Traitement des incertitudes dans l'analyse de données expérimentales

Jacques Bouchez

DAPNIA, CEA/Saclay, F-91191 Gif-sur-Yvette

bouchez@hep.saclay.cea.fr

Lors de l'analyse de données, qui doivent se résumer à l'estimation d'un ou plusieurs paramètres physiques, l'expérimentateur est confronté à diverses incertitudes, d'origines diverses, affectant les données ou/et leur interprétation. Une analyse correcte fait appel aux "statistiques", branche des mathématiques liée à la théorie des probabilités.

Après avoir posé le problème, nous introduirons la notion de variable aléatoire et de loi de probabilité, moyenne, variance. Des exemples couramment rencontrés (loi binomiale, loi de Poisson, loi normale) permettront d'illustrer ces notions. Les théorèmes asymptotiques (loi des grands nombres sous diverses formes) seront introduits, car ce sont eux qui permettront de mieux comprendre comment utiliser les données pour extraire des estimations de paramètres inconnus et surtout, le plus important, la précision de ces estimations.

Nous évoquerons les outils couramment utilisés en physique expérimentale (estimation par moindres carrés, estimation par maximum de vraisemblance), en les illustrant par des exemples simples.

Nous terminerons par les tests d'hypothèse, qui consistent à répondre à la question :"Les données observées sont-elles ou non compatibles avec la théorie de Monsieur X ?".

Pour en savoir plus :

Jean-Pierre Lecoutre, *Statistique et probabilités* (*manuel et exercices corrigés*), Dunod, 2002.