

# Introduction à la statistique médicale : description du cours

1<sup>ère</sup> année, 2<sup>ème</sup> semestre, 10 heures de cours + 3 x 2 heures de travaux pratiques, examen obligatoire

L'objectif de ce cours est d'initier l'étudiant aux concepts et aux méthodes de la statistique médicale. Le cours est planifié pour une durée de 10 périodes en 5 séances. L'enseignement proposé intègre une partie des objectifs du « Catalogue des buts d'enseignement de la médecine sociale et préventive au niveau prégradué (14 avril 2003) » mais il aborde la « méthode statistique médicale » d'un point de vue plus général. Les concepts et les méthodes statistiques sont introduits à l'aide de problèmes quantitatifs fondamentaux dans la médecine tels que:

- L'établissement et utilisation de « normes »
- La décision médicale basée sur un test de diagnostic
- Les problèmes d'hérédité génétique
- Le rôle de l'échantillonnage dans les études d'observation.

Chaque thème est traité de façon relativement complète; toutefois, cette introduction n'est pas conçue comme un cours exhaustif de méthodes statistiques. Pour chaque thème, une série d'exercices pratiques est mise à disposition sur Myunil avec leurs solutions. Les exercices et les solutions sont discutés dans les séances de travaux pratiques. Les thèmes de ces exercices sont en partie tirés des cours de physiologie, radiophysique et de génétique du module B1.3 (« développement ») en coordination avec les enseignants. Un polycopié du cours est téléchargeable sur Myunil ou sur [www.iumsp.ch](http://www.iumsp.ch). L'étudiant-e est encouragé-e à compléter son étude à l'aide de BOMS (Basics of Medical Statistics, projet du Campus virtuel suisse ; [www.boms.ch](http://www.boms.ch)) et à l'approfondir à l'aide du « Polycopié de biostatistique » téléchargeable sur [www.iumsp.ch](http://www.iumsp.ch).

A la fin du cours l'étudiant-e sera capable de reconnaître les mérites et les faiblesses de la méthode statistique dans la médecine contemporaine (« evidence based medicine »). Il sera capable de réaliser des opérations quantitatives simples de la pratique médicale, comme l'interprétation d'une valeur « anormale » ou le calcul de la probabilité qu'un sujet testé positif soit réellement malade. Il interprétera correctement le concept de test statistique.

## Objectifs détaillés

1. Introduire l'étudiant aux mesures statistiques principales (moyenne, écart type, médiane, percentiles) et à l'examen, l'interprétation, et l'utilisation de distributions de données. Introduire l'étudiant au concept de « modèle mathématique » comme description d'une distribution réelle (exemple de la distribution normale).

Durée : 4 périodes en 2 séances

Application : Détermination et utilisation de courbes de croissance et de normes en pédiatrie.

Références :

BOMS, Chapitres 1, 2, 3, 6

Polycopié de biostatistique, Chapitres 1, 2, 7

[http://www.cdc.gov/nchs/about/major/nhanes/growthcharts/clinical\\_charts.htm](http://www.cdc.gov/nchs/about/major/nhanes/growthcharts/clinical_charts.htm)

2. Introduire les concepts de probabilité, probabilité conjointe, probabilité conditionnelle et leurs relations. Introduire le concept d'indépendance entre deux caractères. Etude d'un tableau de fréquences à deux voies (fréquences marginales ; fréquences conditionnelles).

Durée : 2 périodes en 1 séance

Application 1: décision médicale basée sur un test de diagnostic (sensibilité, spécificité, taux de faux négatifs, valeur prédictive)

Application 2 : problèmes simples d'hérédité génétique

Références :

BOMS, Chapitre 5

Polycopié de biostatistique, Chapitres 4, 5

3. Introduire le concept d'étude d'observation, d'échantillonnage et d'inférence statistique de l'échantillon à la population. Apprendre à comparer des proportions : le risque relatif, le test du chi-carré.  
Durée : 2 périodes en 1 séance  
Application : étude épidémiologique de la relation entre un facteur antécédent et la survenue d'une maladie ; échantillonnage prospectif, rétrospectif, transversal.  
Références :  
BOMS, Chapitres 4, 5, 9, 12  
Polycopié de biostatistique, Chapitres 10, 11
  
4. Apprendre à comparer les moyennes de deux populations à l'aide d'échantillons ; le test de Student.  
Durée : 2 périodes en 1 séance  
Application : à définir.  
Références :  
BOMS, Chapitre 11  
Polycopié de biostatistique, Chapitre 12

## Programme du cours

### Séance de cours no 1, 24 février 2010: Distributions, Mesures, Normes

#### Exemples introductifs

Courbes de croissance, âge modal au décès, distribution des durées et des coûts de séjour hospitalier

#### Concepts et techniques

Population, échantillon  
Variables, observations  
Concept et représentation de distribution univariée  
histogrammes, diagramme en secteurs, fonction cumulative, box-plot  
courbe de survie  
Caractéristiques principales d'une distribution univariée: symétrie (centre de symétrie), asymétrie, position, étalement  
Concept de distribution bivariée  
pour variables binaires (qualitatives) : table 2 x 2  
pour variables continues (diagramme de dispersion)

### Séance de cours no 2, 3 mars 2010: Distributions, Mesures, Normes

#### Concepts et techniques

Mesures numériques de position : moyenne, médiane, percentiles  
Mesures numériques d'étalement : variance, écart type, écart interquartile  
Mesures d'association : risque relatif, coefficient de corrélation  
Concept de modèle d'une distribution  
Modèle de Gauss

#### Exemples d'application

Box-plots de la mortalité infantile des cantons suisses  
Lecture et interprétation des courbes de croissance (poids, taille, circonférence crânienne) utilisées en pédiatrie. Que signifie « être dans la norme » ?

### Séance de cours no 3, 8 mars 2010 : Eléments de calcul des probabilités

#### Concepts et techniques

Probabilité conjointe  
Probabilité conditionnelle  
Règles fondamentales du calcul des probabilités

**Exemples d'applications**

Décision médicale à l'aide d'un test de diagnostique : sensibilité, spécificité, valeurs prédictives,  
Combinaison de tests  
Génétique : problèmes d'hérédité simples

**Travaux pratiques no 1, 9 mars 2010**

Lecture de courbes de croissance (interprétation de percentiles; que signifie « être dans la norme »)  
Sensibilité, la spécificité et la valeur prédictive d'un test de diagnostique  
Problèmes d'hérédité simples

**Séance de cours no 4, 10 mars 2010 : Inférence, partie I****Concepts et techniques**

Comparaison de proportions : formulation du problème, population, échantillon, inférence  
Cadre théorique du test : hypothèses, statistique de test, règle de décision, distribution d'échantillonnage  
Tester l'indépendance de deux caractères : test du chi carré  
Risque relatif, intervalle de confiance pour le risque relatif

**Exemples d'applications**

Etudes d'observation en épidémiologie : étude transversale, étude prospective, étude rétrospective

**Travaux pratiques no 2, 11 mars 2010**

Problèmes sur la comparaison de proportions

**Séance de cours no 5, 16 mars 2010 : Inférence, partie II****Concepts et techniques**

Comparaison d'une moyenne empirique à une valeur théorique : formulation du problème  
Comparaison de deux moyennes : formulation du problème  
Cadre théorique du test de Student  
Intervalle de confiance pour une moyenne  
Intervalle de confiance pour la différence entre deux moyennes  
Relation entre test et intervalle de confiance

**Exemple d'applications**

A définir

**Travaux pratiques no 3, 18 mars 2010**

Problèmes sur la comparaison de moyennes