

Bilan de la première année de thèse et perspectives

Catherine Silvestre Tello

Décembre 2006

Rappel de l'expérience:

L'expérience PHENIX à RHIC (Relativistic Heavy Ion Collider) est l'une des quatre expériences de l'accélérateur dédiées à la mise en évidence et la caractérisation du plasma de quarks et de gluons au cours des collisions d'ions lourds ultra relativistes. La spécificité de PHENIX réside dans sa capacité à identifier et mesurer les états liés du quark charmé, principalement le J/ψ , notamment vers l'avant dans le canal $J/\psi \rightarrow \mu^+\mu^-$ au moyen de deux bras muons.

Sujet de thèse:

Mesure de la section efficace de production de J/ψ vers l'avant dans les collisions d'ions lourds ultra relativistes sur l'expérience PHENIX à RHIC.

Alignement:

Mon travail a d'abord commencé par la mise en place d'une nouvelle méthode d'alignement du trajectographe de PHENIX.

L'efficacité de la reconstruction des événements au sein d'un système de détection dépend entre autres de la connaissance précise du positionnement des détecteurs. Or les réparations entre deux prises de données ou la mise en route du champ magnétique peuvent déplacer ces détecteurs. L'alignement du trajectographe est optimal lorsque la distribution des différences entre la position des particules mesurée dans chaque détecteur et celle résultant de l'ajustement des trajectoire (résidus) est centrée sur zéro et sa largeur est minimale. Une nouvelle méthode globale d'alignement, développée par M. Blobel, théoricien allemand de Desy, a déjà fait ses preuves notamment sur COMPASS. L'algorithme permet de calculer le meilleurs jeu de paramètres d'alignement pour l'ensemble des détecteurs. Il utilise toute l'information obtenue lors de la reconstruction pour trouver une solution qui minimise la somme des χ^2 des traces. Pour résoudre le système matriciel, M. Blobel s'est appuyé sur le fait que les traces sont indépendantes les unes par rapport aux autres et que le jeu de paramètres d'alignement est le même pour toutes les traces.

J'ai adapté la méthode d'alignement globale au spectromètre à muons de l'expérience PHENIX du collisionneur RHIC.

Etapas de réalisation

- Perfectionnement du code de l'algorithme d'alignement du trajectographe à muons.
- Validation du code au moyen de simulations.
- Application aux données réelles.
- Restriction des paramètres pour s'affranchir des problèmes de corrélation.
- Comparaison avec des résultats obtenus jusqu'à présent.
- Utilisation "officielle" de la nouvelle méthode pour les futures prises de données de PHENIX.

Les résultats de l'étude faite sur des données simulées ainsi que l'application sur les données réelles confirment une amélioration des résidus dans les détecteurs grâce à cette méthode d'alignement.

Les prochaines étapes consisteront à

- appliquer la méthode à la dernière prise de données (2006);
- rédiger une note d'analyse sur l'alignement.

Préparation à l'analyse de données:

L'analyse des données nécessite une maîtrise parfaite du code et des détecteurs. Dans cette optique, j'ai travaillé sur le code de reconstruction pour ajouter dans l'algorithme d'ajustement global des traces certains détecteurs qui n'y faisaient pas partie. L'objectif étant d'intégrer dans cet ajustement l'identificateur à muons ainsi que le futur détecteur de vertex.

La prochaine prise de données débutera en février 2007. Elle sera dédiée à des collisions Au-Au. Les collisions proton-proton du run6 seront utilisées comme référence. Le choix précis du thème de l'analyse (suppression des J/ψ avec la centralité, distribution en impulsion transverse, flot elliptique, ...) n'est pas encore décidé et dépend de la statistique disponible ainsi que du partage avec les autres doctorants. De nombreux outils nécessaires à cette analyse sont communs à mon travail sur l'alignement.

En préparation de cette prise de données, un travail sur l'algorithme de reconstruction est en cours. J'ai évalué l'impact sur l'efficacité de la désactivation de couches d'anodes supplémentaires. L'efficacité de reconstruction chute drastiquement avec l'occupation des détecteurs (elle atteint 20% seulement pour les collisions Au+Au central du run4), je me suis intéressée à la perte d'acceptance et l'augmentation de l'efficacité en fonction du taux d'occupation.

Missions

J'ai passé 1,5 mois au laboratoire de Brookhaven: en tant qu'experte du détecteur à muons (MuTr), et en participant aux prises de données (shift). J'ai donc pu appréhender les problèmes techniques pendant une prise de données, comprendre en détail le fonctionnement du détecteurs et aider à l'amélioration de la qualité des données.

J'ai pu travailler avec des collaborateurs à l'Université de Colorado pendant le mois de septembre sur les modifications de l'algorithme de reconstruction. Ces travaux ont débouchés sur une liste d'études à réaliser par la collaboration avant la prochaine prise de donnée.

Présentations:

Différentes présentations ont été réalisées lors des réunions hebdomadaires avec les membres de la collaboration pour rendre compte de l'avancée de mon travail, notamment:

- http://www.phenix.bnl.gov/phenix/WWW/publish/silvestr/talks/Alignment_update_06_04_12/alignment_update2.pdf
- http://www.phenix.bnl.gov/phenix/WWW/publish/silvestr/talks/Alignment_update_06_06_16/alignment_update.pdf
- http://www.phenix.bnl.gov/phenix/WWW/publish/silvestr/talks/Anodes_06_11_03/anodes.pdf

Autres présentations:

- Ecole Jolie Curie, <http://www.phenix.bnl.gov/phenix/WWW/publish/silvestr/talks/JoliotCurie05/>,
présentation: [EcoleJoliotCurie05_Cath.pdf](#),
résumé: [SyntheseTalkCath.ps](#).
- Etretat 2006: polywww.in2p3.fr/~fleuret/wikiil/upload/RhicFrance05/Cath_Etretat.pdf
- JJC 2006, <http://polywww.in2p3.fr/services/cdsagenda/fullAgenda.php?ida=a0622>

Poster:

- Quark Matter 2006, http://www.phenix.bnl.gov/phenix/WWW/publish/silvestr/Poster/Alignement_QM06.pdf