

INCERTITUDES ET ANALYSE DES ERREURS DANS LES MESURES PHYSIQUES

Cours et exercices corrigés — Sommaire détaillé

Auteur : John R. Taylor

Éditeur : Dunod

ISBN : 2100043072 (9782100043070)

Traducteurs : Lionel Reynaud, Patrick Reynaud

Année : 2000

Niveau : Licence (L1/L2/L3), CPGE & Travaux Pratiques

PARTIE 1 : PREMIERS PAS DANS L'ANALYSE DES ERREURS

Ch. 1 : Estimation des erreurs et incertitudes

- Inévitabilité des erreurs & importance de leur analyse
- Chiffres significatifs, incertitude absolue/relative
- Erreurs systématiques vs erreurs aléatoires

Ch. 2 : Propagation des incertitudes

- Propagation dans les sommes, différences, produits, quotients
- Incertitudes pour fonctions d'une variable
- Formule générale avec dérivées partielles

PARTIE 2 : ANALYSE STATISTIQUE DES ERREURS ALÉATOIRES

Ch. 3 : Traitement statistique des mesures répétées

- Moyenne comme valeur la plus probable
- Écart-type d'une série de mesures (dispersion)
- Écart-type de la moyenne (erreur standard)

Ch. 4 : La distribution normale (Gaussienne)

- Histogrammes & courbe de Gauss
- Intervalle de confiance (1σ , 2σ , 3σ)
- Principe du maximum de vraisemblance

PARTIE 3 : TRAITEMENT AVANCÉ DES DONNÉES EXPÉRIMENTALES

Ch. 5 : Rejet des données aberrantes

- Problématique des données douteuses
- Le critère de Chauvenet pour le rejet d'une mesure

Ch. 6 : Moyenne pondérée

- Mesures de précisions différentes
- Poids statistiques ($w_i = 1/\sigma_i^2$) & calcul de la moyenne

Ch. 7 : Ajustement de données et méthode des moindres carrés

- Régression linéaire simple (droite $y = A + Bx$) & équations des moindres carrés
- Incertitudes sur la pente B et l'ordonnée à l'origine A , ajustements non linéaires

PARTIE 4 : COVARIANCE, TESTS & EXERCICES

Ch. 8 : Covariance et corrélation

- Erreurs dépendantes et formule de covariance
- Coefficient de corrélation de Pearson (r)

Ch. 9 : Test du Khi-deux (χ^2)

- Statistique du χ^2 & degrés de liberté
- Test d'accord théorie/expérience (bonté d'ajustement)

Exercices et Problèmes Corrigés

- Exercices d'application progressive à la fin de chaque chapitre
- Solutions détaillées et corrigés récapitulatifs pour l'auto-évaluation et les Travaux Pratiques (TP)

Présentation de l'ouvrage : Manuel de référence mondiale en physique expérimentale, indispensable pour maîtriser le calcul d'incertitude, le traitement de données en laboratoire et la validation de modèles physiques.