

# Biostatistique



## Définition:

La science de l'application des méthodes statistiques en biologie

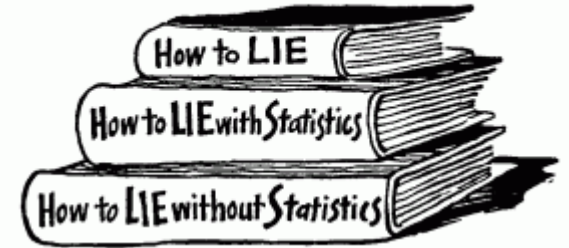
## Biostatistique et statistique médicale

**La statistique médicale est un chapitre de la biostatistique.**

### Définition:

La statistique médicale est la science qui s'occupe de l'application de la statistique en médecine.

# Qu'est-ce que la statistique ?



La statistique est la science qui traite de la description et de l'analyse numérique des phénomènes de masse.

La statistique étudie comment:  
recueillir,  
organiser  
analyser  
interpréter

les informations

„... la pensée statistique deviendra un jour tout aussi nécessaire pour un citoyen efficace que sa capacité à lire et à écrire”. H.G. Wells (1866-1946)

# **Les statistiques sont des faits et des chiffres numériques.**

- ▶ Le plus grand séisme mesuré est de 9,2 degrés sur l'échelle de Richter.
- ▶ Les hommes sont au moins 10 fois plus susceptibles que les femmes de commettre un meurtre.
- ▶ Un habitant sur huit en Afrique du Sud est séropositif.
- ▶ D'ici 2020, il y aura 15 personnes de plus de 65 ans pour chaque nouveau-né.

**L'étude des statistiques implique les mathématiques et elle est basée sur des calculs de nombre.**

# Pourquoi la statistique est-elle nécessaire?

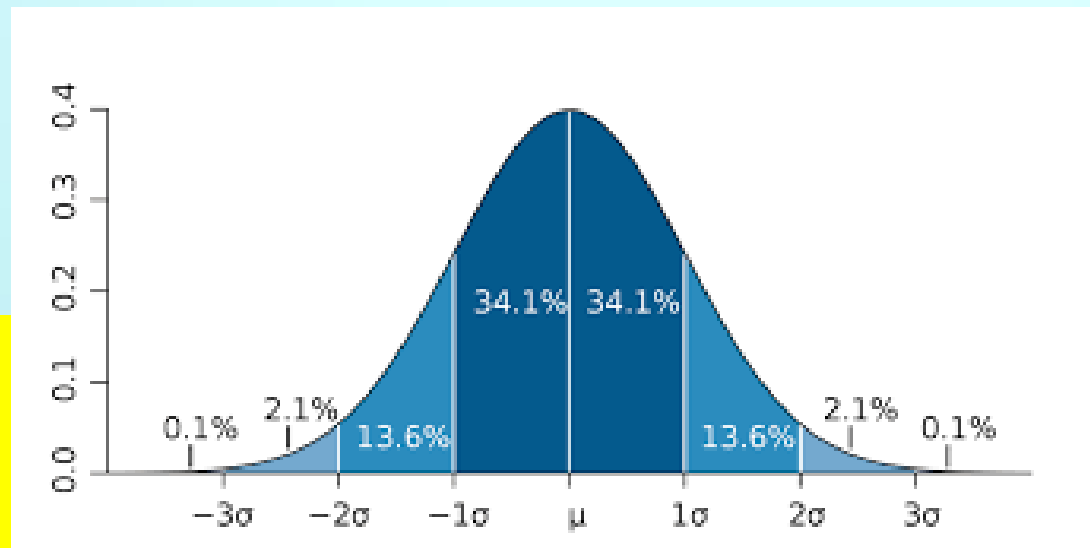
Cela nous permet d'interpréter beaucoup d'informations

Organiser des données

Décrire des données

Prédire basés sur des données

**Les statistiques nous donnent les moyens d'examiner de plus près le monde.**



**PH sanguin compris entre 7,38 et 7,42 ou  $7,4 \pm 0,02$ .**

**Que se cache-t-il exactement derrière ces chiffres?**

**95% des personnes en bonne santé ont un pH sanguin compris entre 7,38 et 7,42.**

# Pourquoi la statistique est-elle nécessaire?

- La médecine moderne est impensable sans recherche médicale et un segment de plus en plus consistant de cette recherche est basé sur des statistiques.
- Aucune recherche en laboratoire ou clinique ne peut plus être menée sans que les résultats ne soient rapportés que par une petite comparaison entre le nombre de cas, les pourcentages ou les moyennes.

**Sans assurance statistique, aucune recherche n'a de valeur!**

Important de REȚINUT!!!



**Depuis 30-40 ans, aucune revue scientifique médicale sérieuse ne publie des résultats sans tests de signification.**

La statistique est un domaine scientifique qui permet d'étudier des phénomènes de masse dont la propriété fondamentale est la variabilité.

## **Objectifs de la statistique**

L'objectif principal de la statistique est l'étude d'un ensemble d'observations effectuées sur des entités (personnes, objets, etc.) de même nature, appelées unités statistiques, après une ou plusieurs caractéristiques variables.

# Statistique et mathématiques

La statistique est basée sur:

- ▶ règles empiriques et postulats;
- ▶ discipline mathématique
- ▶ théorie des probabilités
- ▶ théorie (mathématique) de l'information
- ▶ géométrie euclidienne, algèbre linéaire, topologie, logique mathématique

# Statistique

branche des mathématiques appliquées

**Qui s'occupe de:**

**collecter  
organiser  
regrouper  
analyser  
interpréter**

**Les données**

**afin d'obtenir  
des prévisions  
pour leur  
développement  
ultérieur**



**PREVISION** (prévisions), n.f. 1. La Faculté, la possibilité de prévoir l'occurrence ou l'évolution d'événements futurs à partir de l'analyse de certaines données actuellement connues. 2. Enoncer un jugement, une théorie basée sur des prédictions (1); ce que quelqu'un prédit.

**PREVISION** n.f. 1. Provision, anticipation d'événements futurs, en utilisant une analyse scientifique ou un jugement basé sur une expérience de la vie; prévisions. 2. Enoncer un jugement, une théorie basée sur des prévisions(1).

**PREVISION** n. f. 1. prévoir, anticiper l'évolution des événements, en se basant sur une analyse scientifique ou en se basant sur une expérience de la vie; prévisions. 2. Enoncer un jugement, une théorie basée sur des prédictions (1).

# **La statistique en sciences médicales :**

**La statistique médicale est la science qui traite de l'application des statistiques en médecine.**

**La statistique médicale est un chapitre de la biostatistique.**

**La BIOSTATISTIQUE a facilité la transition vers un stade supérieur, à savoir celui de la généralisation et de l'abstraction, consistant à révéler l'essence des phénomènes.**

**L'application de statistiques à la recherche biologique a permis de dépasser les méthodes d'analyse quantitative résumées initialement aux mesures et comptes.**

# ***Pourquoi biostatistique médicale ?***

- ▶ Outil de traitement et d'exploitation de données médicales
- ▶ Outil et méthode de "démonstration" en recherche médicale
- ▶ Accès et évaluation de la littérature médicale
- ▶ Recherche médicale
- ▶ Gestion médicale moderne
- ▶ Surveillance de la santé communautaire

# **Les limites de la statistique**

- ▶ **(1) Les lois sur la statistique sont vraies, mais visualisées en moyenne.**
- ▶ **(2) Les méthodes statistiques sont les meilleures applicables aux données quantitatives.**
- ▶ **(3) Les statistiques ne peuvent pas être appliquées à des données hétérogènes.**
- ▶ **(4) Certaines erreurs sont possibles en prenant des décisions statistiques.**

# Fonctions et utilité des statistiques

Les statistiques aident à:

- ▶ une meilleure compréhension et une description précise de certains phénomènes naturels.
- ▶ la planification correcte et efficace d'une enquête statistique dans n'importe quel domaine d'étude.
- ▶ présenter des données complexes sous forme de tableaux, diagrammes, graphiques, etc., pour en faciliter la compréhension.
- ▶ comprendre la nature et le modèle de variabilité d'un phénomène.
- ▶ établir une inférence valide et une mesure de fiabilité concernant les paramètres de population dans les données de l'échantillon.

# Histoire de la statistique

- ▶ Le mot "statistique" dérive du mot latin "status" ou du mot italien "Statista", et le sens de ces mots est "un état politique" ou un gouvernement. Shakespeare a utilisé le mot Statist dans son drame de Hamlet (1602).
- ▶ Dans le passé, les statistiques n'étaient utilisées que par les dirigeants. La demande de statistiques était très limitée, mais les dirigeants et les rois avaient besoin d'informations sur la terre, l'agriculture, le commerce, la population de leurs états pour évaluer leur potentiel militaire, leur richesse, leur fiscalité et d'autres questions gouvernementales.
- ▶ Au début du 20ème siècle, William Gosset S développa les méthodes de prise de décision basées sur un ensemble de données.
- ▶ Au 20ème siècle, les statistiques ont considérablement augmenté grâce au développement de nouvelles méthodes et théories. De nos jours, la disponibilité des ordinateurs électroniques est certainement un facteur majeur du développement moderne des statistiques.

## Certaines personnes disent que la statistique est un mensonge.

**"Il existe trois types de mensonges: les gros mensonges, les mensonges et les statistiques." Mark Twain**

Nous partageons facilement ce point de vue en rappelant qu'un individu ment facilement quand il ne connaît pas une situation et qu'il ment facilement et de manière fiable ou qu'il arrête le mensonge quand il la connaît bien.



Un auditeur: Qu'est-ce que la statistique?

> Radio Erevan: C'est un peu comme un maillot de bain: ça a l'air de beaucoup montrer, mais ça cache l'essentiel.

## Amusons-nous avec la ... statistique!

- ▶ "La statistique est la seule science qui, utilisant les mêmes moyens, permet à plusieurs experts de tirer des conclusions différentes." *cité d'Evan Esar*
- ▶ "Les statistiques sur la santé mentale montrent qu'un Américain sur quatre souffre d'une maladie mentale. Pensez à vos trois meilleurs amis. S'ils sont normaux, alors vous ne l'êtes pas." *cité de Rita Mae Brown*
- ▶ "Des statistiques sans pitié, l'humanité pèse environ deux cent millions de tonnes, dont plus de la moitié signifie eau."  
*cité de Valeriu Butulescu*
- ▶ "Une seule mort est une tragédie; un million, c'est de la statistique."  
*cité fameux de Stalin*



## Amusons-nous avec la ... statistique!

Un professeur de statistique se rend à une conférence en avion. Lorsqu'il arrive au contrôle de sécurité, une bombe est découverte dans ses bagages. Bien sûr, il est amené immédiatement pour interrogatoire.

"Je ne comprends pas!", S'est exclamé l'officier en service. "Vous êtes un professionnel parfait, un homme de famille attentionné, un pilier de votre paroisse et maintenant vous voulez faire exploser un avion! "

"Je suis désolé", interrompit le professeur. "Je n'ai jamais eu l'intention de faire exploser l'avion."

"Alors pourquoi avez-vous apporté une bombe à bord?! "

"Laissez-moi expliquer. Les statistiques montrent que la probabilité d'avoir une bombe dans un avion est de  $1/1000$ , ce qui est assez élevé si vous y réfléchissez. ... Tellement grande que je n'aurais aucune tranquillité d'esprit pendant le vol "

"Et qu'est-ce que cela a à voir avec le fait que vous ayez apporté la bombe dans un avion?"

"Vous voyez, comme la probabilité d'avoir une bombe dans l'avion dans lequel je voyage est de  $1/1\ 000$ , la probabilité d'avoir deux bombes est de  $1/1000\ 000$ . Si j'en ai déjà apporté une, la chance qu'il y ait une autre bombe est de  $1/1.000.000$ , alors je me sens beaucoup plus calme ... "

# La statistique

```
graph TD; A[La statistique] --> B[Descriptive]; A --> C[Inférentielle]; B --> D["• Collecte de données statistiques  
• Présentation (description) des données statistiques  
• Représentation (graphique) des données statistiques  
• Détermination des caractéristiques numériques synthétiques des données statistiques"]; C --> E["• Extension des propriétés déterminées sur un échantillon à l'ensemble de la population"]; D --- F["Description synthétique des informations contenues dans un ensemble de données"]; E --- G["Techniques et procédures utilisées pour généraliser les caractéristiques d'une population sur la base des informations recueillies à partir d'un échantillon extrait de cette population"];
```

## Descriptive

- Collecte de données statistiques
- Présentation (description) des données statistiques
- Représentation (graphique) des données statistiques
- Détermination des caractéristiques numériques synthétiques des données statistiques

**Description synthétique des informations contenues dans un ensemble de données**

## Inférentielle

- Extension des propriétés déterminées sur un échantillon à l'ensemble de la population

**Techniques et procédures utilisées pour généraliser les caractéristiques d'une population sur la base des informations recueillies à partir d'un échantillon extrait de cette population**

82% des étudiants  
ont eu des notes  
de promotion

Un nombre  
statistiquement  
significatif de filles  
avaient des notes de  
promotion ( $P < 0,01$ )

## Statistique

### Descriptive

- Collecter
- Présenter (décrire)
- Faire des synthèses

### Inférentielle

- Comparer