

# Statistiques et tests d'hypothèses

4 j (28 heures)

Ref : FSHS

## Public

Toute personne souhaitant maîtriser les outils fondamentaux en statistique

## Pré-requis

Aucun

## Moyens pédagogiques

Formation réalisée en présentiel ou à distance selon la formule retenue  
Exposés, cas pratiques, synthèse, assistance post-formation pendant trois mois  
Un poste par stagiaire, vidéoprojecteur, support de cours fourni à chaque stagiaire

## Modalités de suivi et d'évaluation

Feuille de présence émargée par demi-journée par les stagiaires et le formateur  
Exercices de mise en pratique ou quiz de connaissances tout au long de la formation permettant de mesurer la progression des stagiaires  
Questionnaire d'évaluation de la satisfaction en fin de stage  
Auto-évaluation des acquis de la formation par les stagiaires  
Attestation de fin de formation

## Objectifs

- Décrire synthétiquement et graphiquement une série de mesures quantitatives
- Donner un sens physique aux indicateurs
- Comprendre la notion d'échantillonnage et de population
- Calculer et interpréter un intervalle de confiance pour une moyenne, une proportion
- Différencier la notion d'écart-type ( $s$ ) et d'erreur-type ( $Sem$ )
- Comprendre la démarche de mise en place d'un test d'hypothèse
- Mettre en œuvre un test d'hypothèse classique
- Choisir entre un test paramétrique et non paramétrique
- Calculer la taille des échantillons nécessaire dans un test
- Interpréter des sorties logiciels

## Programme détaillé

### NOTIONS GENERALES

---

Le vocabulaire de base

Statistique et statistiques

Le raisonnement global statistique

Présentation des grands objectifs de la statistique

## **ORGANISER LES DONNEES A TRAITER**

---

Les données quantitatives

Les données qualitatives

Données réelles, données estimées

Incertitude de la mesure

Population et échantillon

## **ANALYSE DESCRIPTIVE DES DONNEES**

---

Objectifs de la description (synthèse, objectivité,...)

La description par le chiffre

La description par le graphique (Histogrammes de fréquences, Boîtes à moustaches, Nuages de points)

Conventions d'écriture (Grandeurs vraies, Grandeurs estimées)

Grandeurs de position (Moyenne, Médiane)

Grandeurs de dispersion (Ecart-type, Variance, Coefficient de variation)

Tableaux de comptage (Tri à plat, Tableau croisé, Liens entre variables, Coefficients de corrélation)

## **ECHANTILLONNAGE**

---

Données brutes

Classes et fréquences

Distribution d'effectifs

Histogrammes de fréquences

Règles de constructions des classes (racine de N, Loi de Sturges, ...)

Distributions observées expérimentales

Distributions théoriques

Le sens théorique et physique d'une loi

Présentation des lois de distributions usuelles (Normale, LogNormale, ...)

## **INTERVALLES DE CONFIANCE**

---

Objectifs d'un intervalle de confiance

Interprétation statistique et physique

Le rôle de l'inférence

Relation échantillon & population

Estimation de grandeurs inconnue

Calculs d'intervalles de confiance (D'une moyenne, D'un écart-type, D'une proportion)

Erreurs à ne pas commettre (confusion IC moyenne & dispersion valeurs individuelles)

## LES TEST D'HYPOTHESES

---

Objectifs d'un test d'hypothèses

Relation entre intervalle de confiance et test d'hypothèse (hypothèses en jeu, nulle, alternative)

Prise de décision (Rejet de  $H_0$ , p-value, risque alpha, Graduation du risque, Significativité statistique, Significativité physique, Test unilatéral ou bilatéral)

Mise en pratique (Tests de comparaisons de moyennes (Student), de variances (Fisher), de comparaisons de proportions (Khi deux, Fisher's exact)

## PUISSANCE ET DIMENSIONNEMENT D'UN TEST

---

Risque bêta

Puissance

Taille d'échantillon nécessaire

Delta mis en évidence

## PROBLEMATIQUE ET SPECIFICITE DES PETITS ECHANTILLONS

---

Problème de puissance

Hypothèses fondamentales délicates à vérifier

Fragilité des jeux de données

Tests d'hypothèse non paramétriques

Identification de valeurs suspectes (Approche visuelle et graphique, quantitative (z score), statistique (Test de Grubbs)

## METTRE EN OEUVRE DES TEST NON PARAMETRIQUES

---

Démarche

Avantages

Inconvénients

Choix entre tests paramétriques et tests non paramétriques

Mise en pratique (Wilcoxon, Mann & Whitney, ...)

---