

Statistique

OUTILS STATISTIQUES APPLIQUES A L'EXPERIMENTATION ANIMALE

Référence : 2020-STAT-N2-StatExpeAnim

4 jour (28h) – Présentiel ou À distance

Population visée : Technicien – Employé – Cadre – Chercheur – Etudiant

Public concerné : Toute personne souhaitant maîtriser les outils statistiques appliqués à l'expérimentation animale intégrant notamment le calcul du nombre de sujets.

La formation en quelques mots

Cette formation s'adresse à des personnes souhaitant comprendre l'organisation d'un protocole expérimental avec un support animal. Elle visera notamment à permettre l'optimisation des schémas expérimentaux dans le but de limiter le nombre de sujets animaux à traiter tout en garantissant un niveau de qualité et de conclusion statistique satisfaisant.

Les protocoles expérimentaux seront des protocoles classiques à quelques facteurs à données équilibrées.

La formation sera principalement structurée autour de deux volets :

- Volet 1 : Construction du protocole expérimental
- Volet 2 : Analyse statistique des résultats expérimentaux

Le 1° volet aura principalement comme objectifs de répondre aux thèmes suivants :

- La conception des expérimentations nécessaires
- Le dimensionnement du nombre d'essais nécessaires
- L'apprentissage de différents schémas expérimentaux et la randomisation des essais

Le 2° volet traitera des thèmes statistiques plus classiques :

- Analyse descriptive des données
- Intervalles de confiance
- Tests d'hypothèses : Student...
- Analyse de la variance en lien avec le protocole expérimental

Les personnes peuvent être débutantes ou bien déjà sensibilisées aux outils statistiques mais souhaitant orienter leur savoir-faire vers la mise en application de schémas expérimentaux animaliers.

Thèmes Principaux

- Plans d'expériences : plans factoriels croisés
- Effets de facteurs et Interactions
- Nombre de répétitions et dimensionnement des tailles d'échantillons
- Randomisation des essais

Page 1/5 - OUTILS STATISTIQUES APPLIQUES A L'EXPERIMENTATION ANIMALE - Mis à jour le 06/01/2022

Concepteur : Groupe ARKESYS – Diffuseur : Groupe ARKESYS



La certification qualité a été délivrée au titre de la ou des catégories d'actions suivantes : actions de formation

ARKESYS.NET

70 rue Bergson - 42000 Saint-Etienne
T. 04 37 24 36 78 - info@arkesys.fr

SAS AU CAPITAL DE 60 000 € - SIRET : 501 033 609 00030
ETS secondaire : 24 espace H.Vallée - 69007 Lyon - SIRET : 501 033 609 00014

AVANTEAM FORMATION

650 chemin de l'Aumône Vieille - 13400 Aubagne
T. 04 37 24 36 78 - info@arkesys.fr

SAS AU CAPITAL de 10 000 € - SIRET : 749 889 713 00022

- Effets blocs
- Test de Student
- Analyse de la variance
- Puissance et taille d'échantillons

Jeux de données

Afin de s'approcher au mieux des réalités quotidiennes des praticiens, nous suggérons de nous appuyer pour l'animation pratique de thématiques et surtout de jeux de données reflétant le quotidien des apprenants.

Cet élément est un facteur de réussite pour la formation. Elle permet aux apprenants de :

- Se "reconnaitre" dans les thèmes abordés,
- Mieux percevoir l'intérêt des notions étudiées
- S'approprier le contenu de la formation

Il sera donc pertinent que les apprenants puissent réfléchir en amont de la formation à des problématiques, jeux de données ou documents susceptibles d'être utilisés en support lors de la formation.

Outil logiciel

Cette formation n'est pas strictement dédiée à un logiciel. Les exercices et les illustrations se feront autour d'Excel ainsi qu'un des logiciels de statistique suivants : GraphPad, Jmp, MiniTab, Stata, StatGraphics, XIStat.

Le logiciel retenu sera choisi en accord avec celui utilisé par le plus grand nombre des stagiaires.

Prérequis

Il est souhaitable que les participants aient de bonnes connaissances sur les outils statistiques de bases : statistiques descriptives, intervalles de confiance, p-value, risque alpha tests d'hypothèses, ...

Objectifs pédagogiques

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

- Comprendre le vocabulaire associé à la pratique expérimentale
- Recenser les contraintes liées à l'expérimentation animale (éthique, cout, qualité statistique, ...)
- Comprendre les variables en jeu (facteurs, réponses, bruit, ...)
- Réaliser un protocole expérimental à un facteur
- Réaliser un protocole expérimental à plusieurs facteurs
- Dimensionner le nombre de sujets nécessaires
- Comprendre les risques d'erreurs liés à l'expérimentation animale et connaître les solutions apportées
- Interpréter les résultats issus d'un schéma expérimental croisé avec quelques facteurs (2,3,4)
- Interpréter le sens physique des effets et des interactions
- Mettre en application autour des thématiques métiers (applications effets doses réponses, détection de facteurs influents, ...)
- Interpréter grâce à l'analyse de la variance les résultats expérimentaux

Programme

Vocabulaire, objectifs et contraintes liée aux outils statistiques appliqués à l'expérimentation animale

- Les variables en jeux
 - Les variables réponses
 - Les variables facteurs
 - Les variables blocs
 - Les variables bruits
- Les contraintes
 - Contraintes de coûts
 - Contraintes éthiques
 - Niveaux d'exigence de qualité des analyses statistiques
- Les objectifs de l'expérimentation animale
 - Détection de facteurs influents
 - Compréhension des interactions entre facteurs
 - La modélisation (prédiction, optimisation)
- Les objectifs de l'organisation du schéma expérimental
 - Sélection des essais à réaliser
 - Déterminer le nombre de répétitions nécessaires
 - Organiser les essais en tenant compte des contraintes expérimentales
 - Garantir un niveau de qualité statistique pertinent
- Maitrise des risques associés à la pratique expérimentale
 - Risque d'erreur expérimentale pure
 - Risque statistique due à l'erreur d'échantillonnage (risques alpha, bêta)
 - Risque de confusions entre effets
 - Solutions apportées
- Erreur de mesure
 - Erreur de répétabilité
 - Erreur de reproductibilité
 - Identifier les conditions de mesurage

Mise en œuvre et interprétation des résultats des analyses statistiques

- Type de variables : variables qualitatives vs variables quantitatives
- Outils de statistiques descriptives
 - Grandeurs de position
 - Grandeurs de dispersion
 - Outils graphiques
- Statistique inférentielle - De l'échantillon à la population
 - Intervalle de confiance
 - Techniques d'estimations
 - Tests d'hypothèses
 - Démarche

- Vocabulaire
- Risques associés aux décisions
- Lien entre décisions statistiques et protocole expérimental
- 🌀 L'analyse de la variance
 - Objectif de l'Anova
 - Lien entre protocole expérimental et Anova
 - Erreurs à ne pas commettre dans l'Anova
 - Analyse des effets des facteurs
 - Analyse des effets des interactions
 - Anova sur mesures répétées
 - Tests post-hoc

Structuration d'un protocole expérimental

- 🌀 Structure des essais
- 🌀 Plan à un facteur
- 🌀 Plans à plusieurs facteurs
- 🌀 Plans croisés
- 🌀 Plans parallèles
- 🌀 Plans équilibrés
- 🌀 Plans à mesures répétées
- 🌀 Plans avec blocs
- 🌀 Problématique des plans déséquilibrés
- 🌀 Calcul du nombre de sujets et du nombre de répétitions
- 🌀 Puissance d'un protocole expérimental

Puissance de test et calculs des tailles d'échantillons

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

Méthodes et moyens :

- 🌀 Explications théoriques suivies de pratiques guidées puis de mises en autonomie
- 🌀 Votre formation a lieu en présentiel :
 - 1 vidéoprojecteur par salle
 - 1 ordinateur
- 🌀 Votre formation se déroule à distance avec :

Page 4/5 - **OUTILS STATISTIQUES APPLIQUES A L'EXPERIMENTATION ANIMALE** - Mis à jour le 06/01/2022
Concepteur : Groupe ARKESYS – Diffuseur : Groupe ARKESYS

- 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)

Méthodes d'évaluation des acquis

L'acquisition des compétences de la formation se fait à travers le suivi du formateur tout au long de la formation (séquences synchrones et asynchrones). Elle s'appuie également sur la réalisation d'exercices et de TP. Enfin, des quiz s'ajoutent aux différents outils de validation de l'acquisition des compétences visées. Une évaluation est systématiquement réalisée par chaque stagiaire, à l'issue de la formation.

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 par e-mail ou via la plate-forme FOAD.

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.