---------------------------|
| Entrez vos coordonnees |
| Nom |
| Prenom |
| Classe |
| Number |
| Enregistrer l'exercice |
| |
| |
| Event Display D0 Exercise |
| Set output directory |
| ОК |
| Exit |
| Infos Quitter |



- Vous avez en main un échantillon contenant 30 collisions proton-proton enregistrées par LHCb. Ces événements ont été sélectionnés parce qu'il semble que dans chacun, la collision a produit un méson D qui s'est désintégré en un kaon (K) et un pion (π).
 - \Rightarrow A vous de les retrouver !
- ע Traiter les 30 événements de l'échantillon.
 - ⇒ <u>Pour chaque événement</u> :
 - 1) Sélectionner et sauvegarder les traces correspondants à un kaon (K) et à un pion (π) de charges opposées avec un vertex déplacé. Pour chaque particule on mesure :
 - son impulsion, sa nature, sa charge

- 2) Calculer la masse du système K-π à l'aide de leur impulsion et de leur masse
 Calculer
- 3) AJOUTER cette masse à l'histogramme

🔖 Ajouter

4) Passer à l'événement suivant et rétablir la vue d'ensemble

🍁 🕐 🙀

- لا Une fois traité l'ensemble de l'échantillon
 - 1) Visualiser l'histogramme que vous avez construit et analyser le.

Dessiner

Que représente-t-il ? Quelle quantité est représentée en abscisse ? En ordonnée ?

Que voyez vous ?

Combien d'événements avez-vous reconstruits ? Combien correspondent à des désintégrations de D ?

2) Enregistrer depuis l'application

🎙 Sauver l'histogramme

3) Quitter

५ Quitter

- 4) <mark>SAUVEGARDER</mark> (à partir du menu en haut de l'écran)
 - Application Solution Validate LHCb TD1



∠ Lancer l'exercice 2

image « D0 Exercise »

✓ Vous avez en main un échantillon contenant environ 50000 candidats D. Vous allez les utiliser pour essayer de déterminer le temps de vie du D. Vous ferez ainsi, en accéléré, toutes les étapes d'une analyse de physique visant à mesurer un paramètre fondamental :

- 1) distinguer le bruit de fond du signal et le soustraire,
- 2) ajuster un modèle aux données, et
- 3) évaluer les erreurs systématiques sur la mesure.
- A vous !
 - 1) Distribution de la masse du D:

🔖 Tracer la masse du D0

Vous obtenez l'histogramme de la masse du D (comme vous l'aviez construite pendant l'exercice 1 mais avec plus d'événements)

2) Ajustement d'un modèle avec 2 composantes : signal et bruit de fond

Ajuster la distribution de masse

Vous ajustez deux fonctions sur la distribution des masses ; l'une « gaussienne » rend compte de la forme attendue pour la distribution des masses reconstruites pour des véritables D0, l'autre « droite » s'ajuste au niveau du bruit de fond aléatoire correspondant à une erreur dans l'association des produits de désintégrations des D0.

3) Déterminer la région en masse où se trouve le signal et ajuster le « signal range »



4) Quelques quantités intéressantes :

- $\circ~$ Les variables :
 - $p_{\rm T}$: l'impulsion transverse du D0
 - t : la durée de vie
 - IP : le paramètre d'impact, correspondant à la distance minimale entre l'impulsion du D0 et le vertex de production (en échelle logarithmique)



- Signal et bruit de fond :
 - rouge : le bruit de fond estimé à partir de la région que vous avez déterminée dans le domaine de masse
 - bleu : le signal lui aussi déterminée par le domaine de masse une fois le bruit de fond soustrait

- ° Exclure les parties où le bruit de fond est trop important
- 5) Temps de vie

Ajuster le temps de désintégrations du signal

On ajuste un loi exponentielle caractéristique du temps de désintégrations des particules instables. Si l'ajustement est bon :

Quelle valeur trouvez-vous ?

ENREGISTRER votre mesure :

🗣 Enregistrer et ajuster

- 6) **RECOMMENCER** les étapes 1) à 5) en variant la coupure haute sur le paramètre d'impact (IP) entre -2 et 1.5 (en gardant la coupure basse fixe).
- 7) Visualiser les temps de vie mesurés en fonction des coupures effectuées sur l'IP.
 - 🔖 Tracer la tendance

Comment varie le temps de vie estimé ? Pourquoi ?

AVANT DE PARTIR :

- Quitter l'exercice :

🔖 Quitter

- Effacer vos traces à partir du menu en haut de l'écran

🔖 Application 🌤 Autre 🌤 Suppress LHCb TD


1) Démarrage

- 1. Allumer l'ordinateur (vérifier que l'écran est allumé)
- 2. Ouvrir une session
 - Incomparison of the state of the state
 - It26YrTB ₪
- 3. Lancer l'application du TD à partir du menu en haut de l'écran :

Applications Start LHCb TD

- 4. Dans la fenêtre qui va apparaître :
 - ש Sélectionner la langue française :

🔖 FR

- Renseigner le formulaire avec votre numéro de binôme dans tous les champs à renseigner :
 - 🕼 Nom.....: 18
 - Prénom...... 18
 - Classe.....: 18
 - Solution Number.....: sélectionner « Combination 113 »
 - Service Enregistrer l'exercice

2) Exercice I : sélection des D \rightarrow K π

- ע Lancer l'exercice 1
 - image « Event Display »
- ש Passer en « mode transparence »



| W. | |
|------------------------|-------------|
| EN FR DE | RO IT |
| Entrez vos coordonnees | |
| Nom | |
| Prenom | |
| Classe | |
| Number | • |
| Enregistrer l'exercice | |
| | _II |
| ALL ALL | |
| Event Display | D0 Exercise |
| Set output directory | |
| | ОК |
| Exit | |
| Infos | Quitter |
| | |



- Vous avez en main un échantillon contenant 30 collisions proton-proton enregistrées par LHCb. Ces événements ont été sélectionnés parce qu'il semble que dans chacun, la collision a produit un méson D qui s'est désintégré en un kaon (K) et un pion (π).
 - \Rightarrow A vous de les retrouver !
- ע Traiter les 30 événements de l'échantillon.
 - ⇒ <u>Pour chaque événement</u> :
 - 1) Sélectionner et sauvegarder les traces correspondants à un kaon (K) et à un pion (π) de charges opposées avec un vertex déplacé. Pour chaque particule on mesure :
 - son impulsion, sa nature, sa charge

- 2) Calculer la masse du système K-π à l'aide de leur impulsion et de leur masse
 Calculer
- 3) AJOUTER cette masse à l'histogramme

🔖 Ajouter

4) Passer à l'événement suivant et rétablir la vue d'ensemble

🍁 🕐 🙀

- لا Une fois traité l'ensemble de l'échantillon
 - 1) Visualiser l'histogramme que vous avez construit et analyser le.

Dessiner

Que représente-t-il ? Quelle quantité est représentée en abscisse ? En ordonnée ?

Que voyez vous ?

Combien d'événements avez-vous reconstruits ? Combien correspondent à des désintégrations de D ?

2) Enregistrer depuis l'application

🎙 Sauver l'histogramme

3) Quitter

५ Quitter

- 4) <mark>SAUVEGARDER</mark> (à partir du menu en haut de l'écran)
 - Application Solution Validate LHCb TD1



∠ Lancer l'exercice 2

image « D0 Exercise »

✓ Vous avez en main un échantillon contenant environ 50000 candidats D. Vous allez les utiliser pour essayer de déterminer le temps de vie du D. Vous ferez ainsi, en accéléré, toutes les étapes d'une analyse de physique visant à mesurer un paramètre fondamental :

- 1) distinguer le bruit de fond du signal et le soustraire,
- 2) ajuster un modèle aux données, et
- 3) évaluer les erreurs systématiques sur la mesure.
- A vous !
 - 1) Distribution de la masse du D:

🔖 Tracer la masse du D0

Vous obtenez l'histogramme de la masse du D (comme vous l'aviez construite pendant l'exercice 1 mais avec plus d'événements)

2) Ajustement d'un modèle avec 2 composantes : signal et bruit de fond

Ajuster la distribution de masse

Vous ajustez deux fonctions sur la distribution des masses ; l'une « gaussienne » rend compte de la forme attendue pour la distribution des masses reconstruites pour des véritables D0, l'autre « droite » s'ajuste au niveau du bruit de fond aléatoire correspondant à une erreur dans l'association des produits de désintégrations des D0.

3) Déterminer la région en masse où se trouve le signal et ajuster le « signal range »



4) Quelques quantités intéressantes :

- $\circ~$ Les variables :
 - $p_{\rm T}$: l'impulsion transverse du D0
 - t : la durée de vie
 - IP : le paramètre d'impact, correspondant à la distance minimale entre l'impulsion du D0 et le vertex de production (en échelle logarithmique)



- Signal et bruit de fond :
 - rouge : le bruit de fond estimé à partir de la région que vous avez déterminée dans le domaine de masse
 - bleu : le signal lui aussi déterminée par le domaine de masse une fois le bruit de fond soustrait

- ° Exclure les parties où le bruit de fond est trop important
- 5) Temps de vie

Ajuster le temps de désintégrations du signal

On ajuste un loi exponentielle caractéristique du temps de désintégrations des particules instables. Si l'ajustement est bon :

Quelle valeur trouvez-vous ?

ENREGISTRER votre mesure :

। Enregistrer et ajuster

- 6) **RECOMMENCER** les étapes 1) à 5) en variant la coupure haute sur le paramètre d'impact (IP) entre -2 et 1.5 (en gardant la coupure basse fixe).
- 7) Visualiser les temps de vie mesurés en fonction des coupures effectuées sur l'IP.
 - 🔖 Tracer la tendance

Comment varie le temps de vie estimé ? Pourquoi ?

AVANT DE PARTIR :

- Quitter l'exercice :

🔖 Quitter

- Effacer vos traces à partir du menu en haut de l'écran

🔖 Application 🌤 Autre 🌤 Suppress LHCb TD



1) Démarrage

- 1. Allumer l'ordinateur (vérifier que l'écran est allumé)
- 2. Ouvrir une session
 - Incomparison of the state of the state
 - r password.....: TjMZhHXq
- 3. Lancer l'application du TD à partir du menu en haut de l'écran :

Applications Start LHCb TD

- 4. Dans la fenêtre qui va apparaître :
 - ש Sélectionner la langue française :

🔖 FR

- Renseigner le formulaire avec votre numéro de binôme dans tous les champs à renseigner :
 - 🕼 Nom.....: 19
 - Prénom...... 19
 - Classe.....: 19
 - Solution Number.....: sélectionner « Combination 114 »
 - Service Enregistrer l'exercice

2) Exercice I : sélection des D \rightarrow K π

- ע Lancer l'exercice 1
 - image « Event Display »
- ש Passer en « mode transparence »



| <u> </u> | |
|---------------------------|--|
| EN FR DE RO IT | |
| Entrez vos coordonnees | |
| Nom | |
| Prenom | |
| Classe | |
| Number | |
| Enregistrer l'exercice | |
| | |
| | |
| Event Display D0 Exercise | |
| Set output directory | |
| ОК | |
| Exit | |
| Infos Quitter | |



- Vous avez en main un échantillon contenant 30 collisions proton-proton enregistrées par LHCb. Ces événements ont été sélectionnés parce qu'il semble que dans chacun, la collision a produit un méson D qui s'est désintégré en un kaon (K) et un pion (π).
 - \Rightarrow A vous de les retrouver !
- ע Traiter les 30 événements de l'échantillon.
 - ⇒ <u>Pour chaque événement</u> :
 - 1) Sélectionner et sauvegarder les traces correspondants à un kaon (K) et à un pion (π) de charges opposées avec un vertex déplacé. Pour chaque particule on mesure :
 - son impulsion, sa nature, sa charge

- 2) Calculer la masse du système K-π à l'aide de leur impulsion et de leur masse
 Calculer
- 3) AJOUTER cette masse à l'histogramme

🔖 Ajouter

4) Passer à l'événement suivant et rétablir la vue d'ensemble

🍁 🕐 🙀

- لا Une fois traité l'ensemble de l'échantillon
 - 1) Visualiser l'histogramme que vous avez construit et analyser le.

Dessiner

Que représente-t-il ? Quelle quantité est représentée en abscisse ? En ordonnée ?

Que voyez vous ?

Combien d'événements avez-vous reconstruits ? Combien correspondent à des désintégrations de D ?

2) Enregistrer depuis l'application

🎙 Sauver l'histogramme

3) Quitter

५ Quitter

- 4) <mark>SAUVEGARDER</mark> (à partir du menu en haut de l'écran)
 - Application Solution Validate LHCb TD1



∠ Lancer l'exercice 2

image « D0 Exercise »

✓ Vous avez en main un échantillon contenant environ 50000 candidats D. Vous allez les utiliser pour essayer de déterminer le temps de vie du D. Vous ferez ainsi, en accéléré, toutes les étapes d'une analyse de physique visant à mesurer un paramètre fondamental :

- 1) distinguer le bruit de fond du signal et le soustraire,
- 2) ajuster un modèle aux données, et
- 3) évaluer les erreurs systématiques sur la mesure.
- A vous !
 - 1) Distribution de la masse du D:

🔖 Tracer la masse du D0

Vous obtenez l'histogramme de la masse du D (comme vous l'aviez construite pendant l'exercice 1 mais avec plus d'événements)

2) Ajustement d'un modèle avec 2 composantes : signal et bruit de fond

Ajuster la distribution de masse

Vous ajustez deux fonctions sur la distribution des masses ; l'une « gaussienne » rend compte de la forme attendue pour la distribution des masses reconstruites pour des véritables D0, l'autre « droite » s'ajuste au niveau du bruit de fond aléatoire correspondant à une erreur dans l'association des produits de désintégrations des D0.

3) Déterminer la région en masse où se trouve le signal et ajuster le « signal range »



4) Quelques quantités intéressantes :

- $\circ~$ Les variables :
 - $p_{\rm T}$: l'impulsion transverse du D0
 - t : la durée de vie
 - IP : le paramètre d'impact, correspondant à la distance minimale entre l'impulsion du D0 et le vertex de production (en échelle logarithmique)



- Signal et bruit de fond :
 - rouge : le bruit de fond estimé à partir de la région que vous avez déterminée dans le domaine de masse
 - bleu : le signal lui aussi déterminée par le domaine de masse une fois le bruit de fond soustrait

- ° Exclure les parties où le bruit de fond est trop important
- 5) Temps de vie

Ajuster le temps de désintégrations du signal

On ajuste un loi exponentielle caractéristique du temps de désintégrations des particules instables. Si l'ajustement est bon :

Quelle valeur trouvez-vous ?

ENREGISTRER votre mesure :

। Enregistrer et ajuster

- 6) **RECOMMENCER** les étapes 1) à 5) en variant la coupure haute sur le paramètre d'impact (IP) entre -2 et 1.5 (en gardant la coupure basse fixe).
- 7) Visualiser les temps de vie mesurés en fonction des coupures effectuées sur l'IP.
 - 🔖 Tracer la tendance

Comment varie le temps de vie estimé ? Pourquoi ?

AVANT DE PARTIR :

- Quitter l'exercice :

🔖 Quitter

- Effacer vos traces à partir du menu en haut de l'écran

🔖 Application 🌤 Autre 🌤 Suppress LHCb TD



1) Démarrage

- 1. Allumer l'ordinateur (vérifier que l'écran est allumé)
- 2. Ouvrir une session
 - Incomparison of the state of the state
 - r password.....: EfvtiG2S
- 3. Lancer l'application du TD à partir du menu en haut de l'écran :

Applications Start LHCb TD

- 4. Dans la fenêtre qui va apparaître :
 - Sélectionner la langue française :

🔖 FR

- Renseigner le formulaire avec votre numéro de binôme dans tous les champs à renseigner :
 - 🕼 Nom.....: 20
 - Prénom...... 20
 - Classe...... 20
 - Solution Selection Number.....: sélectionner « Combination 115 »
 - Service Enregistrer l'exercice

2) Exercice I : sélection des D \rightarrow K π

- ⊔ Lancer l'exercice 1
 - 🔖 image « Event Display »
- ש Passer en « mode transparence »



| EN FR DE RO IT | |
|------------------------|--|
| Entrez vos coordonnees | |
| Nom | |
| Prenom | |
| Classe | |
| Number | |
| Enregistrer l'exercice | |
| Event Display | |
| Set output directory | |
| ОК | |
| Exit | |
| Infos Quitter | |



- Vous avez en main un échantillon contenant 30 collisions proton-proton enregistrées par LHCb. Ces événements ont été sélectionnés parce qu'il semble que dans chacun, la collision a produit un méson D qui s'est désintégré en un kaon (K) et un pion (π).
 - \Rightarrow A vous de les retrouver !
- ע Traiter les 30 événements de l'échantillon.
 - ⇒ <u>Pour chaque événement</u> :
 - 1) Sélectionner et sauvegarder les traces correspondants à un kaon (K) et à un pion (π) de charges opposées avec un vertex déplacé. Pour chaque particule on mesure :
 - son impulsion, sa nature, sa charge

- 2) Calculer la masse du système K-π à l'aide de leur impulsion et de leur masse
 Calculer
- 3) AJOUTER cette masse à l'histogramme

🔖 Ajouter

4) Passer à l'événement suivant et rétablir la vue d'ensemble

🍁 🕐 🙀

- لا Une fois traité l'ensemble de l'échantillon
 - 1) Visualiser l'histogramme que vous avez construit et analyser le.

Dessiner

Que représente-t-il ? Quelle quantité est représentée en abscisse ? En ordonnée ?

Que voyez vous ?

Combien d'événements avez-vous reconstruits ? Combien correspondent à des désintégrations de D ?

2) Enregistrer depuis l'application

🎙 Sauver l'histogramme

3) Quitter

५ Quitter

- 4) <mark>SAUVEGARDER</mark> (à partir du menu en haut de l'écran)
 - Application Solution Validate LHCb TD1



∠ Lancer l'exercice 2

image « D0 Exercise »

✓ Vous avez en main un échantillon contenant environ 50000 candidats D. Vous allez les utiliser pour essayer de déterminer le temps de vie du D. Vous ferez ainsi, en accéléré, toutes les étapes d'une analyse de physique visant à mesurer un paramètre fondamental :

- 1) distinguer le bruit de fond du signal et le soustraire,
- 2) ajuster un modèle aux données, et
- 3) évaluer les erreurs systématiques sur la mesure.
- A vous !
 - 1) Distribution de la masse du D:

🔖 Tracer la masse du D0

Vous obtenez l'histogramme de la masse du D (comme vous l'aviez construite pendant l'exercice 1 mais avec plus d'événements)

2) Ajustement d'un modèle avec 2 composantes : signal et bruit de fond

Ajuster la distribution de masse

Vous ajustez deux fonctions sur la distribution des masses ; l'une « gaussienne » rend compte de la forme attendue pour la distribution des masses reconstruites pour des véritables D0, l'autre « droite » s'ajuste au niveau du bruit de fond aléatoire correspondant à une erreur dans l'association des produits de désintégrations des D0.

3) Déterminer la région en masse où se trouve le signal et ajuster le « signal range »



4) Quelques quantités intéressantes :

- $\circ~$ Les variables :
 - $p_{\rm T}$: l'impulsion transverse du D0
 - t : la durée de vie
 - IP : le paramètre d'impact, correspondant à la distance minimale entre l'impulsion du D0 et le vertex de production (en échelle logarithmique)



- Signal et bruit de fond :
 - rouge : le bruit de fond estimé à partir de la région que vous avez déterminée dans le domaine de masse
 - bleu : le signal lui aussi déterminée par le domaine de masse une fois le bruit de fond soustrait

- ° Exclure les parties où le bruit de fond est trop important
- 5) Temps de vie

Ajuster le temps de désintégrations du signal

On ajuste un loi exponentielle caractéristique du temps de désintégrations des particules instables. Si l'ajustement est bon :

Quelle valeur trouvez-vous ?

ENREGISTRER votre mesure :

। Enregistrer et ajuster

- 6) **RECOMMENCER** les étapes 1) à 5) en variant la coupure haute sur le paramètre d'impact (IP) entre -2 et 1.5 (en gardant la coupure basse fixe).
- 7) Visualiser les temps de vie mesurés en fonction des coupures effectuées sur l'IP.
 - 🔖 Tracer la tendance

Comment varie le temps de vie estimé ? Pourquoi ?

AVANT DE PARTIR :

- Quitter l'exercice :

🔖 Quitter

- Effacer vos traces à partir du menu en haut de l'écran

🔖 Application 🌤 Autre 🌤 Suppress LHCb TD



1) Démarrage

- 1. Allumer l'ordinateur (vérifier que l'écran est allumé)
- 2. Ouvrir une session
 - Iogin: It-masterc-21 (commence avec un ℓ comme lepton !)
 - ☞ password.....: vYF1iU7V
- 3. Lancer l'application du TD à partir du menu en haut de l'écran :

Applications Start LHCb TD

- 4. Dans la fenêtre qui va apparaître :
 - ש Sélectionner la langue française :

🔖 FR

- Renseigner le formulaire avec votre numéro de binôme dans tous les champs à renseigner :
 - 🕼 Nom.....: 21
 - Prénom...... 21
 - Classe...... 21
 - Solution Selection Number.....: sélectionner « Combination 116 »
 - Service Enregistrer l'exercice

2) Exercice I : sélection des D \rightarrow K π

- ע Lancer l'exercice 1
 - image « Event Display »
- ש Passer en « mode transparence »



| - 90 | - 🗆 × | |
|--------------------------|---------------------|--|
| Langue | | |
| EN FR DE | RO IT | |
| - Entrez vos coordonnees | | |
| Nom | | |
| Prenom | | |
| Classe | | |
| Number | • | |
| Enr | egistrer l'exercice | |
| | | |
| _1 | _ II | |
| ALL ALL | | |
| Event Display | D0 Exercise | |
| Set output directory | | |
| | ОК | |
| Exit | | |
| Infos | Quitter | |
| 1 | | |



- Vous avez en main un échantillon contenant 30 collisions proton-proton enregistrées par LHCb. Ces événements ont été sélectionnés parce qu'il semble que dans chacun, la collision a produit un méson D qui s'est désintégré en un kaon (K) et un pion (π).
 - \Rightarrow A vous de les retrouver !
- ע Traiter les 30 événements de l'échantillon.
 - ⇒ <u>Pour chaque événement</u> :
 - 1) Sélectionner et sauvegarder les traces correspondants à un kaon (K) et à un pion (π) de charges opposées avec un vertex déplacé. Pour chaque particule on mesure :
 - son impulsion, sa nature, sa charge

- 2) Calculer la masse du système K-π à l'aide de leur impulsion et de leur masse
 Calculer
- 3) AJOUTER cette masse à l'histogramme

🔖 Ajouter

4) Passer à l'événement suivant et rétablir la vue d'ensemble

🍁 🕐 🙀

- لا Une fois traité l'ensemble de l'échantillon
 - 1) Visualiser l'histogramme que vous avez construit et analyser le.

Dessiner

Que représente-t-il ? Quelle quantité est représentée en abscisse ? En ordonnée ?

Que voyez vous ?

Combien d'événements avez-vous reconstruits ? Combien correspondent à des désintégrations de D ?

2) Enregistrer depuis l'application

🎙 Sauver l'histogramme

3) Quitter

५ Quitter

- 4) <mark>SAUVEGARDER</mark> (à partir du menu en haut de l'écran)
 - Application Solution Validate LHCb TD1



∠ Lancer l'exercice 2

image « D0 Exercise »

✓ Vous avez en main un échantillon contenant environ 50000 candidats D. Vous allez les utiliser pour essayer de déterminer le temps de vie du D. Vous ferez ainsi, en accéléré, toutes les étapes d'une analyse de physique visant à mesurer un paramètre fondamental :

- 1) distinguer le bruit de fond du signal et le soustraire,
- 2) ajuster un modèle aux données, et
- 3) évaluer les erreurs systématiques sur la mesure.
- A vous !
 - 1) Distribution de la masse du D:

🔖 Tracer la masse du D0

Vous obtenez l'histogramme de la masse du D (comme vous l'aviez construite pendant l'exercice 1 mais avec plus d'événements)

2) Ajustement d'un modèle avec 2 composantes : signal et bruit de fond

Ajuster la distribution de masse

Vous ajustez deux fonctions sur la distribution des masses ; l'une « gaussienne » rend compte de la forme attendue pour la distribution des masses reconstruites pour des véritables D0, l'autre « droite » s'ajuste au niveau du bruit de fond aléatoire correspondant à une erreur dans l'association des produits de désintégrations des D0.

3) Déterminer la région en masse où se trouve le signal et ajuster le « signal range »



4) Quelques quantités intéressantes :

- $\circ~$ Les variables :
 - $p_{\rm T}$: l'impulsion transverse du D0
 - t : la durée de vie
 - IP : le paramètre d'impact, correspondant à la distance minimale entre l'impulsion du D0 et le vertex de production (en échelle logarithmique)



- Signal et bruit de fond :
 - rouge : le bruit de fond estimé à partir de la région que vous avez déterminée dans le domaine de masse
 - bleu : le signal lui aussi déterminée par le domaine de masse une fois le bruit de fond soustrait

- ° Exclure les parties où le bruit de fond est trop important
- 5) Temps de vie

Ajuster le temps de désintégrations du signal

On ajuste un loi exponentielle caractéristique du temps de désintégrations des particules instables. Si l'ajustement est bon :

Quelle valeur trouvez-vous ?

ENREGISTRER votre mesure :

। Enregistrer et ajuster

- 6) **RECOMMENCER** les étapes 1) à 5) en variant la coupure haute sur le paramètre d'impact (IP) entre -2 et 1.5 (en gardant la coupure basse fixe).
- 7) Visualiser les temps de vie mesurés en fonction des coupures effectuées sur l'IP.
 - 🔖 Tracer la tendance

Comment varie le temps de vie estimé ? Pourquoi ?

AVANT DE PARTIR :

- Quitter l'exercice :

🔖 Quitter

- Effacer vos traces à partir du menu en haut de l'écran

🔖 Application 🌤 Autre 🌤 Suppress LHCb TD



1) Démarrage

- 1. Allumer l'ordinateur (vérifier que l'écran est allumé)
- 2. Ouvrir une session
 - Incomparison of the state of the state
 - ☞ password.....: nJ3K4CJk
- 3. Lancer l'application du TD à partir du menu en haut de l'écran :

Applications Start LHCb TD

- 4. Dans la fenêtre qui va apparaître :
 - Sélectionner la langue française :

🔖 FR

- Renseigner le formulaire avec votre numéro de binôme dans tous les champs à renseigner :
 - 🕼 Nom.....: 22
 - Prénom.....: 22
 - Classe...... 22
 - Solution Number.....: sélectionner « Combination 117 »
 - Service Service Service

2) Exercice I : sélection des D \rightarrow K π

- ⊔ Lancer l'exercice 1
 - image « Event Display »
- ש Passer en « mode transparence »



| <u> </u> | × | |
|------------------------|--|--|
| EN FR DE RO IT | | |
| Entrez vos coordonnees | | |
| Nom | | |
| Prenom | | |
| Classe | | |
| Number | | |
| Enregistrer l'exercice | | |
| Event Display | [La Renative La Contraction of the second seco | |
| Set output directory | | |
| Exit | | |
| Infos Quitter | | |



- Vous avez en main un échantillon contenant 30 collisions proton-proton enregistrées par LHCb. Ces événements ont été sélectionnés parce qu'il semble que dans chacun, la collision a produit un méson D qui s'est désintégré en un kaon (K) et un pion (π).
 - \Rightarrow A vous de les retrouver !
- ע Traiter les 30 événements de l'échantillon.
 - ⇒ <u>Pour chaque événement</u> :
 - 1) Sélectionner et sauvegarder les traces correspondants à un kaon (K) et à un pion (π) de charges opposées avec un vertex déplacé. Pour chaque particule on mesure :
 - son impulsion, sa nature, sa charge

- 2) Calculer la masse du système K-π à l'aide de leur impulsion et de leur masse
 Calculer
- 3) AJOUTER cette masse à l'histogramme

🔖 Ajouter

4) Passer à l'événement suivant et rétablir la vue d'ensemble

🍁 🕐 🙀

- لا Une fois traité l'ensemble de l'échantillon
 - 1) Visualiser l'histogramme que vous avez construit et analyser le.

Dessiner

Que représente-t-il ? Quelle quantité est représentée en abscisse ? En ordonnée ?

Que voyez vous ?

Combien d'événements avez-vous reconstruits ? Combien correspondent à des désintégrations de D ?

2) Enregistrer depuis l'application

🎙 Sauver l'histogramme

3) Quitter

५ Quitter

- 4) <mark>SAUVEGARDER</mark> (à partir du menu en haut de l'écran)
 - Application Solution Validate LHCb TD1



∠ Lancer l'exercice 2

image « D0 Exercise »

✓ Vous avez en main un échantillon contenant environ 50000 candidats D. Vous allez les utiliser pour essayer de déterminer le temps de vie du D. Vous ferez ainsi, en accéléré, toutes les étapes d'une analyse de physique visant à mesurer un paramètre fondamental :

- 1) distinguer le bruit de fond du signal et le soustraire,
- 2) ajuster un modèle aux données, et
- 3) évaluer les erreurs systématiques sur la mesure.
- A vous !
 - 1) Distribution de la masse du D:

🔖 Tracer la masse du D0

Vous obtenez l'histogramme de la masse du D (comme vous l'aviez construite pendant l'exercice 1 mais avec plus d'événements)

2) Ajustement d'un modèle avec 2 composantes : signal et bruit de fond

Ajuster la distribution de masse

Vous ajustez deux fonctions sur la distribution des masses ; l'une « gaussienne » rend compte de la forme attendue pour la distribution des masses reconstruites pour des véritables D0, l'autre « droite » s'ajuste au niveau du bruit de fond aléatoire correspondant à une erreur dans l'association des produits de désintégrations des D0.

3) Déterminer la région en masse où se trouve le signal et ajuster le « signal range »



4) Quelques quantités intéressantes :

- $\circ~$ Les variables :
 - $p_{\rm T}$: l'impulsion transverse du D0
 - t : la durée de vie
 - IP : le paramètre d'impact, correspondant à la distance minimale entre l'impulsion du D0 et le vertex de production (en échelle logarithmique)



- Signal et bruit de fond :
 - rouge : le bruit de fond estimé à partir de la région que vous avez déterminée dans le domaine de masse
 - bleu : le signal lui aussi déterminée par le domaine de masse une fois le bruit de fond soustrait

- ° Exclure les parties où le bruit de fond est trop important
- 5) Temps de vie

Ajuster le temps de désintégrations du signal

On ajuste un loi exponentielle caractéristique du temps de désintégrations des particules instables. Si l'ajustement est bon :

Quelle valeur trouvez-vous ?

ENREGISTRER votre mesure :

। Enregistrer et ajuster

- 6) **RECOMMENCER** les étapes 1) à 5) en variant la coupure haute sur le paramètre d'impact (IP) entre -2 et 1.5 (en gardant la coupure basse fixe).
- 7) Visualiser les temps de vie mesurés en fonction des coupures effectuées sur l'IP.
 - 🔖 Tracer la tendance

Comment varie le temps de vie estimé ? Pourquoi ?

AVANT DE PARTIR :

- Quitter l'exercice :

🔖 Quitter

- Effacer vos traces à partir du menu en haut de l'écran

🔖 Application 🌤 Autre 🌤 Suppress LHCb TD



1) Démarrage

- 1. Allumer l'ordinateur (vérifier que l'écran est allumé)
- 2. Ouvrir une session
 - Iogin: It-masterc-23 (commence avec un ℓ comme lepton !)
 - r password.....: nhxAf3rZ
- 3. Lancer l'application du TD à partir du menu en haut de l'écran :

Applications Start LHCb TD

- 4. Dans la fenêtre qui va apparaître :
 - ש Sélectionner la langue française :

🔖 FR

- Renseigner le formulaire avec votre numéro de binôme dans tous les champs à renseigner :
 - 🕼 Nom.....: 23
 - Prénom.....: 23
 - Classe.....: 23
 - Solution Selection Number.....: sélectionner « Combination 118 »
 - Service Enregistrer l'exercice

2) Exercice I : sélection des D \rightarrow K π

- ⊔ Lancer l'exercice 1
 - image « Event Display »
- ש Passer en « mode transparence »



| Langue | |
|------------------------|--|
| Entrez vos coordonnees | |
| Nom | |
| Prenom | |
| Classe | |
| Number | |
| Enregistrer l'exercice | |
| Event Display | |
| Set output directory | |
| | |
| Exit Unfos Quitter | |



- Vous avez en main un échantillon contenant 30 collisions proton-proton enregistrées par LHCb. Ces événements ont été sélectionnés parce qu'il semble que dans chacun, la collision a produit un méson D qui s'est désintégré en un kaon (K) et un pion (π).
 - \Rightarrow A vous de les retrouver !
- ע Traiter les 30 événements de l'échantillon.
 - ⇒ <u>Pour chaque événement</u> :
 - 1) Sélectionner et sauvegarder les traces correspondants à un kaon (K) et à un pion (π) de charges opposées avec un vertex déplacé. Pour chaque particule on mesure :
 - son impulsion, sa nature, sa charge

- 2) Calculer la masse du système K-π à l'aide de leur impulsion et de leur masse
 Calculer
- 3) AJOUTER cette masse à l'histogramme

🔖 Ajouter

4) Passer à l'événement suivant et rétablir la vue d'ensemble

🍁 🕐 🙀

- لا Une fois traité l'ensemble de l'échantillon
 - 1) Visualiser l'histogramme que vous avez construit et analyser le.

Dessiner

Que représente-t-il ? Quelle quantité est représentée en abscisse ? En ordonnée ?

Que voyez vous ?

Combien d'événements avez-vous reconstruits ? Combien correspondent à des désintégrations de D ?

2) Enregistrer depuis l'application

🎙 Sauver l'histogramme

3) Quitter

५ Quitter

- 4) <mark>SAUVEGARDER</mark> (à partir du menu en haut de l'écran)
 - Application Solution Validate LHCb TD1



∠ Lancer l'exercice 2

image « D0 Exercise »

✓ Vous avez en main un échantillon contenant environ 50000 candidats D. Vous allez les utiliser pour essayer de déterminer le temps de vie du D. Vous ferez ainsi, en accéléré, toutes les étapes d'une analyse de physique visant à mesurer un paramètre fondamental :

- 1) distinguer le bruit de fond du signal et le soustraire,
- 2) ajuster un modèle aux données, et
- 3) évaluer les erreurs systématiques sur la mesure.
- A vous !
 - 1) Distribution de la masse du D:

🔖 Tracer la masse du D0

Vous obtenez l'histogramme de la masse du D (comme vous l'aviez construite pendant l'exercice 1 mais avec plus d'événements)

2) Ajustement d'un modèle avec 2 composantes : signal et bruit de fond

Ajuster la distribution de masse

Vous ajustez deux fonctions sur la distribution des masses ; l'une « gaussienne » rend compte de la forme attendue pour la distribution des masses reconstruites pour des véritables D0, l'autre « droite » s'ajuste au niveau du bruit de fond aléatoire correspondant à une erreur dans l'association des produits de désintégrations des D0.

3) Déterminer la région en masse où se trouve le signal et ajuster le « signal range »



4) Quelques quantités intéressantes :

- $\circ~$ Les variables :
 - $p_{\rm T}$: l'impulsion transverse du D0
 - t : la durée de vie
 - IP : le paramètre d'impact, correspondant à la distance minimale entre l'impulsion du D0 et le vertex de production (en échelle logarithmique)



- Signal et bruit de fond :
 - rouge : le bruit de fond estimé à partir de la région que vous avez déterminée dans le domaine de masse
 - bleu : le signal lui aussi déterminée par le domaine de masse une fois le bruit de fond soustrait

- ° Exclure les parties où le bruit de fond est trop important
- 5) Temps de vie

Ajuster le temps de désintégrations du signal

On ajuste un loi exponentielle caractéristique du temps de désintégrations des particules instables. Si l'ajustement est bon :

Quelle valeur trouvez-vous ?

ENREGISTRER votre mesure :

। Enregistrer et ajuster

- 6) **RECOMMENCER** les étapes 1) à 5) en variant la coupure haute sur le paramètre d'impact (IP) entre -2 et 1.5 (en gardant la coupure basse fixe).
- 7) Visualiser les temps de vie mesurés en fonction des coupures effectuées sur l'IP.
 - 🔖 Tracer la tendance

Comment varie le temps de vie estimé ? Pourquoi ?

AVANT DE PARTIR :

- Quitter l'exercice :

🔖 Quitter

- Effacer vos traces à partir du menu en haut de l'écran

🔖 Application 🌤 Autre 🌤 Suppress LHCb TD



1) Démarrage

- 1. Allumer l'ordinateur (vérifier que l'écran est allumé)
- 2. Ouvrir une session
 - Iogin: It-masterc-24 (commence avec un ℓ comme lepton !)
 - r password.....: pYpwEZNB
- 3. Lancer l'application du TD à partir du menu en haut de l'écran :

Applications Start LHCb TD

- 4. Dans la fenêtre qui va apparaître :
 - ש Sélectionner la langue française :

🔖 FR

- Renseigner le formulaire avec votre numéro de binôme dans tous les champs à renseigner :
 - 🕼 Nom.....: 24
 - Prénom.....: 24
 - Classe...... 24
 - Solution Number.....: sélectionner « Combination 119 »
 - Service Enregistrer l'exercice

2) Exercice I : sélection des D \rightarrow K π

- ע Lancer l'exercice 1
 - image « Event Display »
- ש Passer en « mode transparence »



| Langue | |
|------------------------|--|
| Entrez vos coordonnees | |
| Prenom | |
| Classe | |
| Number | |
| Enregistrer l'exercice | |
| Event Display | |
| Set output directory | |
| | |
| Exit | |
| Infos Quitter | |



- Vous avez en main un échantillon contenant 30 collisions proton-proton enregistrées par LHCb. Ces événements ont été sélectionnés parce qu'il semble que dans chacun, la collision a produit un méson D qui s'est désintégré en un kaon (K) et un pion (π).
 - \Rightarrow A vous de les retrouver !
- ע Traiter les 30 événements de l'échantillon.
 - ⇒ <u>Pour chaque événement</u> :
 - 1) Sélectionner et sauvegarder les traces correspondants à un kaon (K) et à un pion (π) de charges opposées avec un vertex déplacé. Pour chaque particule on mesure :
 - son impulsion, sa nature, sa charge

- 2) Calculer la masse du système K-π à l'aide de leur impulsion et de leur masse
 Calculer
- 3) AJOUTER cette masse à l'histogramme

🔖 Ajouter

4) Passer à l'événement suivant et rétablir la vue d'ensemble

🍁 🕐 🙀

- لا Une fois traité l'ensemble de l'échantillon
 - 1) Visualiser l'histogramme que vous avez construit et analyser le.

Dessiner

Que représente-t-il ? Quelle quantité est représentée en abscisse ? En ordonnée ?

Que voyez vous ?

Combien d'événements avez-vous reconstruits ? Combien correspondent à des désintégrations de D ?

2) Enregistrer depuis l'application

🎙 Sauver l'histogramme

3) Quitter

५ Quitter

- 4) <mark>SAUVEGARDER</mark> (à partir du menu en haut de l'écran)
 - Application Solution Validate LHCb TD1



∠ Lancer l'exercice 2

image « D0 Exercise »

✓ Vous avez en main un échantillon contenant environ 50000 candidats D. Vous allez les utiliser pour essayer de déterminer le temps de vie du D. Vous ferez ainsi, en accéléré, toutes les étapes d'une analyse de physique visant à mesurer un paramètre fondamental :

- 1) distinguer le bruit de fond du signal et le soustraire,
- 2) ajuster un modèle aux données, et
- 3) évaluer les erreurs systématiques sur la mesure.
- A vous !
 - 1) Distribution de la masse du D:

🔖 Tracer la masse du D0

Vous obtenez l'histogramme de la masse du D (comme vous l'aviez construite pendant l'exercice 1 mais avec plus d'événements)

2) Ajustement d'un modèle avec 2 composantes : signal et bruit de fond

Ajuster la distribution de masse

Vous ajustez deux fonctions sur la distribution des masses ; l'une « gaussienne » rend compte de la forme attendue pour la distribution des masses reconstruites pour des véritables D0, l'autre « droite » s'ajuste au niveau du bruit de fond aléatoire correspondant à une erreur dans l'association des produits de désintégrations des D0.

3) Déterminer la région en masse où se trouve le signal et ajuster le « signal range »



4) Quelques quantités intéressantes :

- $\circ~$ Les variables :
 - $p_{\rm T}$: l'impulsion transverse du D0
 - t : la durée de vie
 - IP : le paramètre d'impact, correspondant à la distance minimale entre l'impulsion du D0 et le vertex de production (en échelle logarithmique)



- Signal et bruit de fond :
 - rouge : le bruit de fond estimé à partir de la région que vous avez déterminée dans le domaine de masse
 - bleu : le signal lui aussi déterminée par le domaine de masse une fois le bruit de fond soustrait

- ° Exclure les parties où le bruit de fond est trop important
- 5) Temps de vie

Ajuster le temps de désintégrations du signal

On ajuste un loi exponentielle caractéristique du temps de désintégrations des particules instables. Si l'ajustement est bon :

Quelle valeur trouvez-vous ?

ENREGISTRER votre mesure :

। Enregistrer et ajuster

- 6) **RECOMMENCER** les étapes 1) à 5) en variant la coupure haute sur le paramètre d'impact (IP) entre -2 et 1.5 (en gardant la coupure basse fixe).
- 7) Visualiser les temps de vie mesurés en fonction des coupures effectuées sur l'IP.
 - 🔖 Tracer la tendance

Comment varie le temps de vie estimé ? Pourquoi ?

AVANT DE PARTIR :

- Quitter l'exercice :

🔖 Quitter

- Effacer vos traces à partir du menu en haut de l'écran

🔖 Application 🌤 Autre 🌤 Suppress LHCb TD



1) Démarrage

- 1. Allumer l'ordinateur (vérifier que l'écran est allumé)
- 2. Ouvrir une session
 - Incomparison of the state of the state
 - r password.....: vsdfhdAq
- 3. Lancer l'application du TD à partir du menu en haut de l'écran :

Applications Start LHCb TD

- 4. Dans la fenêtre qui va apparaître :
 - ש Sélectionner la langue française :

🔖 FR

- Renseigner le formulaire avec votre numéro de binôme dans tous les champs à renseigner :
 - 🕼 Nom.....: 25
 - Prénom...... 25
 - Classe.....: 25
 - Solution Number.....: sélectionner « Combination 120 »
 - Service Enregistrer l'exercice

2) Exercice I : sélection des D \rightarrow K π

- ⊔ Lancer l'exercice 1
 - 🔖 image « Event Display »
- ש Passer en « mode transparence »



| <u> </u> | |
|---------------------------|--|
| EN FR DE RO IT | |
| Entrez vos coordonnees | |
| Nom | |
| Prenom | |
| Classe | |
| Number | |
| Enregistrer l'exercice | |
| | |
| | |
| Event Display D0 Exercise | |
| Set output directory | |
| ОК | |
| Exit | |
| Infos Quitter | |



- Vous avez en main un échantillon contenant 30 collisions proton-proton enregistrées par LHCb. Ces événements ont été sélectionnés parce qu'il semble que dans chacun, la collision a produit un méson D qui s'est désintégré en un kaon (K) et un pion (π).
 - \Rightarrow A vous de les retrouver !
- ע Traiter les 30 événements de l'échantillon.
 - ⇒ <u>Pour chaque événement</u> :
 - 1) Sélectionner et sauvegarder les traces correspondants à un kaon (K) et à un pion (π) de charges opposées avec un vertex déplacé. Pour chaque particule on mesure :
 - son impulsion, sa nature, sa charge

- 2) Calculer la masse du système K-π à l'aide de leur impulsion et de leur masse
 Calculer
- 3) AJOUTER cette masse à l'histogramme

🔖 Ajouter

4) Passer à l'événement suivant et rétablir la vue d'ensemble

🍁 🕐 🙀

- لا Une fois traité l'ensemble de l'échantillon
 - 1) Visualiser l'histogramme que vous avez construit et analyser le.

Dessiner

Que représente-t-il ? Quelle quantité est représentée en abscisse ? En ordonnée ?

Que voyez vous ?

Combien d'événements avez-vous reconstruits ? Combien correspondent à des désintégrations de D ?

2) Enregistrer depuis l'application

🎙 Sauver l'histogramme

3) Quitter

५ Quitter

- 4) <mark>SAUVEGARDER</mark> (à partir du menu en haut de l'écran)
 - Application Solution Validate LHCb TD1



∠ Lancer l'exercice 2

image « D0 Exercise »

✓ Vous avez en main un échantillon contenant environ 50000 candidats D. Vous allez les utiliser pour essayer de déterminer le temps de vie du D. Vous ferez ainsi, en accéléré, toutes les étapes d'une analyse de physique visant à mesurer un paramètre fondamental :

- 1) distinguer le bruit de fond du signal et le soustraire,
- 2) ajuster un modèle aux données, et
- 3) évaluer les erreurs systématiques sur la mesure.
- A vous !
 - 1) Distribution de la masse du D:

🔖 Tracer la masse du D0

Vous obtenez l'histogramme de la masse du D (comme vous l'aviez construite pendant l'exercice 1 mais avec plus d'événements)

2) Ajustement d'un modèle avec 2 composantes : signal et bruit de fond

Ajuster la distribution de masse

Vous ajustez deux fonctions sur la distribution des masses ; l'une « gaussienne » rend compte de la forme attendue pour la distribution des masses reconstruites pour des véritables D0, l'autre « droite » s'ajuste au niveau du bruit de fond aléatoire correspondant à une erreur dans l'association des produits de désintégrations des D0.

3) Déterminer la région en masse où se trouve le signal et ajuster le « signal range »



4) Quelques quantités intéressantes :

- $\circ~$ Les variables :
 - $p_{\rm T}$: l'impulsion transverse du D0
 - t : la durée de vie
 - IP : le paramètre d'impact, correspondant à la distance minimale entre l'impulsion du D0 et le vertex de production (en échelle logarithmique)



- Signal et bruit de fond :
 - rouge : le bruit de fond estimé à partir de la région que vous avez déterminée dans le domaine de masse
 - bleu : le signal lui aussi déterminée par le domaine de masse une fois le bruit de fond soustrait

- ° Exclure les parties où le bruit de fond est trop important
- 5) Temps de vie

Ajuster le temps de désintégrations du signal

On ajuste un loi exponentielle caractéristique du temps de désintégrations des particules instables. Si l'ajustement est bon :

Quelle valeur trouvez-vous ?

ENREGISTRER votre mesure :

। Enregistrer et ajuster

- 6) **RECOMMENCER** les étapes 1) à 5) en variant la coupure haute sur le paramètre d'impact (IP) entre -2 et 1.5 (en gardant la coupure basse fixe).
- 7) Visualiser les temps de vie mesurés en fonction des coupures effectuées sur l'IP.
 - 🔖 Tracer la tendance

Comment varie le temps de vie estimé ? Pourquoi ?

AVANT DE PARTIR :

- Quitter l'exercice :

🔖 Quitter

- Effacer vos traces à partir du menu en haut de l'écran

🔖 Application 🌤 Autre 🌤 Suppress LHCb TD



1) Démarrage

- 1. Allumer l'ordinateur (vérifier que l'écran est allumé)
- 2. Ouvrir une session
 - Incomparison of the state of the state
 - ☞ password.....: Ykw3AYw3
- 3. Lancer l'application du TD à partir du menu en haut de l'écran :

Applications Start LHCb TD

- 4. Dans la fenêtre qui va apparaître :
 - Sélectionner la langue française :

🔖 FR

- Renseigner le formulaire avec votre numéro de binôme dans tous les champs à renseigner :
 - 🕼 Nom.....: 26
 - Prénom...... 26
 - Classe.....: 26
 - Solution Number.....: sélectionner « Combination 121 »
 - Service Service Service

2) Exercice I : sélection des D \rightarrow K π

- ⊔ Lancer l'exercice 1
 - 🔖 image « Event Display »
- ש Passer en « mode transparence »



| NV | |
|------------------------|-------------|
| EN FR DE | RO IT |
| Entrez vos coordonnees | |
| Nom | |
| Prenom | |
| Classe | |
| Number | • |
| Enregistrer l'exercice | |
| | |
| <u>-14700</u> | |
| Event Display | D0 Exercise |
| Set output directory | |
| | ОК |
| Exit | |
| Infos | Quitter |
| | |



- Vous avez en main un échantillon contenant 30 collisions proton-proton enregistrées par LHCb. Ces événements ont été sélectionnés parce qu'il semble que dans chacun, la collision a produit un méson D qui s'est désintégré en un kaon (K) et un pion (π).
 - \Rightarrow A vous de les retrouver !
- ע Traiter les 30 événements de l'échantillon.
 - ⇒ <u>Pour chaque événement</u> :
 - 1) Sélectionner et sauvegarder les traces correspondants à un kaon (K) et à un pion (π) de charges opposées avec un vertex déplacé. Pour chaque particule on mesure :
 - son impulsion, sa nature, sa charge

- 2) Calculer la masse du système K-π à l'aide de leur impulsion et de leur masse
 Calculer
- 3) AJOUTER cette masse à l'histogramme

🔖 Ajouter

4) Passer à l'événement suivant et rétablir la vue d'ensemble

🍁 🕐 🙀

- لا Une fois traité l'ensemble de l'échantillon
 - 1) Visualiser l'histogramme que vous avez construit et analyser le.

Dessiner

Que représente-t-il ? Quelle quantité est représentée en abscisse ? En ordonnée ?

Que voyez vous ?

Combien d'événements avez-vous reconstruits ? Combien correspondent à des désintégrations de D ?

2) Enregistrer depuis l'application

🎙 Sauver l'histogramme

3) Quitter

५ Quitter

- 4) <mark>SAUVEGARDER</mark> (à partir du menu en haut de l'écran)
 - Application Solution Validate LHCb TD1



∠ Lancer l'exercice 2

image « D0 Exercise »

✓ Vous avez en main un échantillon contenant environ 50000 candidats D. Vous allez les utiliser pour essayer de déterminer le temps de vie du D. Vous ferez ainsi, en accéléré, toutes les étapes d'une analyse de physique visant à mesurer un paramètre fondamental :

- 1) distinguer le bruit de fond du signal et le soustraire,
- 2) ajuster un modèle aux données, et
- 3) évaluer les erreurs systématiques sur la mesure.
- A vous !
 - 1) Distribution de la masse du D:

🔖 Tracer la masse du D0

Vous obtenez l'histogramme de la masse du D (comme vous l'aviez construite pendant l'exercice 1 mais avec plus d'événements)

2) Ajustement d'un modèle avec 2 composantes : signal et bruit de fond

Ajuster la distribution de masse

Vous ajustez deux fonctions sur la distribution des masses ; l'une « gaussienne » rend compte de la forme attendue pour la distribution des masses reconstruites pour des véritables D0, l'autre « droite » s'ajuste au niveau du bruit de fond aléatoire correspondant à une erreur dans l'association des produits de désintégrations des D0.

3) Déterminer la région en masse où se trouve le signal et ajuster le « signal range »



4) Quelques quantités intéressantes :

- $\circ~$ Les variables :
 - $p_{\rm T}$: l'impulsion transverse du D0
 - t : la durée de vie
 - IP : le paramètre d'impact, correspondant à la distance minimale entre l'impulsion du D0 et le vertex de production (en échelle logarithmique)



- Signal et bruit de fond :
 - rouge : le bruit de fond estimé à partir de la région que vous avez déterminée dans le domaine de masse
 - bleu : le signal lui aussi déterminée par le domaine de masse une fois le bruit de fond soustrait

- ° Exclure les parties où le bruit de fond est trop important
- 5) Temps de vie

Ajuster le temps de désintégrations du signal

On ajuste un loi exponentielle caractéristique du temps de désintégrations des particules instables. Si l'ajustement est bon :

Quelle valeur trouvez-vous ?

ENREGISTRER votre mesure :

। Enregistrer et ajuster

- 6) **RECOMMENCER** les étapes 1) à 5) en variant la coupure haute sur le paramètre d'impact (IP) entre -2 et 1.5 (en gardant la coupure basse fixe).
- 7) Visualiser les temps de vie mesurés en fonction des coupures effectuées sur l'IP.
 - 🔖 Tracer la tendance

Comment varie le temps de vie estimé ? Pourquoi ?

AVANT DE PARTIR :

- Quitter l'exercice :

🔖 Quitter

- Effacer vos traces à partir du menu en haut de l'écran

🔖 Application 🌤 Autre 🌤 Suppress LHCb TD


1) Démarrage

- 1. Allumer l'ordinateur (vérifier que l'écran est allumé)
- 2. Ouvrir une session
 - Incomparison of the state of the state
 - ☞ password.....: DVsKMeDP
- 3. Lancer l'application du TD à partir du menu en haut de l'écran :

Applications Start LHCb TD

- 4. Dans la fenêtre qui va apparaître :
 - Sélectionner la langue française :

🔖 FR

- Renseigner le formulaire avec votre numéro de binôme dans tous les champs à renseigner :
 - 🕼 Nom.....: 27
 - Prénom...... 27
 - Classe...... 27
 - Solution Number.....: sélectionner « Combination 122 »
 - Service Enregistrer l'exercice

2) Exercice I : sélection des D \rightarrow K π

- ⊔ Lancer l'exercice 1
 - image « Event Display »
- ש Passer en « mode transparence »



| W - | _ × |
|------------------------|---|
| EN FR DE RO IT | |
| Entrez vos coordonnees | |
| Nom | - |
| Prenom | - |
| Classe | - |
| Number | · |
| Enregistrer l'exercice | |
| Event Display | - 20 La contractiva da la contractiva d Contractiva da la contractiva da la contrac |
| Set output directory | |
| ок | |
| Exit | |
| Infos Quitter | |



- Vous avez en main un échantillon contenant 30 collisions proton-proton enregistrées par LHCb. Ces événements ont été sélectionnés parce qu'il semble que dans chacun, la collision a produit un méson D qui s'est désintégré en un kaon (K) et un pion (π).
 - \Rightarrow A vous de les retrouver !
- ע Traiter les 30 événements de l'échantillon.
 - ⇒ <u>Pour chaque événement</u> :
 - 1) Sélectionner et sauvegarder les traces correspondants à un kaon (K) et à un pion (π) de charges opposées avec un vertex déplacé. Pour chaque particule on mesure :
 - son impulsion, sa nature, sa charge

- 2) Calculer la masse du système K-π à l'aide de leur impulsion et de leur masse
 Calculer
- 3) AJOUTER cette masse à l'histogramme

🔖 Ajouter

4) Passer à l'événement suivant et rétablir la vue d'ensemble

🍁 🕐 🙀

- لا Une fois traité l'ensemble de l'échantillon
 - 1) Visualiser l'histogramme que vous avez construit et analyser le.

Dessiner

Que représente-t-il ? Quelle quantité est représentée en abscisse ? En ordonnée ?

Que voyez vous ?

Combien d'événements avez-vous reconstruits ? Combien correspondent à des désintégrations de D ?

2) Enregistrer depuis l'application

🎙 Sauver l'histogramme

3) Quitter

५ Quitter

- 4) <mark>SAUVEGARDER</mark> (à partir du menu en haut de l'écran)
 - Application Solution Validate LHCb TD1



∠ Lancer l'exercice 2

image « D0 Exercise »

✓ Vous avez en main un échantillon contenant environ 50000 candidats D. Vous allez les utiliser pour essayer de déterminer le temps de vie du D. Vous ferez ainsi, en accéléré, toutes les étapes d'une analyse de physique visant à mesurer un paramètre fondamental :

- 1) distinguer le bruit de fond du signal et le soustraire,
- 2) ajuster un modèle aux données, et
- 3) évaluer les erreurs systématiques sur la mesure.
- A vous !
 - 1) Distribution de la masse du D:

🔖 Tracer la masse du D0

Vous obtenez l'histogramme de la masse du D (comme vous l'aviez construite pendant l'exercice 1 mais avec plus d'événements)

2) Ajustement d'un modèle avec 2 composantes : signal et bruit de fond

Ajuster la distribution de masse

Vous ajustez deux fonctions sur la distribution des masses ; l'une « gaussienne » rend compte de la forme attendue pour la distribution des masses reconstruites pour des véritables D0, l'autre « droite » s'ajuste au niveau du bruit de fond aléatoire correspondant à une erreur dans l'association des produits de désintégrations des D0.

3) Déterminer la région en masse où se trouve le signal et ajuster le « signal range »



4) Quelques quantités intéressantes :

- $\circ~$ Les variables :
 - $p_{\rm T}$: l'impulsion transverse du D0
 - t : la durée de vie
 - IP : le paramètre d'impact, correspondant à la distance minimale entre l'impulsion du D0 et le vertex de production (en échelle logarithmique)



- Signal et bruit de fond :
 - rouge : le bruit de fond estimé à partir de la région que vous avez déterminée dans le domaine de masse
 - bleu : le signal lui aussi déterminée par le domaine de masse une fois le bruit de fond soustrait

- ° Exclure les parties où le bruit de fond est trop important
- 5) Temps de vie

Ajuster le temps de désintégrations du signal

On ajuste un loi exponentielle caractéristique du temps de désintégrations des particules instables. Si l'ajustement est bon :

Quelle valeur trouvez-vous ?

ENREGISTRER votre mesure :

🗣 Enregistrer et ajuster

- 6) **RECOMMENCER** les étapes 1) à 5) en variant la coupure haute sur le paramètre d'impact (IP) entre -2 et 1.5 (en gardant la coupure basse fixe).
- 7) Visualiser les temps de vie mesurés en fonction des coupures effectuées sur l'IP.
 - 🔖 Tracer la tendance

Comment varie le temps de vie estimé ? Pourquoi ?

AVANT DE PARTIR :

- Quitter l'exercice :

🔖 Quitter

- Effacer vos traces à partir du menu en haut de l'écran

🔖 Application 🌤 Autre 🌤 Suppress LHCb TD



1) Démarrage

- 1. Allumer l'ordinateur (vérifier que l'écran est allumé)
- 2. Ouvrir une session
 - Iogin: It-masterc-28 (commence avec un ℓ comme lepton !)
 - ☞ password.....: E2uArArU
- 3. Lancer l'application du TD à partir du menu en haut de l'écran :

Applications Start LHCb TD

- 4. Dans la fenêtre qui va apparaître :
 - ש Sélectionner la langue française :

🔖 FR

- Renseigner le formulaire avec votre numéro de binôme dans tous les champs à renseigner :
 - 🕼 Nom.....: 28
 - Prénom...... 28
 - Classe.....: 28
 - Solution Number.....: sélectionner « Combination 123 »
 - Service Service Service

2) Exercice I : sélection des D \rightarrow K π

- ⊔ Lancer l'exercice 1
 - 🔖 image « Event Display »
- ש Passer en « mode transparence »



| W | |
|------------------------|----------------------|
| EN FR DE | RO IT |
| Entrez vos coordonnees | |
| Nom | |
| Prenom | |
| Classe | |
| Number | • |
| En | registrer l'exercice |
| Event Display | D0 Exercise |
| Set output directory — | ок |
| , | |
| Exit | |
| Infos | Quitter |
| | |



- Vous avez en main un échantillon contenant 30 collisions proton-proton enregistrées par LHCb. Ces événements ont été sélectionnés parce qu'il semble que dans chacun, la collision a produit un méson D qui s'est désintégré en un kaon (K) et un pion (π).
 - \Rightarrow A vous de les retrouver !
- ע Traiter les 30 événements de l'échantillon.
 - ⇒ <u>Pour chaque événement</u> :
 - 1) Sélectionner et sauvegarder les traces correspondants à un kaon (K) et à un pion (π) de charges opposées avec un vertex déplacé. Pour chaque particule on mesure :
 - son impulsion, sa nature, sa charge

- 2) Calculer la masse du système K-π à l'aide de leur impulsion et de leur masse
 Calculer
- 3) AJOUTER cette masse à l'histogramme

🔖 Ajouter

4) Passer à l'événement suivant et rétablir la vue d'ensemble

🍁 🕐 🙀

- لا Une fois traité l'ensemble de l'échantillon
 - 1) Visualiser l'histogramme que vous avez construit et analyser le.

Dessiner

Que représente-t-il ? Quelle quantité est représentée en abscisse ? En ordonnée ?

Que voyez vous ?

Combien d'événements avez-vous reconstruits ? Combien correspondent à des désintégrations de D ?

2) Enregistrer depuis l'application

🎙 Sauver l'histogramme

3) Quitter

५ Quitter

- 4) <mark>SAUVEGARDER</mark> (à partir du menu en haut de l'écran)
 - Application Solution Validate LHCb TD1



∠ Lancer l'exercice 2

image « D0 Exercise »

✓ Vous avez en main un échantillon contenant environ 50000 candidats D. Vous allez les utiliser pour essayer de déterminer le temps de vie du D. Vous ferez ainsi, en accéléré, toutes les étapes d'une analyse de physique visant à mesurer un paramètre fondamental :

- 1) distinguer le bruit de fond du signal et le soustraire,
- 2) ajuster un modèle aux données, et
- 3) évaluer les erreurs systématiques sur la mesure.
- A vous !
 - 1) Distribution de la masse du D:

🔖 Tracer la masse du D0

Vous obtenez l'histogramme de la masse du D (comme vous l'aviez construite pendant l'exercice 1 mais avec plus d'événements)

2) Ajustement d'un modèle avec 2 composantes : signal et bruit de fond

Ajuster la distribution de masse

Vous ajustez deux fonctions sur la distribution des masses ; l'une « gaussienne » rend compte de la forme attendue pour la distribution des masses reconstruites pour des véritables D0, l'autre « droite » s'ajuste au niveau du bruit de fond aléatoire correspondant à une erreur dans l'association des produits de désintégrations des D0.

3) Déterminer la région en masse où se trouve le signal et ajuster le « signal range »



4) Quelques quantités intéressantes :

- $\circ~$ Les variables :
 - $p_{\rm T}$: l'impulsion transverse du D0
 - t : la durée de vie
 - IP : le paramètre d'impact, correspondant à la distance minimale entre l'impulsion du D0 et le vertex de production (en échelle logarithmique)



- Signal et bruit de fond :
 - rouge : le bruit de fond estimé à partir de la région que vous avez déterminée dans le domaine de masse
 - bleu : le signal lui aussi déterminée par le domaine de masse une fois le bruit de fond soustrait

- ° Exclure les parties où le bruit de fond est trop important
- 5) Temps de vie

Ajuster le temps de désintégrations du signal

On ajuste un loi exponentielle caractéristique du temps de désintégrations des particules instables. Si l'ajustement est bon :

Quelle valeur trouvez-vous ?

ENREGISTRER votre mesure :

🗣 Enregistrer et ajuster

- 6) **RECOMMENCER** les étapes 1) à 5) en variant la coupure haute sur le paramètre d'impact (IP) entre -2 et 1.5 (en gardant la coupure basse fixe).
- 7) Visualiser les temps de vie mesurés en fonction des coupures effectuées sur l'IP.
 - 🔖 Tracer la tendance

Comment varie le temps de vie estimé ? Pourquoi ?

AVANT DE PARTIR :

- Quitter l'exercice :

🔖 Quitter

- Effacer vos traces à partir du menu en haut de l'écran

🔖 Application 🌤 Autre 🌤 Suppress LHCb TD



1) Démarrage

- 1. Allumer l'ordinateur (vérifier que l'écran est allumé)
- 2. Ouvrir une session
 - Iogin: It-masterc-29 (commence avec un ℓ comme lepton !)
 - ☞ password.....: SJJcMFLS
- 3. Lancer l'application du TD à partir du menu en haut de l'écran :

Applications Start LHCb TD

- 4. Dans la fenêtre qui va apparaître :
 - ש Sélectionner la langue française :

🔖 FR

- Renseigner le formulaire avec votre numéro de binôme dans tous les champs à renseigner :
 - 🕼 Nom.....: 29
 - Prénom.....: 29
 - 🕼 Classe.....: 29
 - Solution Number.....: sélectionner « Combination 124 »
 - Service Service Service

2) Exercice I : sélection des D \rightarrow K π

- ⊔ Lancer l'exercice 1
 - image « Event Display »
- ש Passer en « mode transparence »



| <u> </u> |
|---------------------------|
| EN FR DE RO IT |
| Entrez vos coordonnees |
| Nom |
| Prenom |
| Classe |
| Number |
| Enregistrer l'exercice |
| |
| |
| Event Display D0 Exercise |
| Set output directory |
| ОК |
| Exit |
| Infos Quitter |



- Vous avez en main un échantillon contenant 30 collisions proton-proton enregistrées par LHCb. Ces événements ont été sélectionnés parce qu'il semble que dans chacun, la collision a produit un méson D qui s'est désintégré en un kaon (K) et un pion (π).
 - \Rightarrow A vous de les retrouver !
- ע Traiter les 30 événements de l'échantillon.
 - ⇒ <u>Pour chaque événement</u> :
 - 1) Sélectionner et sauvegarder les traces correspondants à un kaon (K) et à un pion (π) de charges opposées avec un vertex déplacé. Pour chaque particule on mesure :
 - son impulsion, sa nature, sa charge

- 2) Calculer la masse du système K-π à l'aide de leur impulsion et de leur masse
 Calculer
- 3) AJOUTER cette masse à l'histogramme

🔖 Ajouter

4) Passer à l'événement suivant et rétablir la vue d'ensemble

🍁 🕐 🙀

- لا Une fois traité l'ensemble de l'échantillon
 - 1) Visualiser l'histogramme que vous avez construit et analyser le.

Dessiner

Que représente-t-il ? Quelle quantité est représentée en abscisse ? En ordonnée ?

Que voyez vous ?

Combien d'événements avez-vous reconstruits ? Combien correspondent à des désintégrations de D ?

2) Enregistrer depuis l'application

🎙 Sauver l'histogramme

3) Quitter

५ Quitter

- 4) <mark>SAUVEGARDER</mark> (à partir du menu en haut de l'écran)
 - Application Solution Validate LHCb TD1



∠ Lancer l'exercice 2

image « D0 Exercise »

✓ Vous avez en main un échantillon contenant environ 50000 candidats D. Vous allez les utiliser pour essayer de déterminer le temps de vie du D. Vous ferez ainsi, en accéléré, toutes les étapes d'une analyse de physique visant à mesurer un paramètre fondamental :

- 1) distinguer le bruit de fond du signal et le soustraire,
- 2) ajuster un modèle aux données, et
- 3) évaluer les erreurs systématiques sur la mesure.
- A vous !
 - 1) Distribution de la masse du D:

🔖 Tracer la masse du D0

Vous obtenez l'histogramme de la masse du D (comme vous l'aviez construite pendant l'exercice 1 mais avec plus d'événements)

2) Ajustement d'un modèle avec 2 composantes : signal et bruit de fond

Ajuster la distribution de masse

Vous ajustez deux fonctions sur la distribution des masses ; l'une « gaussienne » rend compte de la forme attendue pour la distribution des masses reconstruites pour des véritables D0, l'autre « droite » s'ajuste au niveau du bruit de fond aléatoire correspondant à une erreur dans l'association des produits de désintégrations des D0.

3) Déterminer la région en masse où se trouve le signal et ajuster le « signal range »



4) Quelques quantités intéressantes :

- $\circ~$ Les variables :
 - $p_{\rm T}$: l'impulsion transverse du D0
 - t : la durée de vie
 - IP : le paramètre d'impact, correspondant à la distance minimale entre l'impulsion du D0 et le vertex de production (en échelle logarithmique)



- Signal et bruit de fond :
 - rouge : le bruit de fond estimé à partir de la région que vous avez déterminée dans le domaine de masse
 - bleu : le signal lui aussi déterminée par le domaine de masse une fois le bruit de fond soustrait

- ° Exclure les parties où le bruit de fond est trop important
- 5) Temps de vie

Ajuster le temps de désintégrations du signal

On ajuste un loi exponentielle caractéristique du temps de désintégrations des particules instables. Si l'ajustement est bon :

Quelle valeur trouvez-vous ?

ENREGISTRER votre mesure :

🗣 Enregistrer et ajuster

- 6) **RECOMMENCER** les étapes 1) à 5) en variant la coupure haute sur le paramètre d'impact (IP) entre -2 et 1.5 (en gardant la coupure basse fixe).
- 7) Visualiser les temps de vie mesurés en fonction des coupures effectuées sur l'IP.
 - 🔖 Tracer la tendance

Comment varie le temps de vie estimé ? Pourquoi ?

AVANT DE PARTIR :

- Quitter l'exercice :

🔖 Quitter

- Effacer vos traces à partir du menu en haut de l'écran

🔖 Application 🌤 Autre 🌤 Suppress LHCb TD



1) Démarrage

- 1. Allumer l'ordinateur (vérifier que l'écran est allumé)
- 2. Ouvrir une session
 - Incomparison of the state of the state
 - I password.....: DKEqso56
- 3. Lancer l'application du TD à partir du menu en haut de l'écran :

Applications Start LHCb TD

- 4. Dans la fenêtre qui va apparaître :
 - ש Sélectionner la langue française :

🔖 FR

- Renseigner le formulaire avec votre numéro de binôme dans tous les champs à renseigner :
 - 🕼 Nom.....: 30
 - Prénom...... 30
 - Classe.....: 30
 - Solution Number.....: sélectionner « Combination 125 »
 - Service Enregistrer l'exercice

2) Exercice I : sélection des D \rightarrow K π

- ⊔ Lancer l'exercice 1
 - image « Event Display »
- ש Passer en « mode transparence »



| EN FR DE RO IT |
|------------------------|
| Entrez vos coordonnees |
| Nom |
| Prenom |
| Classe |
| Number |
| Enregistrer l'exercice |
| Event Display |
| Set output directory |
| ОК |
| Exit |
| Infos Quitter |



- Vous avez en main un échantillon contenant 30 collisions proton-proton enregistrées par LHCb. Ces événements ont été sélectionnés parce qu'il semble que dans chacun, la collision a produit un méson D qui s'est désintégré en un kaon (K) et un pion (π).
 - \Rightarrow A vous de les retrouver !
- ע Traiter les 30 événements de l'échantillon.
 - ⇒ <u>Pour chaque événement</u> :
 - 1) Sélectionner et sauvegarder les traces correspondants à un kaon (K) et à un pion (π) de charges opposées avec un vertex déplacé. Pour chaque particule on mesure :
 - son impulsion, sa nature, sa charge

- 2) Calculer la masse du système K-π à l'aide de leur impulsion et de leur masse
 Calculer
- 3) AJOUTER cette masse à l'histogramme

🔖 Ajouter

4) Passer à l'événement suivant et rétablir la vue d'ensemble

🍁 🕐 🙀

- لا Une fois traité l'ensemble de l'échantillon
 - 1) Visualiser l'histogramme que vous avez construit et analyser le.

Dessiner

Que représente-t-il ? Quelle quantité est représentée en abscisse ? En ordonnée ?

Que voyez vous ?

Combien d'événements avez-vous reconstruits ? Combien correspondent à des désintégrations de D ?

2) Enregistrer depuis l'application

🎙 Sauver l'histogramme

3) Quitter

५ Quitter

- 4) <mark>SAUVEGARDER</mark> (à partir du menu en haut de l'écran)
 - Application Solution Validate LHCb TD1



∠ Lancer l'exercice 2

image « D0 Exercise »

✓ Vous avez en main un échantillon contenant environ 50000 candidats D. Vous allez les utiliser pour essayer de déterminer le temps de vie du D. Vous ferez ainsi, en accéléré, toutes les étapes d'une analyse de physique visant à mesurer un paramètre fondamental :

- 1) distinguer le bruit de fond du signal et le soustraire,
- 2) ajuster un modèle aux données, et
- 3) évaluer les erreurs systématiques sur la mesure.
- A vous !
 - 1) Distribution de la masse du D:

🔖 Tracer la masse du D0

Vous obtenez l'histogramme de la masse du D (comme vous l'aviez construite pendant l'exercice 1 mais avec plus d'événements)

2) Ajustement d'un modèle avec 2 composantes : signal et bruit de fond

Ajuster la distribution de masse

Vous ajustez deux fonctions sur la distribution des masses ; l'une « gaussienne » rend compte de la forme attendue pour la distribution des masses reconstruites pour des véritables D0, l'autre « droite » s'ajuste au niveau du bruit de fond aléatoire correspondant à une erreur dans l'association des produits de désintégrations des D0.

3) Déterminer la région en masse où se trouve le signal et ajuster le « signal range »



4) Quelques quantités intéressantes :

- $\circ~$ Les variables :
 - $p_{\rm T}$: l'impulsion transverse du D0
 - t : la durée de vie
 - IP : le paramètre d'impact, correspondant à la distance minimale entre l'impulsion du D0 et le vertex de production (en échelle logarithmique)



- Signal et bruit de fond :
 - rouge : le bruit de fond estimé à partir de la région que vous avez déterminée dans le domaine de masse
 - bleu : le signal lui aussi déterminée par le domaine de masse une fois le bruit de fond soustrait

- ° Exclure les parties où le bruit de fond est trop important
- 5) Temps de vie

Ajuster le temps de désintégrations du signal

On ajuste un loi exponentielle caractéristique du temps de désintégrations des particules instables. Si l'ajustement est bon :

Quelle valeur trouvez-vous ?

ENREGISTRER votre mesure :

🗣 Enregistrer et ajuster

- 6) **RECOMMENCER** les étapes 1) à 5) en variant la coupure haute sur le paramètre d'impact (IP) entre -2 et 1.5 (en gardant la coupure basse fixe).
- 7) Visualiser les temps de vie mesurés en fonction des coupures effectuées sur l'IP.
 - 🔖 Tracer la tendance

Comment varie le temps de vie estimé ? Pourquoi ?

AVANT DE PARTIR :

- Quitter l'exercice :

🔖 Quitter

- Effacer vos traces à partir du menu en haut de l'écran

🔖 Application 🌤 Autre 🌤 Suppress LHCb TD



1) Démarrage

- 1. Allumer l'ordinateur (vérifier que l'écran est allumé)
- 2. Ouvrir une session
 - Iogin: It-masterc-31 (commence avec un ℓ comme lepton !)
 - ☞ password.....: ynuzFXAK
- 3. Lancer l'application du TD à partir du menu en haut de l'écran :

Applications Start LHCb TD

- 4. Dans la fenêtre qui va apparaître :
 - ש Sélectionner la langue française :

🔖 FR

- Renseigner le formulaire avec votre numéro de binôme dans tous les champs à renseigner :
 - 🕼 Nom.....: 31
 - Prénom...... 31
 - Classe.....: 31
 - Solution Number.....: sélectionner « Combination 126 »
 - Service Enregistrer l'exercice

2) Exercice I : sélection des D \rightarrow K π

- ⊔ Lancer l'exercice 1
 - image « Event Display »
- ש Passer en « mode transparence »



| EN FR DE RO IT |
|------------------------|
| Entrez vos coordonnees |
| Nom |
| Prenom |
| Classe |
| Number |
| Enregistrer l'exercice |
| Event Display |
| Set output directory |
| ОК |
| Exit |
| Infos Quitter |



- Vous avez en main un échantillon contenant 30 collisions proton-proton enregistrées par LHCb. Ces événements ont été sélectionnés parce qu'il semble que dans chacun, la collision a produit un méson D qui s'est désintégré en un kaon (K) et un pion (π).
 - \Rightarrow A vous de les retrouver !
- ע Traiter les 30 événements de l'échantillon.
 - ⇒ <u>Pour chaque événement</u> :
 - 1) Sélectionner et sauvegarder les traces correspondants à un kaon (K) et à un pion (π) de charges opposées avec un vertex déplacé. Pour chaque particule on mesure :
 - son impulsion, sa nature, sa charge

- 2) Calculer la masse du système K-π à l'aide de leur impulsion et de leur masse
 Calculer
- 3) AJOUTER cette masse à l'histogramme

🔖 Ajouter

4) Passer à l'événement suivant et rétablir la vue d'ensemble

🍁 🕐 🙀

- لا Une fois traité l'ensemble de l'échantillon
 - 1) Visualiser l'histogramme que vous avez construit et analyser le.

Dessiner

Que représente-t-il ? Quelle quantité est représentée en abscisse ? En ordonnée ?

Que voyez vous ?

Combien d'événements avez-vous reconstruits ? Combien correspondent à des désintégrations de D ?

2) Enregistrer depuis l'application

🎙 Sauver l'histogramme

3) Quitter

५ Quitter

- 4) <mark>SAUVEGARDER</mark> (à partir du menu en haut de l'écran)
 - Application Solution Validate LHCb TD1



∠ Lancer l'exercice 2

image « D0 Exercise »

✓ Vous avez en main un échantillon contenant environ 50000 candidats D. Vous allez les utiliser pour essayer de déterminer le temps de vie du D. Vous ferez ainsi, en accéléré, toutes les étapes d'une analyse de physique visant à mesurer un paramètre fondamental :

- 1) distinguer le bruit de fond du signal et le soustraire,
- 2) ajuster un modèle aux données, et
- 3) évaluer les erreurs systématiques sur la mesure.
- A vous !
 - 1) Distribution de la masse du D:

🔖 Tracer la masse du D0

Vous obtenez l'histogramme de la masse du D (comme vous l'aviez construite pendant l'exercice 1 mais avec plus d'événements)

2) Ajustement d'un modèle avec 2 composantes : signal et bruit de fond

Ajuster la distribution de masse

Vous ajustez deux fonctions sur la distribution des masses ; l'une « gaussienne » rend compte de la forme attendue pour la distribution des masses reconstruites pour des véritables D0, l'autre « droite » s'ajuste au niveau du bruit de fond aléatoire correspondant à une erreur dans l'association des produits de désintégrations des D0.

3) Déterminer la région en masse où se trouve le signal et ajuster le « signal range »



4) Quelques quantités intéressantes :

- $\circ~$ Les variables :
 - $p_{\rm T}$: l'impulsion transverse du D0
 - t : la durée de vie
 - IP : le paramètre d'impact, correspondant à la distance minimale entre l'impulsion du D0 et le vertex de production (en échelle logarithmique)



- Signal et bruit de fond :
 - rouge : le bruit de fond estimé à partir de la région que vous avez déterminée dans le domaine de masse
 - bleu : le signal lui aussi déterminée par le domaine de masse une fois le bruit de fond soustrait

- ° Exclure les parties où le bruit de fond est trop important
- 5) Temps de vie

Ajuster le temps de désintégrations du signal

On ajuste un loi exponentielle caractéristique du temps de désintégrations des particules instables. Si l'ajustement est bon :

Quelle valeur trouvez-vous ?

ENREGISTRER votre mesure :

🗣 Enregistrer et ajuster

- 6) **RECOMMENCER** les étapes 1) à 5) en variant la coupure haute sur le paramètre d'impact (IP) entre -2 et 1.5 (en gardant la coupure basse fixe).
- 7) Visualiser les temps de vie mesurés en fonction des coupures effectuées sur l'IP.
 - 🔖 Tracer la tendance

Comment varie le temps de vie estimé ? Pourquoi ?

AVANT DE PARTIR :

- Quitter l'exercice :

🔖 Quitter

- Effacer vos traces à partir du menu en haut de l'écran

🔖 Application 🌤 Autre 🌤 Suppress LHCb TD



1) Démarrage

- 1. Allumer l'ordinateur (vérifier que l'écran est allumé)
- 2. Ouvrir une session
 - Incomparison of the state of the state
 - r password.....: bv4rtn6s
- 3. Lancer l'application du TD à partir du menu en haut de l'écran :

Applications Start LHCb TD

- 4. Dans la fenêtre qui va apparaître :
 - Sélectionner la langue française :

🔖 FR

- Renseigner le formulaire avec votre numéro de binôme dans tous les champs à renseigner :
 - 🕼 Nom.....: 32
 - Prénom...... 32
 - Classe.....: 32
 - Solution Number.....: sélectionner « Combination 127 »
 - Service Service Service

2) Exercice I : sélection des D \rightarrow K π

- ע Lancer l'exercice 1
 - image « Event Display »
- ש Passer en « mode transparence »



| EN FR DE RO IT |
|---------------------------|
| Entrez vos coordonnees |
| Nom |
| Prenom |
| Classe |
| Number |
| Enregistrer l'exercice |
| |
| |
| Event Display D0 Exercise |
| Set output directory |
| ОК |
| Exit |
| Infos Quitter |



- Vous avez en main un échantillon contenant 30 collisions proton-proton enregistrées par LHCb. Ces événements ont été sélectionnés parce qu'il semble que dans chacun, la collision a produit un méson D qui s'est désintégré en un kaon (K) et un pion (π).
 - \Rightarrow A vous de les retrouver !
- ע Traiter les 30 événements de l'échantillon.
 - ⇒ <u>Pour chaque événement</u> :
 - 1) Sélectionner et sauvegarder les traces correspondants à un kaon (K) et à un pion (π) de charges opposées avec un vertex déplacé. Pour chaque particule on mesure :
 - son impulsion, sa nature, sa charge

- 2) Calculer la masse du système K-π à l'aide de leur impulsion et de leur masse
 Calculer
- 3) AJOUTER cette masse à l'histogramme

🔖 Ajouter

4) Passer à l'événement suivant et rétablir la vue d'ensemble

🍁 🕐 🙀

- لا Une fois traité l'ensemble de l'échantillon
 - 1) Visualiser l'histogramme que vous avez construit et analyser le.

Dessiner

Que représente-t-il ? Quelle quantité est représentée en abscisse ? En ordonnée ?

Que voyez vous ?

Combien d'événements avez-vous reconstruits ? Combien correspondent à des désintégrations de D ?

2) Enregistrer depuis l'application

🎙 Sauver l'histogramme

3) Quitter

५ Quitter

- 4) <mark>SAUVEGARDER</mark> (à partir du menu en haut de l'écran)
 - Application Solution Validate LHCb TD1



∠ Lancer l'exercice 2

image « D0 Exercise »

✓ Vous avez en main un échantillon contenant environ 50000 candidats D. Vous allez les utiliser pour essayer de déterminer le temps de vie du D. Vous ferez ainsi, en accéléré, toutes les étapes d'une analyse de physique visant à mesurer un paramètre fondamental :

- 1) distinguer le bruit de fond du signal et le soustraire,
- 2) ajuster un modèle aux données, et
- 3) évaluer les erreurs systématiques sur la mesure.
- A vous !
 - 1) Distribution de la masse du D:

🔖 Tracer la masse du D0

Vous obtenez l'histogramme de la masse du D (comme vous l'aviez construite pendant l'exercice 1 mais avec plus d'événements)

2) Ajustement d'un modèle avec 2 composantes : signal et bruit de fond

Ajuster la distribution de masse

Vous ajustez deux fonctions sur la distribution des masses ; l'une « gaussienne » rend compte de la forme attendue pour la distribution des masses reconstruites pour des véritables D0, l'autre « droite » s'ajuste au niveau du bruit de fond aléatoire correspondant à une erreur dans l'association des produits de désintégrations des D0.

3) Déterminer la région en masse où se trouve le signal et ajuster le « signal range »



4) Quelques quantités intéressantes :

- $\circ~$ Les variables :
 - $p_{\rm T}$: l'impulsion transverse du D0
 - t : la durée de vie
 - IP : le paramètre d'impact, correspondant à la distance minimale entre l'impulsion du D0 et le vertex de production (en échelle logarithmique)



- Signal et bruit de fond :
 - rouge : le bruit de fond estimé à partir de la région que vous avez déterminée dans le domaine de masse
 - bleu : le signal lui aussi déterminée par le domaine de masse une fois le bruit de fond soustrait

- ° Exclure les parties où le bruit de fond est trop important
- 5) Temps de vie

Ajuster le temps de désintégrations du signal

On ajuste un loi exponentielle caractéristique du temps de désintégrations des particules instables. Si l'ajustement est bon :

Quelle valeur trouvez-vous ?

ENREGISTRER votre mesure :

🗣 Enregistrer et ajuster

- 6) **RECOMMENCER** les étapes 1) à 5) en variant la coupure haute sur le paramètre d'impact (IP) entre -2 et 1.5 (en gardant la coupure basse fixe).
- 7) Visualiser les temps de vie mesurés en fonction des coupures effectuées sur l'IP.
 - 🔖 Tracer la tendance

Comment varie le temps de vie estimé ? Pourquoi ?

AVANT DE PARTIR :

- Quitter l'exercice :

🔖 Quitter

- Effacer vos traces à partir du menu en haut de l'écran

🔖 Application 🌤 Autre 🌤 Suppress LHCb TD



1) Démarrage

- 1. Allumer l'ordinateur (vérifier que l'écran est allumé)
- 2. Ouvrir une session
 - Iogin: It-masterc-33 (commence avec un ℓ comme lepton !)
 - ☞ password.....: xb3UABK6
- 3. Lancer l'application du TD à partir du menu en haut de l'écran :

Applications Start LHCb TD

- 4. Dans la fenêtre qui va apparaître :
 - ש Sélectionner la langue française :

🔖 FR

- Renseigner le formulaire avec votre numéro de binôme dans tous les champs à renseigner :
 - 🕼 Nom.....: 33
 - Prénom.....: 33
 - Classe.....: 33
 - Solution Number.....: sélectionner « Combination 128 »
 - Service Enregistrer l'exercice

2) Exercice I : sélection des D \rightarrow K π

- ⊔ Lancer l'exercice 1
 - image « Event Display »
- ש Passer en « mode transparence »



| EN FR DE RO IT |
|------------------------|
| Entrez vos coordonnees |
| Nom |
| Prenom |
| Classe |
| Number |
| Enregistrer l'exercice |
| Event Display |
| Set output directory |
| ОК |
| Exit |
| Infos Quitter |



- Vous avez en main un échantillon contenant 30 collisions proton-proton enregistrées par LHCb. Ces événements ont été sélectionnés parce qu'il semble que dans chacun, la collision a produit un méson D qui s'est désintégré en un kaon (K) et un pion (π).
 - \Rightarrow A vous de les retrouver !
- ע Traiter les 30 événements de l'échantillon.
 - ⇒ <u>Pour chaque événement</u> :
 - 1) Sélectionner et sauvegarder les traces correspondants à un kaon (K) et à un pion (π) de charges opposées avec un vertex déplacé. Pour chaque particule on mesure :
 - son impulsion, sa nature, sa charge

- 2) Calculer la masse du système K-π à l'aide de leur impulsion et de leur masse
 Calculer
- 3) AJOUTER cette masse à l'histogramme

🔖 Ajouter

4) Passer à l'événement suivant et rétablir la vue d'ensemble

🍁 🕐 🙀

- لا Une fois traité l'ensemble de l'échantillon
 - 1) Visualiser l'histogramme que vous avez construit et analyser le.

Dessiner

Que représente-t-il ? Quelle quantité est représentée en abscisse ? En ordonnée ?

Que voyez vous ?

Combien d'événements avez-vous reconstruits ? Combien correspondent à des désintégrations de D ?

2) Enregistrer depuis l'application

🎙 Sauver l'histogramme

3) Quitter

५ Quitter

- 4) <mark>SAUVEGARDER</mark> (à partir du menu en haut de l'écran)
 - Application Solution Validate LHCb TD1



∠ Lancer l'exercice 2

image « D0 Exercise »

✓ Vous avez en main un échantillon contenant environ 50000 candidats D. Vous allez les utiliser pour essayer de déterminer le temps de vie du D. Vous ferez ainsi, en accéléré, toutes les étapes d'une analyse de physique visant à mesurer un paramètre fondamental :

- 1) distinguer le bruit de fond du signal et le soustraire,
- 2) ajuster un modèle aux données, et
- 3) évaluer les erreurs systématiques sur la mesure.
- A vous !
 - 1) Distribution de la masse du D:

🔖 Tracer la masse du D0

Vous obtenez l'histogramme de la masse du D (comme vous l'aviez construite pendant l'exercice 1 mais avec plus d'événements)

2) Ajustement d'un modèle avec 2 composantes : signal et bruit de fond

Ajuster la distribution de masse

Vous ajustez deux fonctions sur la distribution des masses ; l'une « gaussienne » rend compte de la forme attendue pour la distribution des masses reconstruites pour des véritables D0, l'autre « droite » s'ajuste au niveau du bruit de fond aléatoire correspondant à une erreur dans l'association des produits de désintégrations des D0.

3) Déterminer la région en masse où se trouve le signal et ajuster le « signal range »



4) Quelques quantités intéressantes :

- $\circ~$ Les variables :
 - $p_{\rm T}$: l'impulsion transverse du D0
 - t : la durée de vie
 - IP : le paramètre d'impact, correspondant à la distance minimale entre l'impulsion du D0 et le vertex de production (en échelle logarithmique)



- Signal et bruit de fond :
 - rouge : le bruit de fond estimé à partir de la région que vous avez déterminée dans le domaine de masse
 - bleu : le signal lui aussi déterminée par le domaine de masse une fois le bruit de fond soustrait

- ° Exclure les parties où le bruit de fond est trop important
- 5) Temps de vie

Ajuster le temps de désintégrations du signal

On ajuste un loi exponentielle caractéristique du temps de désintégrations des particules instables. Si l'ajustement est bon :

Quelle valeur trouvez-vous ?

ENREGISTRER votre mesure :

🗣 Enregistrer et ajuster

- 6) **RECOMMENCER** les étapes 1) à 5) en variant la coupure haute sur le paramètre d'impact (IP) entre -2 et 1.5 (en gardant la coupure basse fixe).
- 7) Visualiser les temps de vie mesurés en fonction des coupures effectuées sur l'IP.
 - 🔖 Tracer la tendance

Comment varie le temps de vie estimé ? Pourquoi ?

AVANT DE PARTIR :

- Quitter l'exercice :

🔖 Quitter

- Effacer vos traces à partir du menu en haut de l'écran

🔖 Application 🌤 Autre 🌤 Suppress LHCb TD



1) Démarrage

- 1. Allumer l'ordinateur (vérifier que l'écran est allumé)
- 2. Ouvrir une session
 - Iogin: It-masterc-34 (commence avec un ℓ comme lepton !)
 - I password.....: q27SFNnN
- 3. Lancer l'application du TD à partir du menu en haut de l'écran :

Applications Start LHCb TD

- 4. Dans la fenêtre qui va apparaître :
 - Sélectionner la langue française :

🔖 FR

- Renseigner le formulaire avec votre numéro de binôme dans tous les champs à renseigner :
 - 🕼 Nom.....: 34
 - 🕼 Prénom.....: 34
 - Classe.....: 34
 - Solution Number.....: sélectionner « Combination 129 »
 - Service Service Service

2) Exercice I : sélection des D \rightarrow K π

- ע Lancer l'exercice 1
 - image « Event Display »
- ש Passer en « mode transparence »



| - L | × |
|------------------------|--|
| EN FR DE RO IT | |
| Entrez vos coordonnees | |
| Nom | |
| Prenom | |
| Classe | |
| Number | |
| Enregistrer l'exercice | |
| Event Display | [12] have been a second s |
| Set output directory | |
| Exit | |
| Infos Quitter | |



- Vous avez en main un échantillon contenant 30 collisions proton-proton enregistrées par LHCb. Ces événements ont été sélectionnés parce qu'il semble que dans chacun, la collision a produit un méson D qui s'est désintégré en un kaon (K) et un pion (π).
 - \Rightarrow A vous de les retrouver !
- ע Traiter les 30 événements de l'échantillon.
 - ⇒ <u>Pour chaque événement</u> :
 - 1) Sélectionner et sauvegarder les traces correspondants à un kaon (K) et à un pion (π) de charges opposées avec un vertex déplacé. Pour chaque particule on mesure :
 - son impulsion, sa nature, sa charge

- 2) Calculer la masse du système K-π à l'aide de leur impulsion et de leur masse
 Calculer
- 3) AJOUTER cette masse à l'histogramme

🔖 Ajouter

4) Passer à l'événement suivant et rétablir la vue d'ensemble

🍁 🕐 🙀

- لا Une fois traité l'ensemble de l'échantillon
 - 1) Visualiser l'histogramme que vous avez construit et analyser le.

Dessiner

Que représente-t-il ? Quelle quantité est représentée en abscisse ? En ordonnée ?

Que voyez vous ?

Combien d'événements avez-vous reconstruits ? Combien correspondent à des désintégrations de D ?

2) Enregistrer depuis l'application

🎙 Sauver l'histogramme

3) Quitter

५ Quitter

- 4) <mark>SAUVEGARDER</mark> (à partir du menu en haut de l'écran)
 - Application Solution Validate LHCb TD1



∠ Lancer l'exercice 2

image « D0 Exercise »

✓ Vous avez en main un échantillon contenant environ 50000 candidats D. Vous allez les utiliser pour essayer de déterminer le temps de vie du D. Vous ferez ainsi, en accéléré, toutes les étapes d'une analyse de physique visant à mesurer un paramètre fondamental :

- 1) distinguer le bruit de fond du signal et le soustraire,
- 2) ajuster un modèle aux données, et
- 3) évaluer les erreurs systématiques sur la mesure.
- A vous !
 - 1) Distribution de la masse du D:

🔖 Tracer la masse du D0

Vous obtenez l'histogramme de la masse du D (comme vous l'aviez construite pendant l'exercice 1 mais avec plus d'événements)

2) Ajustement d'un modèle avec 2 composantes : signal et bruit de fond

Ajuster la distribution de masse

Vous ajustez deux fonctions sur la distribution des masses ; l'une « gaussienne » rend compte de la forme attendue pour la distribution des masses reconstruites pour des véritables D0, l'autre « droite » s'ajuste au niveau du bruit de fond aléatoire correspondant à une erreur dans l'association des produits de désintégrations des D0.

3) Déterminer la région en masse où se trouve le signal et ajuster le « signal range »



4) Quelques quantités intéressantes :

- $\circ~$ Les variables :
 - $p_{\rm T}$: l'impulsion transverse du D0
 - t : la durée de vie
 - IP : le paramètre d'impact, correspondant à la distance minimale entre l'impulsion du D0 et le vertex de production (en échelle logarithmique)



- Signal et bruit de fond :
 - rouge : le bruit de fond estimé à partir de la région que vous avez déterminée dans le domaine de masse
 - bleu : le signal lui aussi déterminée par le domaine de masse une fois le bruit de fond soustrait

- ° Exclure les parties où le bruit de fond est trop important
- 5) Temps de vie

Ajuster le temps de désintégrations du signal

On ajuste un loi exponentielle caractéristique du temps de désintégrations des particules instables. Si l'ajustement est bon :

Quelle valeur trouvez-vous ?

ENREGISTRER votre mesure :

🗣 Enregistrer et ajuster

- 6) **RECOMMENCER** les étapes 1) à 5) en variant la coupure haute sur le paramètre d'impact (IP) entre -2 et 1.5 (en gardant la coupure basse fixe).
- 7) Visualiser les temps de vie mesurés en fonction des coupures effectuées sur l'IP.
 - 🔖 Tracer la tendance

Comment varie le temps de vie estimé ? Pourquoi ?

AVANT DE PARTIR :

- Quitter l'exercice :

🔖 Quitter

- Effacer vos traces à partir du menu en haut de l'écran

🔖 Application 🌤 Autre 🌤 Suppress LHCb TD



1) Démarrage

- 1. Allumer l'ordinateur (vérifier que l'écran est allumé)
- 2. Ouvrir une session
 - Incomparison of the state of the state
 - ☞ password.....: k1EgZvJ6
- 3. Lancer l'application du TD à partir du menu en haut de l'écran :

Applications Start LHCb TD

- 4. Dans la fenêtre qui va apparaître :
 - ש Sélectionner la langue française :

🔖 FR

- Renseigner le formulaire avec votre numéro de binôme dans tous les champs à renseigner :
 - 🕼 Nom.....: 35
 - Prénom.....: 35
 - 🕼 Classe.....: 35
 - Solution Number.....: sélectionner « Combination 130 »
 - Service Service Service

2) Exercice I : sélection des D \rightarrow K π

- ⊔ Lancer l'exercice 1
 - 🔖 image « Event Display »
- ש Passer en « mode transparence »



| - L | × |
|------------------------|--|
| EN FR DE RO IT | |
| Entrez vos coordonnees | |
| Nom | |
| Prenom | |
| Classe | |
| Number | |
| Enregistrer l'exercice | |
| Event Display | [12] have been a second s |
| Set output directory | |
| Exit | |
| Infos Quitter | |



- Vous avez en main un échantillon contenant 30 collisions proton-proton enregistrées par LHCb. Ces événements ont été sélectionnés parce qu'il semble que dans chacun, la collision a produit un méson D qui s'est désintégré en un kaon (K) et un pion (π).
 - \Rightarrow A vous de les retrouver !
- ע Traiter les 30 événements de l'échantillon.
 - ⇒ <u>Pour chaque événement</u> :
 - 1) Sélectionner et sauvegarder les traces correspondants à un kaon (K) et à un pion (π) de charges opposées avec un vertex déplacé. Pour chaque particule on mesure :
 - son impulsion, sa nature, sa charge

- 2) Calculer la masse du système K-π à l'aide de leur impulsion et de leur masse
 Calculer
- 3) AJOUTER cette masse à l'histogramme

🔖 Ajouter

4) Passer à l'événement suivant et rétablir la vue d'ensemble

🍁 🕐 🙀

- لا Une fois traité l'ensemble de l'échantillon
 - 1) Visualiser l'histogramme que vous avez construit et analyser le.

Dessiner

Que représente-t-il ? Quelle quantité est représentée en abscisse ? En ordonnée ?

Que voyez vous ?

Combien d'événements avez-vous reconstruits ? Combien correspondent à des désintégrations de D ?

2) Enregistrer depuis l'application

🎙 Sauver l'histogramme

3) Quitter

५ Quitter

- 4) <mark>SAUVEGARDER</mark> (à partir du menu en haut de l'écran)
 - Application Solution Validate LHCb TD1



∠ Lancer l'exercice 2

image « D0 Exercise »

✓ Vous avez en main un échantillon contenant environ 50000 candidats D. Vous allez les utiliser pour essayer de déterminer le temps de vie du D. Vous ferez ainsi, en accéléré, toutes les étapes d'une analyse de physique visant à mesurer un paramètre fondamental :

- 1) distinguer le bruit de fond du signal et le soustraire,
- 2) ajuster un modèle aux données, et
- 3) évaluer les erreurs systématiques sur la mesure.
- A vous !
 - 1) Distribution de la masse du D:

🔖 Tracer la masse du D0

Vous obtenez l'histogramme de la masse du D (comme vous l'aviez construite pendant l'exercice 1 mais avec plus d'événements)

2) Ajustement d'un modèle avec 2 composantes : signal et bruit de fond

Ajuster la distribution de masse

Vous ajustez deux fonctions sur la distribution des masses ; l'une « gaussienne » rend compte de la forme attendue pour la distribution des masses reconstruites pour des véritables D0, l'autre « droite » s'ajuste au niveau du bruit de fond aléatoire correspondant à une erreur dans l'association des produits de désintégrations des D0.

3) Déterminer la région en masse où se trouve le signal et ajuster le « signal range »



4) Quelques quantités intéressantes :

- $\circ~$ Les variables :
 - $p_{\rm T}$: l'impulsion transverse du D0
 - t : la durée de vie
 - IP : le paramètre d'impact, correspondant à la distance minimale entre l'impulsion du D0 et le vertex de production (en échelle logarithmique)



- Signal et bruit de fond :
 - rouge : le bruit de fond estimé à partir de la région que vous avez déterminée dans le domaine de masse
 - bleu : le signal lui aussi déterminée par le domaine de masse une fois le bruit de fond soustrait

- ° Exclure les parties où le bruit de fond est trop important
- 5) Temps de vie

Ajuster le temps de désintégrations du signal

On ajuste un loi exponentielle caractéristique du temps de désintégrations des particules instables. Si l'ajustement est bon :

Quelle valeur trouvez-vous ?

ENREGISTRER votre mesure :

🗣 Enregistrer et ajuster

- 6) **RECOMMENCER** les étapes 1) à 5) en variant la coupure haute sur le paramètre d'impact (IP) entre -2 et 1.5 (en gardant la coupure basse fixe).
- 7) Visualiser les temps de vie mesurés en fonction des coupures effectuées sur l'IP.
 - 🔖 Tracer la tendance

Comment varie le temps de vie estimé ? Pourquoi ?

AVANT DE PARTIR :

- Quitter l'exercice :

🔖 Quitter

- Effacer vos traces à partir du menu en haut de l'écran

🔖 Application 🌤 Autre 🌤 Suppress LHCb TD


1) Démarrage

- 1. Allumer l'ordinateur (vérifier que l'écran est allumé)
- 2. Ouvrir une session
 - Iogin: It-masterc-36 (commence avec un ℓ comme lepton !)
 - r password.....: aGMYatGn
- 3. Lancer l'application du TD à partir du menu en haut de l'écran :

Applications Start LHCb TD

- 4. Dans la fenêtre qui va apparaître :
 - ש Sélectionner la langue française :

🔖 FR

- Renseigner le formulaire avec votre numéro de binôme dans tous les champs à renseigner :
 - 🕼 Nom.....: 36
 - Prénom...... 36
 - Classe.....: 36
 - Solution Number.....: sélectionner « Combination 131 »
 - Service Enregistrer l'exercice

2) Exercice I : sélection des D \rightarrow K π

- ע Lancer l'exercice 1
 - 🔖 image « Event Display »
- ש Passer en « mode transparence »



| - 90 | - 🗆 × |
|--------------------------|---------------------|
| Langue | |
| EN FR DE | RO IT |
| - Entrez vos coordonnees | |
| Nom | |
| Prenom | |
| Classe | |
| Number | • |
| Enr | egistrer l'exercice |
| | |
| _1 | _ II |
| ALL ALL | |
| Event Display | D0 Exercise |
| Set output directory | |
| | ОК |
| Exit | |
| Infos | Quitter |
| 1 | |



- Vous avez en main un échantillon contenant 30 collisions proton-proton enregistrées par LHCb. Ces événements ont été sélectionnés parce qu'il semble que dans chacun, la collision a produit un méson D qui s'est désintégré en un kaon (K) et un pion (π).
 - \Rightarrow A vous de les retrouver !
- ע Traiter les 30 événements de l'échantillon.
 - ⇒ <u>Pour chaque événement</u> :
 - 1) Sélectionner et sauvegarder les traces correspondants à un kaon (K) et à un pion (π) de charges opposées avec un vertex déplacé. Pour chaque particule on mesure :
 - son impulsion, sa nature, sa charge

- 2) Calculer la masse du système K-π à l'aide de leur impulsion et de leur masse
 Calculer
- 3) AJOUTER cette masse à l'histogramme

🔖 Ajouter

4) Passer à l'événement suivant et rétablir la vue d'ensemble

🍁 🕐 🙀

- لا Une fois traité l'ensemble de l'échantillon
 - 1) Visualiser l'histogramme que vous avez construit et analyser le.

Dessiner

Que représente-t-il ? Quelle quantité est représentée en abscisse ? En ordonnée ?

Que voyez vous ?

Combien d'événements avez-vous reconstruits ? Combien correspondent à des désintégrations de D ?

2) Enregistrer depuis l'application

🎙 Sauver l'histogramme

3) Quitter

५ Quitter

- 4) <mark>SAUVEGARDER</mark> (à partir du menu en haut de l'écran)
 - Application Solution Validate LHCb TD1



∠ Lancer l'exercice 2

image « D0 Exercise »

✓ Vous avez en main un échantillon contenant environ 50000 candidats D. Vous allez les utiliser pour essayer de déterminer le temps de vie du D. Vous ferez ainsi, en accéléré, toutes les étapes d'une analyse de physique visant à mesurer un paramètre fondamental :

- 1) distinguer le bruit de fond du signal et le soustraire,
- 2) ajuster un modèle aux données, et
- 3) évaluer les erreurs systématiques sur la mesure.
- A vous !
 - 1) Distribution de la masse du D:

🔖 Tracer la masse du D0

Vous obtenez l'histogramme de la masse du D (comme vous l'aviez construite pendant l'exercice 1 mais avec plus d'événements)

2) Ajustement d'un modèle avec 2 composantes : signal et bruit de fond

Ajuster la distribution de masse

Vous ajustez deux fonctions sur la distribution des masses ; l'une « gaussienne » rend compte de la forme attendue pour la distribution des masses reconstruites pour des véritables D0, l'autre « droite » s'ajuste au niveau du bruit de fond aléatoire correspondant à une erreur dans l'association des produits de désintégrations des D0.

3) Déterminer la région en masse où se trouve le signal et ajuster le « signal range »



4) Quelques quantités intéressantes :

- $\circ~$ Les variables :
 - $p_{\rm T}$: l'impulsion transverse du D0
 - t : la durée de vie
 - IP : le paramètre d'impact, correspondant à la distance minimale entre l'impulsion du D0 et le vertex de production (en échelle logarithmique)



- Signal et bruit de fond :
 - rouge : le bruit de fond estimé à partir de la région que vous avez déterminée dans le domaine de masse
 - bleu : le signal lui aussi déterminée par le domaine de masse une fois le bruit de fond soustrait

- ° Exclure les parties où le bruit de fond est trop important
- 5) Temps de vie

Ajuster le temps de désintégrations du signal

On ajuste un loi exponentielle caractéristique du temps de désintégrations des particules instables. Si l'ajustement est bon :

Quelle valeur trouvez-vous ?

ENREGISTRER votre mesure :

🗣 Enregistrer et ajuster

- 6) **RECOMMENCER** les étapes 1) à 5) en variant la coupure haute sur le paramètre d'impact (IP) entre -2 et 1.5 (en gardant la coupure basse fixe).
- 7) Visualiser les temps de vie mesurés en fonction des coupures effectuées sur l'IP.
 - 🔖 Tracer la tendance

Comment varie le temps de vie estimé ? Pourquoi ?

AVANT DE PARTIR :

- Quitter l'exercice :

🔖 Quitter

- Effacer vos traces à partir du menu en haut de l'écran

🔖 Application 🌤 Autre 🌤 Suppress LHCb TD



1) Démarrage

- 1. Allumer l'ordinateur (vérifier que l'écran est allumé)
- 2. Ouvrir une session
 - Incomparison of the state of the state
 - ☞ password.....: jEtbAN4P
- 3. Lancer l'application du TD à partir du menu en haut de l'écran :

Applications Start LHCb TD

- 4. Dans la fenêtre qui va apparaître :
 - Sélectionner la langue française :

🔖 FR

- Renseigner le formulaire avec votre numéro de binôme dans tous les champs à renseigner :
 - 🕼 Nom.....: 37
 - Prénom...... 37
 - Classe.....: 37
 - Solution Number.....: sélectionner « Combination 132 »
 - Service Service Service

2) Exercice I : sélection des D \rightarrow K π

- ⊔ Lancer l'exercice 1
 - 🔖 image « Event Display »
- ש Passer en « mode transparence »



| W - | _ × |
|------------------------|---|
| EN FR DE RO IT | |
| Entrez vos coordonnees | |
| Nom | - |
| Prenom | - |
| Classe | - |
| Number | · |
| Enregistrer l'exercice | |
| Event Display | - 20 La contractiva da la contractiva d Contractiva da la contractiva da la contrac |
| Set output directory | |
| ок | |
| Exit | |
| Infos Quitter | |



- Vous avez en main un échantillon contenant 30 collisions proton-proton enregistrées par LHCb. Ces événements ont été sélectionnés parce qu'il semble que dans chacun, la collision a produit un méson D qui s'est désintégré en un kaon (K) et un pion (π).
 - \Rightarrow A vous de les retrouver !
- ע Traiter les 30 événements de l'échantillon.
 - ⇒ <u>Pour chaque événement</u> :
 - 1) Sélectionner et sauvegarder les traces correspondants à un kaon (K) et à un pion (π) de charges opposées avec un vertex déplacé. Pour chaque particule on mesure :
 - son impulsion, sa nature, sa charge

- 2) Calculer la masse du système K-π à l'aide de leur impulsion et de leur masse
 Calculer
- 3) AJOUTER cette masse à l'histogramme

🔖 Ajouter

4) Passer à l'événement suivant et rétablir la vue d'ensemble

🍁 🕐 🙀

- لا Une fois traité l'ensemble de l'échantillon
 - 1) Visualiser l'histogramme que vous avez construit et analyser le.

Dessiner

Que représente-t-il ? Quelle quantité est représentée en abscisse ? En ordonnée ?

Que voyez vous ?

Combien d'événements avez-vous reconstruits ? Combien correspondent à des désintégrations de D ?

2) Enregistrer depuis l'application

🎙 Sauver l'histogramme

3) Quitter

५ Quitter

- 4) <mark>SAUVEGARDER</mark> (à partir du menu en haut de l'écran)
 - Application Solution Validate LHCb TD1



∠ Lancer l'exercice 2

image « D0 Exercise »

✓ Vous avez en main un échantillon contenant environ 50000 candidats D. Vous allez les utiliser pour essayer de déterminer le temps de vie du D. Vous ferez ainsi, en accéléré, toutes les étapes d'une analyse de physique visant à mesurer un paramètre fondamental :

- 1) distinguer le bruit de fond du signal et le soustraire,
- 2) ajuster un modèle aux données, et
- 3) évaluer les erreurs systématiques sur la mesure.
- A vous !
 - 1) Distribution de la masse du D:

🔖 Tracer la masse du D0

Vous obtenez l'histogramme de la masse du D (comme vous l'aviez construite pendant l'exercice 1 mais avec plus d'événements)

2) Ajustement d'un modèle avec 2 composantes : signal et bruit de fond

Ajuster la distribution de masse

Vous ajustez deux fonctions sur la distribution des masses ; l'une « gaussienne » rend compte de la forme attendue pour la distribution des masses reconstruites pour des véritables D0, l'autre « droite » s'ajuste au niveau du bruit de fond aléatoire correspondant à une erreur dans l'association des produits de désintégrations des D0.

3) Déterminer la région en masse où se trouve le signal et ajuster le « signal range »



4) Quelques quantités intéressantes :

- $\circ~$ Les variables :
 - $p_{\rm T}$: l'impulsion transverse du D0
 - t : la durée de vie
 - IP : le paramètre d'impact, correspondant à la distance minimale entre l'impulsion du D0 et le vertex de production (en échelle logarithmique)



- Signal et bruit de fond :
 - rouge : le bruit de fond estimé à partir de la région que vous avez déterminée dans le domaine de masse
 - bleu : le signal lui aussi déterminée par le domaine de masse une fois le bruit de fond soustrait

- ° Exclure les parties où le bruit de fond est trop important
- 5) Temps de vie

Ajuster le temps de désintégrations du signal

On ajuste un loi exponentielle caractéristique du temps de désintégrations des particules instables. Si l'ajustement est bon :

Quelle valeur trouvez-vous ?

ENREGISTRER votre mesure :

🗣 Enregistrer et ajuster

- 6) **RECOMMENCER** les étapes 1) à 5) en variant la coupure haute sur le paramètre d'impact (IP) entre -2 et 1.5 (en gardant la coupure basse fixe).
- 7) Visualiser les temps de vie mesurés en fonction des coupures effectuées sur l'IP.
 - 🔖 Tracer la tendance

Comment varie le temps de vie estimé ? Pourquoi ?

AVANT DE PARTIR :

- Quitter l'exercice :

🔖 Quitter

- Effacer vos traces à partir du menu en haut de l'écran

🔖 Application 🌤 Autre 🌤 Suppress LHCb TD



1) Démarrage

- 1. Allumer l'ordinateur (vérifier que l'écran est allumé)
- 2. Ouvrir une session
 - Iogin: It-masterc-38 (commence avec un ℓ comme lepton !)
 - ☞ password.....: 8XJWywya
- 3. Lancer l'application du TD à partir du menu en haut de l'écran :

Applications Start LHCb TD

- 4. Dans la fenêtre qui va apparaître :
 - ש Sélectionner la langue française :

🔖 FR

- Renseigner le formulaire avec votre numéro de binôme dans tous les champs à renseigner :
 - 🕼 Nom.....: 38
 - Prénom.....: 38
 - Classe.....: 38
 - Solution Number.....: sélectionner « Combination 133 »
 - Service Enregistrer l'exercice

2) Exercice I : sélection des D \rightarrow K π

- ⊔ Lancer l'exercice 1
 - 🔖 image « Event Display »
- ש Passer en « mode transparence »



| - L | × |
|------------------------|---------------------------------------|
| EN FR DE RO IT | |
| Entrez vos coordonnees | |
| Nom | |
| Prenom | |
| Classe | |
| Number | |
| Enregistrer l'exercice | |
| Event Display | [12] have been a second second second |
| Set output directory | |
| Exit | |
| Infos Quitter | |



- Vous avez en main un échantillon contenant 30 collisions proton-proton enregistrées par LHCb. Ces événements ont été sélectionnés parce qu'il semble que dans chacun, la collision a produit un méson D qui s'est désintégré en un kaon (K) et un pion (π).
 - \Rightarrow A vous de les retrouver !
- ע Traiter les 30 événements de l'échantillon.
 - ⇒ <u>Pour chaque événement</u> :
 - 1) Sélectionner et sauvegarder les traces correspondants à un kaon (K) et à un pion (π) de charges opposées avec un vertex déplacé. Pour chaque particule on mesure :
 - son impulsion, sa nature, sa charge

- 2) Calculer la masse du système K-π à l'aide de leur impulsion et de leur masse
 Calculer
- 3) AJOUTER cette masse à l'histogramme

🔖 Ajouter

4) Passer à l'événement suivant et rétablir la vue d'ensemble

🍁 🕐 🙀

- لا Une fois traité l'ensemble de l'échantillon
 - 1) Visualiser l'histogramme que vous avez construit et analyser le.

Dessiner

Que représente-t-il ? Quelle quantité est représentée en abscisse ? En ordonnée ?

Que voyez vous ?

Combien d'événements avez-vous reconstruits ? Combien correspondent à des désintégrations de D ?

2) Enregistrer depuis l'application

🎙 Sauver l'histogramme

3) Quitter

५ Quitter

- 4) <mark>SAUVEGARDER</mark> (à partir du menu en haut de l'écran)
 - Application Solution Validate LHCb TD1



∠ Lancer l'exercice 2

image « D0 Exercise »

✓ Vous avez en main un échantillon contenant environ 50000 candidats D. Vous allez les utiliser pour essayer de déterminer le temps de vie du D. Vous ferez ainsi, en accéléré, toutes les étapes d'une analyse de physique visant à mesurer un paramètre fondamental :

- 1) distinguer le bruit de fond du signal et le soustraire,
- 2) ajuster un modèle aux données, et
- 3) évaluer les erreurs systématiques sur la mesure.
- A vous !
 - 1) Distribution de la masse du D:

🔖 Tracer la masse du D0

Vous obtenez l'histogramme de la masse du D (comme vous l'aviez construite pendant l'exercice 1 mais avec plus d'événements)

2) Ajustement d'un modèle avec 2 composantes : signal et bruit de fond

Ajuster la distribution de masse

Vous ajustez deux fonctions sur la distribution des masses ; l'une « gaussienne » rend compte de la forme attendue pour la distribution des masses reconstruites pour des véritables D0, l'autre « droite » s'ajuste au niveau du bruit de fond aléatoire correspondant à une erreur dans l'association des produits de désintégrations des D0.

3) Déterminer la région en masse où se trouve le signal et ajuster le « signal range »



4) Quelques quantités intéressantes :

- $\circ~$ Les variables :
 - $p_{\rm T}$: l'impulsion transverse du D0
 - t : la durée de vie
 - IP : le paramètre d'impact, correspondant à la distance minimale entre l'impulsion du D0 et le vertex de production (en échelle logarithmique)



- Signal et bruit de fond :
 - rouge : le bruit de fond estimé à partir de la région que vous avez déterminée dans le domaine de masse
 - bleu : le signal lui aussi déterminée par le domaine de masse une fois le bruit de fond soustrait

- ° Exclure les parties où le bruit de fond est trop important
- 5) Temps de vie

Ajuster le temps de désintégrations du signal

On ajuste un loi exponentielle caractéristique du temps de désintégrations des particules instables. Si l'ajustement est bon :

Quelle valeur trouvez-vous ?

ENREGISTRER votre mesure :

🗣 Enregistrer et ajuster

- 6) **RECOMMENCER** les étapes 1) à 5) en variant la coupure haute sur le paramètre d'impact (IP) entre -2 et 1.5 (en gardant la coupure basse fixe).
- 7) Visualiser les temps de vie mesurés en fonction des coupures effectuées sur l'IP.
 - 🔖 Tracer la tendance

Comment varie le temps de vie estimé ? Pourquoi ?

AVANT DE PARTIR :

- Quitter l'exercice :

🔖 Quitter

- Effacer vos traces à partir du menu en haut de l'écran

🔖 Application 🌤 Autre 🌤 Suppress LHCb TD



1) Démarrage

- 1. Allumer l'ordinateur (vérifier que l'écran est allumé)
- 2. Ouvrir une session
 - Iogin: It-masterc-39 (commence avec un ℓ comme lepton !)
 - ☞ password.....: iHvX92o2
- 3. Lancer l'application du TD à partir du menu en haut de l'écran :

Applications Start LHCb TD

- 4. Dans la fenêtre qui va apparaître :
 - ש Sélectionner la langue française :

🔖 FR

- Renseigner le formulaire avec votre numéro de binôme dans tous les champs à renseigner :
 - 🕼 Nom.....: 39
 - Prénom...... 39
 - Classe.....: 39
 - Solution Number.....: sélectionner « Combination 134 »
 - Service Enregistrer l'exercice

2) Exercice I : sélection des D \rightarrow K π

- ⊔ Lancer l'exercice 1
 - 🔖 image « Event Display »
- ש Passer en « mode transparence »



| - L | × |
|------------------------|---------------------------------------|
| EN FR DE RO IT | |
| Entrez vos coordonnees | |
| Nom | |
| Prenom | |
| Classe | |
| Number | |
| Enregistrer l'exercice | |
| Event Display | [12] have been a second second second |
| Set output directory | |
| Exit | |
| Infos Quitter | |



- Vous avez en main un échantillon contenant 30 collisions proton-proton enregistrées par LHCb. Ces événements ont été sélectionnés parce qu'il semble que dans chacun, la collision a produit un méson D qui s'est désintégré en un kaon (K) et un pion (π).
 - \Rightarrow A vous de les retrouver !
- ע Traiter les 30 événements de l'échantillon.
 - ⇒ <u>Pour chaque événement</u> :
 - 1) Sélectionner et sauvegarder les traces correspondants à un kaon (K) et à un pion (π) de charges opposées avec un vertex déplacé. Pour chaque particule on mesure :
 - son impulsion, sa nature, sa charge

- 2) Calculer la masse du système K-π à l'aide de leur impulsion et de leur masse
 Calculer
- 3) AJOUTER cette masse à l'histogramme

🔖 Ajouter

4) Passer à l'événement suivant et rétablir la vue d'ensemble

🍁 🕐 🙀

- لا Une fois traité l'ensemble de l'échantillon
 - 1) Visualiser l'histogramme que vous avez construit et analyser le.

Dessiner

Que représente-t-il ? Quelle quantité est représentée en abscisse ? En ordonnée ?

Que voyez vous ?

Combien d'événements avez-vous reconstruits ? Combien correspondent à des désintégrations de D ?

2) Enregistrer depuis l'application

🎙 Sauver l'histogramme

3) Quitter

५ Quitter

- 4) <mark>SAUVEGARDER</mark> (à partir du menu en haut de l'écran)
 - Application Solution Validate LHCb TD1



∠ Lancer l'exercice 2

image « D0 Exercise »

✓ Vous avez en main un échantillon contenant environ 50000 candidats D. Vous allez les utiliser pour essayer de déterminer le temps de vie du D. Vous ferez ainsi, en accéléré, toutes les étapes d'une analyse de physique visant à mesurer un paramètre fondamental :

- 1) distinguer le bruit de fond du signal et le soustraire,
- 2) ajuster un modèle aux données, et
- 3) évaluer les erreurs systématiques sur la mesure.
- A vous !
 - 1) Distribution de la masse du D:

🎙 Tracer la masse du D0

Vous obtenez l'histogramme de la masse du D (comme vous l'aviez construite pendant l'exercice 1 mais avec plus d'événements)

2) Ajustement d'un modèle avec 2 composantes : signal et bruit de fond

Ajuster la distribution de masse

Vous ajustez deux fonctions sur la distribution des masses ; l'une « gaussienne » rend compte de la forme attendue pour la distribution des masses reconstruites pour des véritables D0, l'autre « droite » s'ajuste au niveau du bruit de fond aléatoire correspondant à une erreur dans l'association des produits de désintégrations des D0.

3) Déterminer la région en masse où se trouve le signal et ajuster le « signal range »



4) Quelques quantités intéressantes :

- Les variables :
 - $p_{\rm T}$: l'impulsion transverse du D0
 - t : la durée de vie
 - IP : le paramètre d'impact, correspondant à la distance minimale entre l'impulsion du D0 et le vertex de production (en échelle logarithmique)



- Signal et bruit de fond :
 - rouge : le bruit de fond estimé à partir de la région que vous avez déterminée dans le domaine de masse
 - bleu : le signal lui aussi déterminée par le domaine de masse une fois le bruit de fond soustrait

- ° Exclure les parties où le bruit de fond est trop important
- 5) Temps de vie

Ajuster le temps de désintégrations du signal

On ajuste un loi exponentielle caractéristique du temps de désintégrations des particules instables. Si l'ajustement est bon :

Quelle valeur trouvez-vous ?

ENREGISTRER votre mesure :

🗣 Enregistrer et ajuster

- 6) **RECOMMENCER** les étapes 1) à 5) en variant la coupure haute sur le paramètre d'impact (IP) entre -2 et 1.5 (en gardant la coupure basse fixe).
- 7) Visualiser les temps de vie mesurés en fonction des coupures effectuées sur l'IP.
 - 🔖 Tracer la tendance

Comment varie le temps de vie estimé ? Pourquoi ?

AVANT DE PARTIR :

- Quitter l'exercice :

🔖 Quitter

- Effacer vos traces à partir du menu en haut de l'écran

🔖 Application 🌤 Autre 🌤 Suppress LHCb TD