

MODÈLES MIXTES

Durée & Format

Durée : 21 heures

Format disponible : Présentiel ou Distanciel

Tarifs

Tarif public intra : Consulter notre [site Internet](#)

Tarif public inter : Consulter notre [site Internet](#)

Public visé

- Toute personne souhaitant consolider ses connaissances sur les modèles mixtes, aussi bien sur la méthodologie que sur la mise en œuvre.

Prérequis

- Il est **INDISPENSABLE** que les participants aient de très bonnes connaissances sur l'ANOVA et quelques connaissances sur les modèles mixtes. Il est notamment demandé que l'ensemble des stagiaires aient déjà mis en œuvre une analyse de type modèles mixtes.
- Dans le cas où la mise en œuvre sous R serait demandée, il est **INDISPENSABLE** que l'apprenant ait les connaissances de bases sur le logiciel R : création et manipulation des objets sous R, importation des données (.csv, .xls, .xlsx...), utilisation de R en mode script...

Objectifs pédagogiques

A l'issue de cette formation, l'apprenant sera capable de :

- Expliquer le contexte d'application
 - Des ANOVA à mesures répétées
 - Des ANOVA hiérarchisées
 - Des modèles linéaires mixtes
 - Des modèles mixtes généralisés
- Vérifier les conditions de mise en œuvre d'un modèle mixte
- Faire la différence entre un facteur à effets fixes et un facteur à effets aléatoires
- Expliquer la différence entre les différentes méthodes d'estimation des coefficients du modèle : sommes des carrés, ML, REML
- Ecrire l'équation mathématique du modèle
- Mettre en œuvre :
 - un modèle mixte
 - un modèle mixte généralisé
- Sélectionner le « meilleur » modèle
- Mettre en œuvre sous R un test de comparaison multiple (test post-Hoc) sur un modèle mixte
- Interpréter les sorties logiciel : coefficients du facteur à effets aléatoires, moyennes ajustées

Programme et déroulement

Jour 1 – Matin

Rappels des notions de bases sur les modèles mixtes

- Vocabulaire :
 - Effets fixes vs effets aléatoires
 - Mesures répétées
 - Données hiérarchisées (facteurs à effets aléatoires et imbriqués)



- Blocs complets aléatoires
- Différences entre ANOVA à effets fixes et modèles mixtes
 - Coefficient estimé
 - Equation du modèle
 - Test de significativité
- Conditions d'utilisation du modèle
 - A effets fixes
 - A effets aléatoires
- Moyennes ajustées d'un facteur à effets fixes
- Quantification d'un effet aléatoire, estimation des composantes de la variance

Jour 1 – Après-midi

Maîtriser les modèles mixtes

- Calcul de la p-value d'un facteur à effet fixe d'une ANOVA à mesures répétées dans le cas d'un plan équilibré
- Calcul de la p-value d'un facteur à effet fixe d'une ANOVA à facteurs imbriqués dans le cas d'un plan équilibré
- Méthodes d'estimation des coefficients du modèle
 - Sommes de carrés de type I, de type III
 - Maximum de vraisemblance (ML)
 - Maximum de vraisemblance restreint (REML)

Jour 2 – Matin

- Problématique
 - Des plans déséquilibrés (données manquantes)
 - Des degrés de liberté
- Sélection de modèles et tests de significativité des facteurs à effets fixes
 - Fisher
 - LRT
 - Approximations de Satterthwaite, de Kenward- Roger
 - Parametric Bootstrap

Jour 2 – Après-midi

- Prise en compte des covariables dans un modèle mixte
- Notions de
 - Random slope
 - Random intercept
- Intervalle de confiance des coefficients estimés du modèle
- Intervalles de prédiction (prévision)

Jour 3 – Matin

Mise en œuvre et interprétation des résultats d'un modèle mixte

- Modèles à effets aléatoires
- ANOVA à mesures répétées selon 1 ou plusieurs facteurs
- ANOVA à facteurs imbriqués

Jour 3 – Après-midi

- Modèles mixtes en blocs
- Tests post-Hoc de comparaisons multiples
- Ouverture sur les modèles mixtes généralisés

Certification

Consulter le programme sur notre [site internet](#) pour identifier si cette formation est certifiante.

Modalités pédagogiques

- Explications théoriques suivies de pratiques guidées puis de mises en autonomie.
- Exercices autonomes et réguliers pour assurer l'assimilation

Moyens et supports pédagogiques

Votre formation a lieu en présentiel :

- 1 vidéoprojecteur par salle
- 1 ordinateur

Votre formation se déroule à distance avec :

- 1 ordinateur
- 1 connexion Internet
- 1 adresse e-mail valide
- 1 équipement audio (micro et enceintes ou casque)
- 1 Webcam (facultatif – dans l'idéal)
- 1 deuxième écran (facultatif – dans l'idéal)

Votre formation se déroule sur notre plate-forme de formation avec :

- 1 ordinateur
- 1 connexion Internet
- 1 adresse e-mail valide
- 1 équipement audio (micro et enceintes ou casque - facultatif)

Support stagiaire :

À l'issue de la formation, les exercices et travaux pratiques réalisés, leurs corrigés ainsi qu'un support de cours dématérialisé sera fourni à chaque stagiaire par e-mail ou via la plate-forme FOAD.

Evaluation et suivi

Les objectifs pédagogiques sont évalués et suivis grâce à différentes **méthodes adaptées aux acquisitions de compétences visées**. Nos formateurs réalisent ces évaluations **tout au long de la formation**, que ce soit pendant les séances synchrones ou asynchrones. Voici une liste non exhaustive des méthodes d'évaluation pouvant être utilisées en formation :

- **Questionnaire** de vérification de connaissances (Quiz)
- Réalisation de **Travaux Pratiques** : production ou amélioration d'un fichier
- **Mises en situation** et grilles d'analyse
- **Serious Game** : jeu de rôles et analyse
- **Activités interactives** à travers l'utilisation d'une plate-forme connectée
- ...

Toutes nos formations intègrent **une auto-évaluation** via notre Extranet Stagiaire au début et à la fin de chaque action de formation. Cet outil offre à chacun la possibilité de mesurer sa progression par rapport aux objectifs pédagogiques visés et leurs atteintes.

Profil formateur

Nos formateurs sont certifiés à l'issue d'un parcours organisé par nos soins. Ils bénéficient d'un suivi de maintien et d'évolution de leurs compétences aussi bien au niveau technique que pédagogique. Chacun de nos formateurs

a bénéficié d'une formation spécifique à l'animation de classe virtuelle et à l'utilisation des solutions de formation à distance du Groupe ARKESYS.

Support stagiaire

À l'issue de la formation, les exercices et travaux pratiques réalisés, leurs corrigés ainsi qu'un support de cours dématérialisé sera fourni à chaque stagiaire via son extranet stagiaire.

Accessible à tous

Cette formation est accessible à toute personne en situation de handicap. Notre référent handicap prendra contact avec les stagiaires concernés pour adapter l'animation à leurs besoins et rendre l'apprentissage accessible à tous. Enfin, nos centres de formation sont accessibles aux personnes à mobilité réduite. [En savoir plus](#)