



Centre d'Etudes Doctorales : Sciences et Techniques de l'Ingénieur

AVIS DE SOUTENANCE

THESE DE DOCTORAT

Présentée par

Mme : HASNAA HAIDARA

Discipline : Chimie Analytique

Spécialité : Chimiométrie

Sujet de la thèse : Mise en évidence par des outils chimiométriques de l'approche d'erreur totale à l'encontre de la méthode métrologique ISO-GUM pour l'évaluation de l'incertitude de mesure des méthodes d'analyse et bioanalyse des médicaments.

Formation Doctorale : Sciences et Génie de la matière, de la Terre et de la Vie.

Thèse présentée et soutenue le mardi 17 novembre 2020 à 10h au Centre des conférences devant le jury composé de :

Nom Prénom	Titre	Etablissement	
El Mestafa EL HADRAMI	PES	Faculté des Sciences et Techniques de Fès	Président
Abdelaziz ABDELLAOUI	PES	Faculté des Sciences Meknès	Rapporteur
Youssef KANDRI RODI	PES	Faculté des Sciences et Techniques de Fès	Rapporteur
Mina OUMAM	PES	Faculté des Sciences Ben M'Sik Casablanca	Rapporteur
Mouhcine SFAIRA	PES	Faculté des Sciences Dhar El Mehraz de Fès	Examineur
Taoufiq SAFFAJ	PES	Faculté des Sciences et Techniques de Fès	Examineur
Abdeslem BEN TAMA	PES	Faculté des Sciences et Techniques – Fès	Directeurs de thèse
Bouchaib IHSSANE	PES	Faculté des Sciences et Techniques de Fès	

Laboratoire d'accueil : Chimie Organique Appliquée.

Etablissement : Faculté des Sciences et Techniques de Fès.



Centre d'Etudes Doctorales : Sciences et Techniques de l'Ingénieur

Titre de la thèse : Mise en évidence par des outils chimiométriques de l'approche d'erreur totale à l'encontre de la méthode métrologique ISO-GUM pour l'évaluation de l'incertitude de mesure des méthodes d'analyse et bioanalyse des médicaments.

Nom du candidat : Hasnaa HAIDARA

Spécialité : Chimie

Résumé de la thèse

L'évaluation de l'incertitude de mesure est devenue aujourd'hui une exigence métrologique dans le domaine des analyses chimiques et biochimiques. En effet, l'incertitude de mesure est considérée comme une indication de la qualité des résultats de mesure, sans laquelle ces résultats ne pourraient pas être comparés entre eux, avec des valeurs de référence certifiées ou avec une norme. De plus, ce paramètre aide énormément dans la prise de décision sur la base des résultats de mesure fournissant ainsi une assurance raisonnable de l'aptitude des méthodes d'analyses employées. A cet effet, nous avons commencé ce mémoire par une analyse bibliographique approfondie des deux approches de l'estimation de l'incertitude de mesure reconnues à l'échelle internationale à savoir l'approche ISO-GUM et l'approche de Monte-Carlo en proposant également une nouvelle stratégie, basée sur la notion de l'erreur totale, simple et efficace pour l'évaluation de l'incertitude de mesure des méthodes d'analyse et bioanalyse.

Pour donner une vision plus claire de la démarche pratique d'utilisation des deux premières approches (ISO-GUM et Monte-Carlo), ainsi les problèmes rencontrés et les limitations de leurs emplois, nous avons ensuite réalisé une application expérimentale sur deux essais de dissolutions couplés à deux méthodes de dosage spectrophotométrique et chromatographiques. De plus, une seconde application pratique est dirigée vers la proposition et le développement de la nouvelle stratégie statistique à caractère complet via les intervalles statistiques de type « β , γ -content tolérance intervalle ». Cette stratégie a été appliquée sur une matrice bioanalytique et transformée en un dispositif de prise de décision graphique appelé profil d'incertitude pour estimer finalement l'incertitude de mesure à chaque niveau de concentration. Cette dernière application a montré l'efficacité et la flexibilité de la méthode de l'erreur totale particulièrement la possibilité d'obtenir différentes valeurs de l'incertitude de mesure en changeant les niveaux de la proportion β donnant ainsi aux analystes un choix large pour évaluer leurs méthodes d'analyse.

Afin de confirmer les constats de la deuxième application, une comparaison statistique, de l'approche ISO-GUM (avec différents modes d'usage de GUM) et l'approche de l'Erreur Totale (en changeant la valeur de β), via un modèle de régression linéaire multiple, a été menée, suivie de deux tests de contraste tels que test de Tukey HSD et test de Scheffé pour accomplir des comparaisons deux à deux des approches utilisées. Cette comparaison a permis de conclure d'une part l'effective équivalence des deux méthodes comparées, et d'autre part la simplicité et la capacité de l'approche de l'erreur totale à calculer l'incertitude de mesure quel que soit le domaine d'application et sans aucun effort supplémentaire.

D'après les constats scientifiques de cette étude, nous trouvons que les trois approches donnent des estimés équivalents d'incertitude de mesure, et que la mise en œuvre de l'approche ISO-GUM pour les méthodes analytiques et bioanalytiques est accompagnée des problèmes d'application et requiert une bonne connaissance des statistiques. Nous proposons par conséquent aux analystes en chimie et biochimie une procédure universelle d'évaluation de l'incertitude des mesures baptisée profil d'incertitude qui a prouvé son applicabilité et sa flexibilité à statuer simultanément la validation analytique et l'estimation de l'incertitude de mesure sans avoir recours à des expériences supplémentaires.

Mots clés : Métrologie, Incertitude de mesure, ISO-GUM, Monte-Carlo, Profil d'incertitude, Intervalles de tolérance.