ANOVA, ANCOVA : Modélisation statistique avancée et analyse de variance

Lien : https://innov-systems.com/formation/anova-ancova-modelisation-statistique-avancee-et-analyse-de-variance

DURÉE
4 jours (28h)

RÉFÉRENCE
BSI442

CATÉGORIE
Big Data - Techniques D'analyse

Innov Systems

OBJECTIFS DE LA FORMATION

À l'issue de cette formation, vous serez capable de :

- Maîtriser les fondements théoriques et pratiques des modèles linéaires
- Évaluer et valider les hypothèses sous-jacentes aux analyses statistiques
- Construire et interpréter des modèles de régression simple et multiple
- Appliquer les techniques d'ANOVA et d'ANCOVA dans des contextes variés
- Diagnostiquer et traiter les problématiques de modélisation (colinéarité, points aberrants)
- Choisir et implémenter les tests post-hoc appropriés
- Analyser les interactions complexes entre variables
- Interpréter les résultats dans un contexte métier et communiquer les conclusions

POUR QUI ?

- Data analysts et statisticiens confirmés
- Ingénieurs R&D et chercheurs en analyse de données
- Professionnels du contrôle qualité et de l'amélioration continue
- Responsables études et analyses quantitatives

Innov Systems

Programme détaillé

1 / FONDEMENTS THÉORIQUES ET EXPLORATION DES DONNÉES

- Rappels des concepts statistiques essentiels (distribution, variance, écart-type)
- Techniques d'exploration et de visualisation des données
- Identification des types de variables et leur impact sur la modélisation
- Détection préliminaire des outliers et valeurs manquantes
- Évaluation de la normalité des distributions

2 / ANALYSE DE CORRÉLATION ET ASSOCIATIONS ENTRE VARIABLES

- Coefficients de corrélation : Pearson, Spearman, Kendall
- Matrices de corrélation et leur interprétation graphique
- Tests de significativité des corrélations
- Corrélations partielles et semi-partielles
- Limites et pièges de l'interprétation des corrélations

3 / RÉGRESSION LINÉAIRE SIMPLE : CONSTRUCTION ET VALIDATION

- Principe des moindres carrés et estimation des paramètres
- Évaluation de la qualité de l'ajustement (R^2, R^2 ajusté)
- Tests de significativité des coefficients
- Construction des intervalles de confiance et de prédiction
- Validation des hypothèses du modèle linéaire (linéarité, homoscédasticité, normalité)

4 / DIAGNOSTIC ET AMÉLIORATION DES MODÈLES DE RÉGRESSION

- Analyse des résidus : graphiques et tests statistiques
- Détection et traitement des points aberrants
- Identification des points de levier et des observations influentes

Innov Systems

- Mesures d'influence : distance de Cook, DFBETAS, DFFITS
- Stratégies de traitement des observations problématiques

5 / RÉGRESSION LINÉAIRE MULTIPLE ET SÉLECTION DE VARIABLES

- Extension au cas multivariable et interprétation des coefficients
- Problématique de la multicolinéarité : détection et solutions
- Facteur d'inflation de la variance (VIF) et indices de conditionnement
- Méthodes de sélection de variables (stepwise, forward, backward)
- Critères de sélection : AIC, BIC, Cp de Mallows

6 / ANALYSE DE VARIANCE (ANOVA) À UN ET PLUSIEURS FACTEURS

- Principes et hypothèses de l'ANOVA à un facteur
- Décomposition de la variance et calcul des sommes des carrés
- Test de Fisher et interprétation des résultats
- ANOVA à deux facteurs : effets principaux et interactions
- Validation des conditions d'application (normalité, homoscédasticité, indépendance)

7 / TESTS POST-HOC ET COMPARAISONS MULTIPLES

- Problématique des comparaisons multiples et contrôle de l'erreur de type I
- Tests de Tukey HSD, Bonferroni, et Scheffé
- Test de Dunnett pour comparaisons à un groupe contrôle
- Contrastes planifiés vs non planifiés
- Choix du test approprié selon le contexte expérimental

8 / ANALYSE DE VARIANCE À MESURES RÉPÉTÉES

- Spécificités des plans expérimentaux à mesures répétées
- Hypothèse de sphéricité et corrections (Greenhouse-Geisser, Huynh-Feldt)
- ANOVA mixte : facteurs inter et intra-sujets
- Interprétation des interactions complexes

Innov Systems

- Alternatives non-paramétriques

9 / MODÈLES ANCOVA ET INTÉGRATION DE COVARIABLES

- Principe de l'analyse de covariance (ANCOVA)
- Ajustement pour les variables confondantes
- Tests d'homogénéité des pentes de régression
- Interprétation des moyennes ajustées
- Comparaisons post-hoc avec covariables

10 / INTERPRÉTATION AVANCÉE DES INTERACTIONS

- Visualisation et décomposition des interactions d'ordre 2 et supérieur
- Analyse des effets simples et effets principaux conditionnels
- Graphiques d'interaction et leur interprétation métier
- Stratégies de présentation des résultats complexes
- Limite des modèles et perspectives d'approfondissement

11 / APPLICATIONS PRATIQUES ET ÉTUDES DE CAS SECTORIELS

- Cas d'usage en industrie : contrôle qualité et optimisation de procédés
- Applications en marketing : analyse d'efficacité de campagnes
- Recherche biomédicale : essais cliniques et études observationnelles
- Sciences sociales : analyse d'enquêtes et expérimentations
- Retour d'expérience et bonnes pratiques professionnelles

12 / SYNTHÈSE ET PERSPECTIVES D'APPROFONDISSEMENT

- Récapitulatif des méthodes abordées et arbres de décision méthodologiques
- Extensions possibles : modèles linéaires généralisés, modèles mixtes
- Ressources pour l'approfondissement autonome
- Évaluation des acquis et plan d'action personnel
- Session questions-réponses et échanges d'expériences entre participants

Inov Systems

Approche pédagogique

- Support Ecrit et Projection
- Exposés Interactifs, Podcasts et Vidéos
- Brainstorming et Jeux de Rôle
- Cas Pratiques et Labs inclus pour leur impact opérationnel
- Test de Validation des Acquis des Connaissances

Prochaines dates programmées

26 au 29 Jan. 2027	Présentiel - Casablanca
23 au 26 Mars 2027	Présentiel - Casablanca
18 au 21 Mai 2027	Présentiel - Casablanca
13 au 16 Juil. 2027	Présentiel - Casablanca
14 au 17 Sep. 2027	Présentiel - Casablanca

Autres dates possibles sur demande. Contactez-nous pour organiser une session intra-entreprise.

Réservation & Renseignements

Téléphone : +212 522 247 210
Email : contact@innov-systems.com
Web : https//www.innov-systems.com

Innov Systems

Innov Systems — Tous droits réservés