# STA109 - Biostatistique

## Présentation

### Prérequis

Cet enseignement concerne les auditeurs travaillant dans le domaine de la santé (hôpitaux - laboratoires de recherche - industrie pharmaceutique...) ou de la sécurité sanitaire (agences - laboratoires d'analyse ...). Il s'adresse aux personnes amenées à concevoir, gérer et/ou analyser des protocoles d'études (clinique, épidémiologiques...) ou d'expérimentation (médecine - biologie...) et plus généralement à toute personne confronté à la variabilité biologique (en particulier en bio-informatique).
Il demande d'avoir des notions générales en mathématiques (niveau 1er ou terminale). Des connaissances supplémentaires en probabilité ou statistique sont appréciées.

### Objectifs pédagogiques

Donner les connaissances nécessaires
- à la préparation d'une expérience correcte du point de vue statistique en fonction des objectifs de l'étude
- à la description et à l'analyse statistique des données recueillies
- pour interpréter correctement les résultats obtenus et pour savoir les communiquer.

### Compétences

A l'issue de l'enseignement l'étudiant devra savoir :
- Aborder méthodiquement un protocole expérimental.
- Maîtriser les outils simples d'exploration des données.
- Maîtriser le choix d'un modèle statistique simple représentant au mieux les données.
- Maîtriser le choix d'un outil d'aide à la décision (test statistique) en adéquation au contexte expérimental.

De ce fait il doit pouvoir acquérir un regard critique lui permettant d'analyser les résultats d'une enquête ou d'une expérience.

## Programme

### Contenu

• **Notions de base** : La variabilité - l'échantillonnage - la représentativité - notions de ré-échantillonnage.
Qu'est-ce qu'une expérience contrôlée - une étude descriptive - exemples : études cas-témoins - cohortes...

Comment aborder un problème de statistique (description, modèle, hypothèses, décision) '
• **Statistique descriptive** : présentation graphique des données (histogramme), paramètres empiriques (*proportion, moyenne, mode, quantiles, variance*), fonction de répartition observée, tableau de contingence.

• **Rappels rapides sur le calcul de probabilité** : combinatoire, événements.

• **L'information a priori** : probabilité conditionnelle, théorème de Bayes, sensibilité, spécificité, valeurs prédictives positives et négatives, risque relatif, courbes ROC
• **Variables aléatoires** : définitions, distribution de probabilité, espérance, variance Variable centrée et réduite.
• **Lois de probabilités usuelles** : loi binomiale, loi de Poisson, loi normale, loi Pearson (*Khi 2*), loi de Student, loi de Fisher. Conditions et contextes d'applications. Théorème de la limite centrale.
• **Estimation** : estimation ponctuelle, qualité d'un estimateur, intervalle de confiance de paramètres usuels (*espérances, variances, fréquences*).
• **Principes généraux des tests** : risques de 1ère et 2ème espèce; degré de signification (*p*).
• **Tests paramétriques et non paramétriques** :
1. tests portant sur la comparaison de proportions ou de distributions.
2. tests portant sur la comparaison de moyennes ou de variances d'un ou de deux échantillons

Mis à jour le 19-02-2026

**Code : STA109**

Unité d'enseignement de type cours

6 crédits

Volume horaire de référence (+/- 10%) : **50 heures**

**Responsabilité nationale :**
EPN06 - Mathématique et statistique / Aurélien LATOUCHE

**Contact national :**

EPN06 Mathématiques et statistiques

2 rue conté
Accès 35 3 ème étage porte 19
75003 Paris

Anne - Solenne Maroulle
anne-solenne.marroulle@lecnam.net

indépendants ou appariés.
3. test portant sur la comparaison de plusieurs moyennes sur des échantillons indépendants.
4. test des signes, test de Wilcoxon, test de Mann-Witney, test de Spearman, test de Kruskal et Wallis.
5. détermination du nombre d'observations (ou de sujets) nécessaires.
• **Modèle linéaire** : régression simple, test d'indépendance.

*Les exercices dirigés seront illustrés par des exemples à l'aide du logiciel R*

## Modalités de validation

- Examen final

## Description des modalités de validation

Un examen blanc est prévu à mi-parcours

## Bibliographie

| Titre | Auteur(s) |
| --- | --- |
| OpenIntro Statistics | https://www.openintro.org/book/os/ |
| Initiation à la statistique avec R | Frédéric Bertrand et Myriam Maumy-Bertrand |