

## ANOVA ET RÉGRESSION (RÉGRESSION SIMPLE)

Cette formation s'adresse à des personnes souhaitant mettre en œuvre des travaux de modélisation de type ANOVA / Régression simple.

Le volet ANOVA sera consacré aux études de type :

- ANOVA simple
- ANOVA à plusieurs facteurs, données équilibrées
- ANOVA à mesures répétées

La régression elle, sera essentiellement consacrée à la régression simple :

La formation conviendra à des personnes venant chercher du savoir statistique dans le but de :

- Comprendre les outils de type ANOVA et régression
- Mettre en œuvre les outils
- Interpréter les sorties du logiciel issues de ces types d'analyses

Le temps de la formation sera réparti avec  $\frac{2}{3}$  consacré à l'ANOVA et  $\frac{1}{3}$  à la régression.

**Durée :** 21 heures (3 jours)

**Lieu :** Formation disponible en présentiel dans vos locaux, ou en ligne en visioconférence

**Tarifs :**

- Formation en ligne inter-entreprise : n/a
- Formation en ligne intra-entreprise : 5 220,00€ HT / formation
- Formation sur site intra-entreprise : 5 220,00€ HT / formation + frais de déplacement du formateur

**Profils des stagiaires :**

- Toute personne souhaitant mettre en œuvre les méthodes d'analyse de la variance et de régression
- Technicien – Employé – Cadre – Chercheur – Etudiant

**Prérequis :**

Il est nécessaire que les participants possèdent de bonnes connaissances sur les outils statistiques de base :

- statistiques descriptives
- tests d'hypothèses
- intervalles de confiance
- p-value
- risque alpha...

### Objectifs pédagogiques

- Vérifier les conditions de mise en œuvre d'une ANOVA à un et plusieurs facteurs.
- Comprendre les calculs de l'ANOVA
- Interpréter les résultats d'une ANOVA

- Mettre en œuvre un test a posteriori (Tukey, Bonferroni, Dunnett, ...)
- Interpréter le sens physique d'une interaction
- Connaître le contexte des ANOVA à mesures répétées, à facteurs imbriqués
- Mettre en œuvre une ANOVA à mesures répétées sur un plan équilibré
- Comprendre le contexte de la régression multiple
- Mettre en œuvre un modèle de régression linéaire simple et le valider
- Différencier la modélisation de type régression avec l'ANOVA

## Contenu de la formation

- **Outils statistiques de base nécessaires (révisions)**  
Les conventions d'écriture sur les échantillons ( $\bar{x}$ ,  $s$ , ...) et les populations ( $\mu$ ,  $\sigma$ , ...)
  - Les intervalles de confiance
  - Les tests d'hypothèses
  - La p-value
- **Mise en œuvre et interprétation d'une ANOVA à 1 facteur**
  - Contexte d'utilisation de l'ANOVA simple
  - Parallèle et différences avec le test de Student
  - Données indépendantes et données appariées
  - Conditions de mise en œuvre de l'ANOVA
  - Décomposition de la variance
  - Interprétation de la table de l'ANOVA
  - Erreur expérimentale
  - Significativité des effets
  - Principes de lecture de la table de Fisher
  - Importance des degrés de liberté de l'erreur
  - Comparaisons multiples des moyennes
  - Les différents tests disponibles (Tukey, Bonferroni, Newman-Keuls, ...)
  - Etude des grandes erreurs à ne pas commettre dans l'ANOVA
- **Mise en œuvre et interprétation d'une ANOVA à deux et x facteurs**
  - Contexte d'utilisation de l'ANOVA à deux facteurs
  - Définition de la notion d'interaction : Sens physique, Approche graphique
  - Conditions de mise en œuvre de l'ANOVA à deux facteurs : Plan équilibré, Plan déséquilibré
  - La décomposition de la variance
  - Interprétation de la table de l'ANOVA :
    - Les différentes sommes de carrés (type I et III)
    - Calcul de l'erreur
    - Significativité des effets
    - Significativité de l'interaction
  - Comparaisons multiples des moyennes : les différents tests (Tukey, Bonferroni, Dunnett,...)
  - Traitements graphiques des analyses

- **Les différents protocoles expérimentaux et les modèles associés**
  - Présentation du modèle linéaire
  - Les différents types de facteurs
  - Les différents types de modèles :
    - Modèles sans interactions
    - Les modèles avec interactions
    - Les modèles croisés
    - Les modèles imbriqués
    - Les mesures répétées
  - Importance et pertinence du protocole expérimental
  
- **Mise en œuvre et interprétation d'une régression linéaire simple**
  - Principes généraux de la régression :
    - Différences entre ANOVA et Régression
    - Rappels des objectifs
    - Conditions d'utilisation
    - Principes de base de la modélisation par la régression
  - Les différents modèles de la régression : Modèle linéaire simple, Modèle linéaire multiple
  - Qualité du modèle : Erreur d'estimation, Coefficient de détermination
  - Analyse des résidus :
    - Calculs des résidus
    - Sens physique
    - Homogénéité, distribution
    - Valeurs suspectes
    - Analyses graphiques
  - Utilisation du modèle : Prédiction de valeurs individuelles, Intervalles de confiance des prédictions
  - Traitement graphique des résultats
  - Etude des grandes erreurs à ne pas commettre dans une régression
  - Ouverture sur la régression multiple

## Organisation de la formation

### Equipe pédagogique :

- Responsable de la filière statistique du groupe Arkesys et formateur en statistique, **Thierry Anthouard** est passionné depuis toujours par le domaine de la statistique. C'est en 1992 qu'il a lancé le développement de la filière formation statistique du Groupe Arkesys. Son approche pédagogique "par l'exemple" lui permet de vulgariser la statistique et de la rendre accessible à tous les apprenants. Consultant dédié à l'accompagnement de clients grands comptes, il s'adapte à tout type de contexte et de problématique d'apprentissage.

- Formateur en statistique, **Jérôme-Philippe Garsi** bénéficie d'une expérience de 13 ans dans le domaine de la formation. Depuis son doctorat sur des questions cliniques, ses travaux visent principalement l'intérêt des populations, leur santé et leur bien-être. A l'aise quel que soit le public, il fait de la pédagogie et de la vulgarisation des connaissances scientifiques un impératif. Pour cela, il fait toujours preuve du plus grand soin de clarté aussi bien dans ses documents écrits que dans ses présentations orales.

**Moyens pédagogiques et techniques :**

- Accueil des apprenants dans une salle dédiée à la formation
- Explications théoriques suivies de pratiques guidées puis mises en autonomie
- Mise à disposition en ligne de documents supports à la suite de la formation
- Les exercices d'accompagnement peuvent être récupérés sur clef USB

**Dispositif de suivi de l'exécution de l'évaluation des résultats de la formation :**

- Feuilles de présence
- Exercices de synthèse et d'évaluation
- Evaluation de fin de stage
- Certificat de réalisation de l'action de formation

**Accessibilité aux personnes handicapées :**

Les personnes en situation de handicap souhaitant suivre cette formation sont invitées à nous contacter directement, afin d'étudier ensemble les possibilités de suivre la formation.

**Délais d'accessibilité à la formation avant le démarrage :** 2 semaines

**Formation en ligne :** Le lien de connexion à la classe virtuelle sera envoyé par email la semaine qui précède la formation.

**Contact :** Pour toute demande d'informations complémentaires vous pouvez nous contacter par email training@xlstat.com ou par téléphone au 0170060488.