

CALCULS DE PUISSANCE ET DIMENSIONNEMENT DES TAILLES D'ÉCHANTILLONS

Cette formation s'adresse à des personnes pratiquant des tests d'hypothèses et souhaitant maîtriser les notions de risque alpha, de risque bêta, de puissance de test et de tailles d'échantillons requises.

La formation permettra au-delà des outils statistiques mis en œuvre de définir les bonnes pratiques à respecter dans le cadre du dimensionnement d'une expérimentation.

L'accent sera mis sur le dimensionnement d'une expérimentation dans le cadre des comparaisons de moyennes et de proportions.

La question essentielle qui sera présente en filigrane le long de la formation sera la suivante :

"Quand je souhaite comparer des populations, combien (quel n) de valeurs dois-je prélever pour garantir une conclusion statistique de qualité acceptable ?"

C'est une étape préalable au traitement statistique qui est souvent occultée, ce qui peut entraîner des conclusions erronées dans la démarche statistique de comparaisons.

En effet, si à l'issue d'un test d'hypothèse, je ne peux pas conclure qu'il y a une différence entre 2 moyennes, les raisons sont-elles :

- Je n'ai pas vu de différence parce qu'il n'y en a pas ?
- Je n'ai pas vu de différence alors qu'il y en a une mais l'erreur statistique de l'échantillonnage ne me permet pas de la visualiser ?
- Je n'ai pas vu de différence car la taille des échantillons dont je dispose ne me permettait pas de voir de différence.

C'est cette dernière alternative que nous proposons de résoudre par la prise en compte de la problématique du dimensionnement d'un test d'hypothèses.

Durée : 7 heures (1 jour)

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 : 1740,00€ HT / formation
- Formation sur site intra-entreprise : 1740,00€ HT / formation + frais de déplacement du formateur

Profils des stagiaires :

- Technicien – Employé – Cadre – Chercheur – Etudiant
- Toute personne souhaitant maîtriser les problématiques du dimensionnement des tests (risque alpha, risque beta, puissance de test, taille d'échantillon requise...) appliquées aux comparaisons de moyennes et de proportions

Prérequis :

- Il est indispensable que les participants possèdent de bonnes connaissances sur les notions fondamentales en statistiques :

- Analyse descriptive des données
- Intervalles de confiance
- Démarche générale des tests d'hypothèses (H_0/H_1 , p-value)
- Test de Student

Objectifs pédagogiques

- Rappeler les contraintes liées à l'expérimentation (objectifs à atteindre, coût, qualité statistique, etc.)
- Convertir une problématique métier en problématique expérimentale et en problématique statistique
- Définir la démarche générale d'un dimensionnement
- Définir le lien entre les risques d'un test d'hypothèses : risque alpha, risque bêta et puissance de test
- Maîtriser l'impact du risque alpha et de la taille d'échantillon sur la qualité d'estimation d'une moyenne ou d'une proportion
- Dimensionner un test (ie dimensionner le nombre de sujets nécessaires)
- Calculer la puissance associée à un test en fonction du n pour comparer des moyennes, des proportions, des variances

Contenu de la formation

- **Généralités sur l'expérimentation en lien avec le dimensionnement**
 - Les objectifs de l'organisation du schéma expérimental :
 - Déterminer quels essais doivent être réalisés
 - Déterminer le nombre de répétitions nécessaires
 - Organiser les essais en tenant compte des contraintes expérimentales
 - Garantir un niveau de qualité statistique pertinent
 - Les contraintes :
 - Contraintes de coûts
 - Contraintes logistiques
 - Niveaux d'exigence de qualité des analyses statistiques
 - Maîtrise des risques associés à la pratique expérimentale : Risque d'erreur expérimentale pure, Risque statistique due à l'erreur d'échantillonnage (risques alpha, bêta)
 - Erreur de mesure : Erreur de répétabilité, Erreur de reproductibilité
 - Les bonnes pratiques sur les règles d'échantillonnages : Conséquences de l'échantillonnage sur les conclusions statistiques, Conséquences de l'échantillonnage sur les décisions (pertinentes et erronées)
- **Rappels sur les outils nécessaires aux tests d'hypothèses et aux calculs de puissance**
 - Analyse descriptive des données :
 - Grandeurs de position
 - Grandeurs de dispersion
 - Outils graphiques

- Distributions des valeurs individuelles : Normalité
- Différence entre écart-type et SEM
- Intervalles de confiance : d'une moyenne, d'un écart-type, d'une proportion

- Démarche générale des tests d'hypothèses :
 - H0/H1 et lien avec la problématique métier
 - P-value
 - Risque alpha
 - Prise de décision et graduation du risque
 - Effet significatif au sens statistique
 - Effet significatif au sens physique

- **Impact du risque alpha et de la taille d'échantillon sur les intervalles de confiance**
 - Lien entre le risque alpha et le crédit de confiance d'un intervalle de confiance
 - Lien entre la taille d'échantillon et la qualité d'estimation d'un paramètre statistique
 - Illustration sur l'intervalle de confiance : d'une moyenne, d'un écart-type, d'une proportion

- **Puissance de test**
 - Définitions du risque bêta et de la puissance de test
 - Lien entre le risque alpha, le risque bêta et la puissance de test
 - Lien entre la puissance de test et le delta détectable (ou détecté)
 - Illustrations graphiques des différents liens (alpha, bêta, delta, écart-type, n)
 - Les 3 stratégies selon les contextes : Calculer le n, Calculer la puissance, Calculer l'effet

- **Applications et mise en pratique**
 - Dimensionnement d'un test de comparaison de 2 moyennes type Student
 - Dimensionnement d'un test de comparaison de k moyennes type ANOVA
 - Dimensionnement d'un test de comparaison de proportions type Khi ², Fisher's exact

Organisation de la formation

Equipe pédagogique Arkesys :

- 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 :

- Explications théoriques suivies de pratiques guidées puis mises en autonomie
- Mise à disposition de documents supports en ligne suite à 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.