



# Tut' Rentrée Biostatistique

## Cours 1A :

Introduction à la métrologie et à la biologie.

1

# Introduction

- ▶ La mesure des phénomènes physicochimiques en rapport avec la santé figure parmi les plus importantes préoccupations du XXIème siècle.
- ▶ En médecine le clinicien et ses 5 sens font office d'outils de mesure :
  - ▶ Inspection (vue)
  - ▶ Palpation et Percussion (Toucher)
  - ▶ Auscultation (ouïe)

# I Définitions :

➡ **Biométrie** : Mesure des phénomènes biologiques pour l'étude quantitative et/ou qualitative des êtres vivants.

nb : La biométrie est utilisée en Agronomie, Anthropologie, Ecologie et Médecine

# I Définitions :

- ➡ **Mesure** : Evaluation d'une grandeur  $X$  par comparaison avec une autre grandeur de même nature prise pour unité.

# I Définitions :

- ➡ **Étalonnage** : Ensemble des opérations établissant, dans des conditions spécifiées, la relation entre la quantité indiquée par un appareil ou un système de mesure et la valeur vraie de la variable mesurée réalisée par des étalons.

## II Grandeurs et unités :

➤ **Grandeur physique** : Attribut repérable/distingué qualitativement et mesuré/déterminé quantitativement.

## II Grandeurs et unités :

➡ **Unité** : Grandeur particulière choisie comme référence à laquelle toutes les autres grandeurs sont comparées. Chaque unité est nommée et symbolisée.

$$\underline{\text{MESURE} = \text{VALEUR} * \text{UNITE}}$$

## II Grandeurs et unités :

### ► La naissance des unités de bases et du système SI :

Passage de plus de 700 unités à 7 unités de référence en théorie indépendantes les unes des autres...



## II Grandeurs et unités :

- Le mètre
- Le kilogramme
- La seconde
- L'ampère
- Le kelvin
- La mole
- Le Candéla

## II Grandeurs et unités :

- Egalement des unités dérivées

***Ex : Newton, l'heure, l'année lumière, le Volt...***

- Les unités peuvent avoir des multiples : Déca, Giga, Téra ou alors des sous multiples : déci, centi, milli

# QCM 1 :

- ▶ A propos des unités de grandeur :
  - ▶ **A** Il existe 7 unités de référence en théorie dépendantes les unes des autres
  - ▶ **B** Le candéla mesure l'intensité d'un courant électrique
  - ▶ **C** Le kg permet de mesurer le poid
  - ▶ **D** L'année lumière est une unité de grandeur permettant de mesurer le temps.
  - ▶ **E** Les réponses ABCD sont fausses

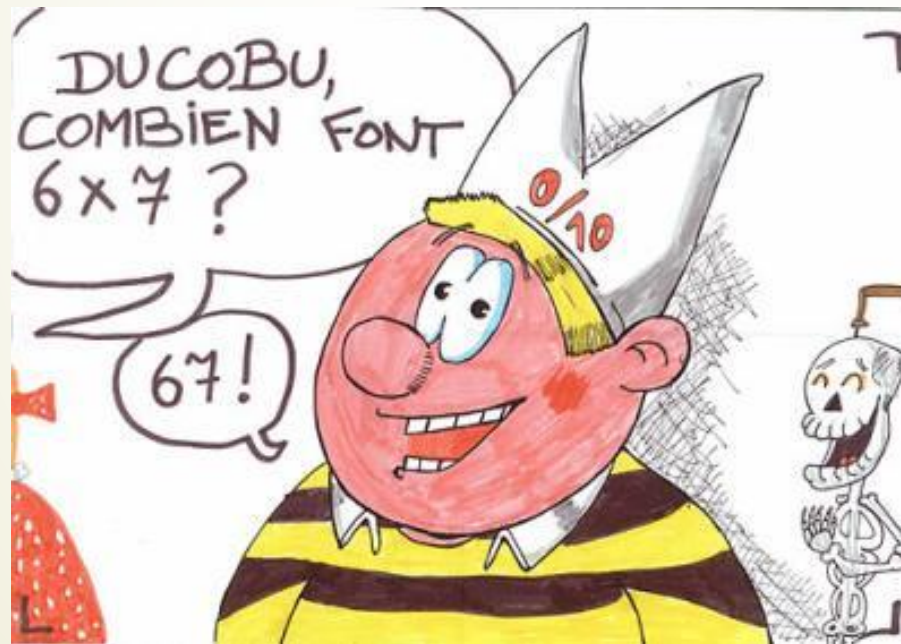
# QCM 1 Correction :

- A propos des unités de grandeur :
  - **A** Il existe 7 unités de référence en théorie **INDEPENDANTES** les unes des autres
  - **B** Le candéla mesure l'intensité **LUMINEUSE**
  - **C** Le kg permet de mesurer **LA MASSE**
  - **D** L'année lumière est une unité de grandeur permettant de mesurer **LES DISTANCES**.
  - **E Les réponses ABCD sont fausses**

# III Incertitudes et erreurs de mesure.

### III Incertitudes et erreurs de mesure.

#### ► Erreurs systématiques :





### III Incertitudes et erreurs de mesure.

#### ➤ Erreurs aléatoires :



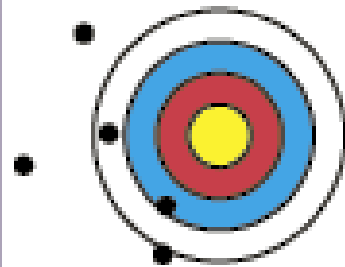
### III Incertitudes et erreurs de mesure.

#### ► Erreurs accidentelles :

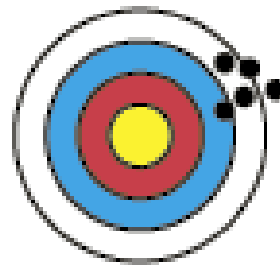




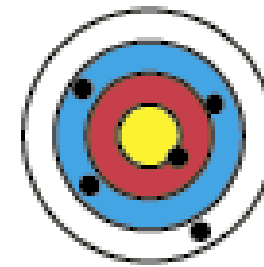
## III Incertitudes et erreurs de mesure. Notions de fidélité et de justesse



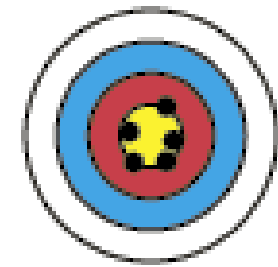
Ni juste ni fidèle  
(« imprécis »)  
(erreur aléatoire  
+ systématique)



Pas juste  
mais fidèle  
(erreur  
systématique)



Juste mais  
pas fidèle  
(erreur  
aléatoire)

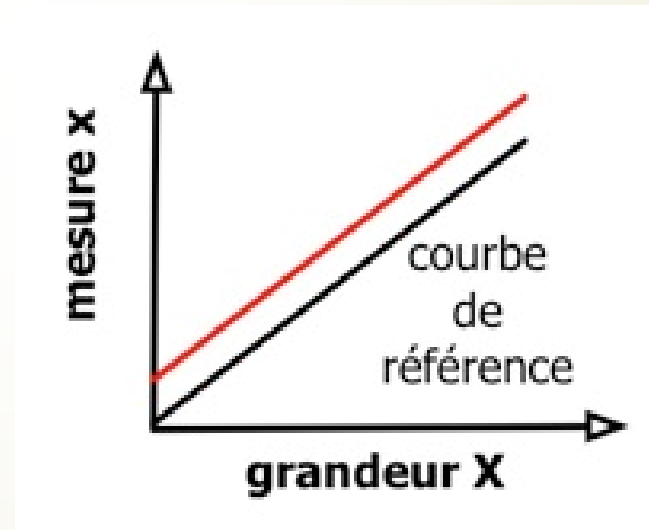


Juste et fidèle  
(« précis »)  
(erreurs  
faibles)

## III Incertitudes et erreurs de mesure.

### Erreurs accidentelles :

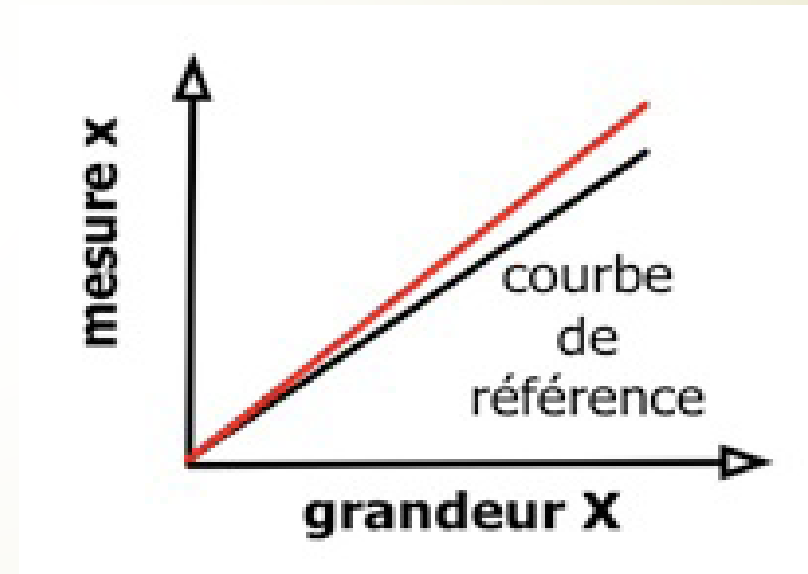
- Erreur de zéro



## III Incertitudes et erreurs de mesure.

### Erreurs accidentelles :

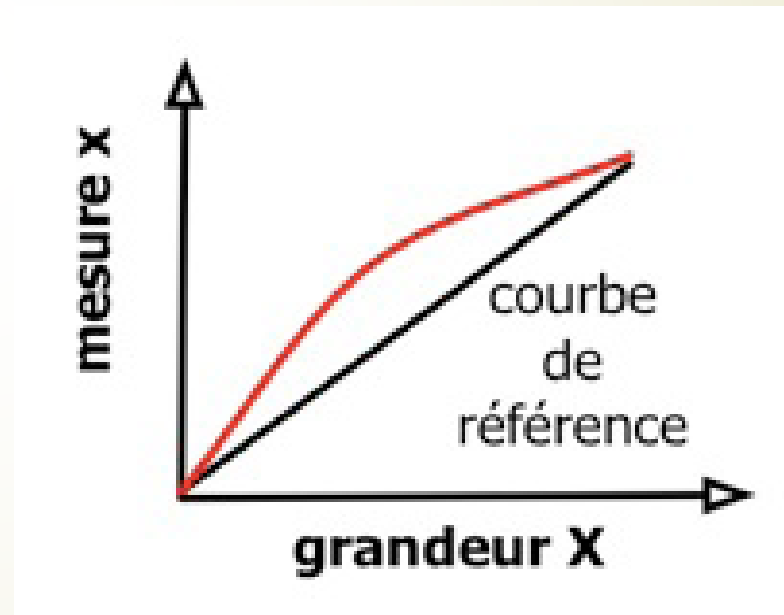
- Erreur d'échelle  
Ou de gain



## III Incertitudes et erreurs de mesure.

### Erreurs accidentelles :

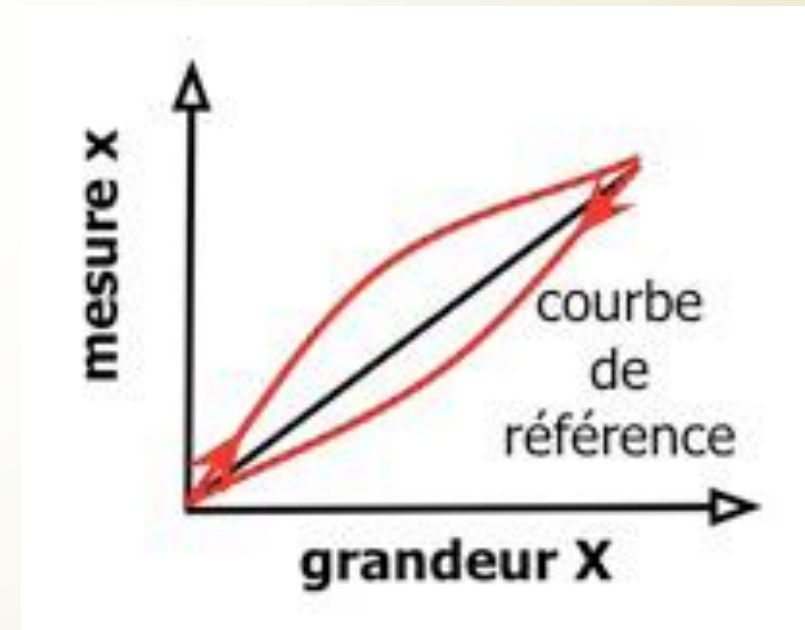
- ▶ Erreur de linéarité



## III Incertitudes et erreurs de mesure.

### Erreurs accidentelles :

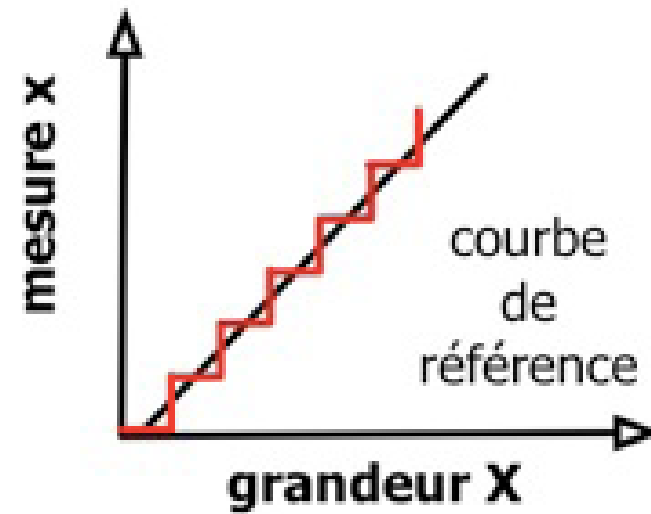
➤ Erreur d'hystérésis :



## III Incertitudes et erreurs de mesure.

### Erreurs accidentelles :

➤ Erreur de mobilité :



### III Incertitudes et erreurs de mesure.

- Il faut toujours accompagner le résultat d'une incertitude :

$$x-dx < X > x+ dx$$

Afin de garantir une meilleure fiabilité des résultats

### III Incertitudes et erreurs de mesure.

➡ Erreur absolue :  $e = |x - X|$

S'exprime avec l'unité de la mesure

➡ Erreur relative :  $er = e/X$

S'exprime en pourcentage

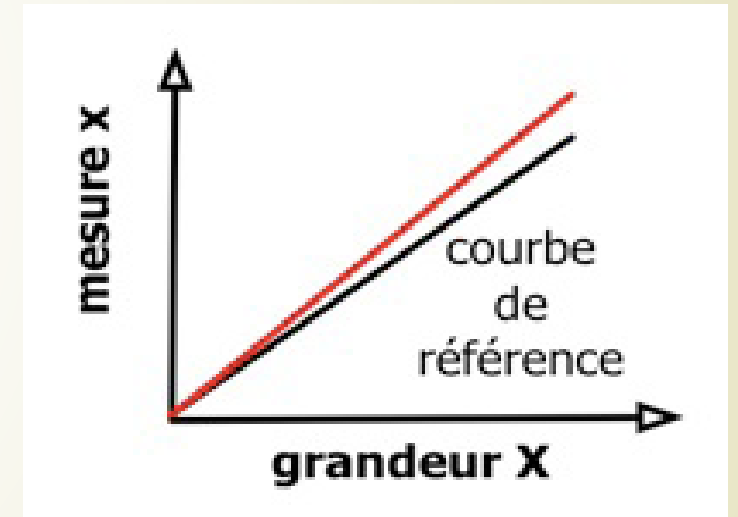
X : Valeur vraie

x : Valeur mesurée



## QCM 2 :

- ▶ Cette courbe représente une erreur de :
  - ▶ A Mobilité
  - ▶ B Echelle
  - ▶ C Linéarité
  - ▶ D Gain
  - ▶ E Les réponses ABCD sont fausses



# Correction :

- Cette courbe représente une erreur de :
  - A Mobilité
  - B Echelle
  - C Linéarité
  - D Gain
  - E Les réponses ABCD sont fausses

## IV Présentation des résultats : Notation scientifique chiffre significatif et arrondi.

### ► Notation scientifique : Produit de 2 facteurs :

Chiffre décimal entre 1 et 9 x Puissance entière de 10

**Ex :  $5,569... \times 10^{56}$**

## IV Présentation des résultats : Notation scientifique chiffre significatif et arrondi.

### ➤ Arrondis :

#### ➤ Arrondis Arithmétiques :

➤ Par défaut on conserve le chiffre

Ex :  $1,03 + 1,1 = 2,1$

➤ Par excès on passe à l'unité supérieure

Ex :  $1,06 + 1,1 = 2,2$

## IV Présentation des résultats : Notation scientifique chiffre significatif et arrondi.

### ➡ Arrondis :

#### ➡ Addition soustraction

Le résultat ne doit pas avoir plus de décimales que la donnée qui en a le moins.

**Ex :  $1,24 + 1,0 = 2,2$  CAR une seule décimale pour la donnée 2.**

## IV Présentation des résultats : Notation scientifique chiffre significatif et arrondi.

### ➡ Arrondis :

#### ➡ Multiplication division

Le résultat ne doit pas avoir plus de Chiffres significatifs que la donnée qui en a le moins.

***2 x 4,45=9 car un seul chiffre significatif pour la première donnée.***

## IV Présentation des résultats : Notation scientifique chiffre significatif et arrondi.

### ➡ Arrondis :

#### ➡ Logarithmique :

Le log conserve autant de décimales qu'il y a de chiffres significatifs au départ.

Ex :  $\log(234) = 2,369$

## IV Présentation des résultats : Notation scientifique chiffre significatif et arrondi.

### ➡ Arrondis :

#### ➡ Exponentiel :

L'exponentiel conserve autant de chiffres significatifs qu'il y a de décimales au départ.

Ex :  $10^{4,3} = 2 \cdot 10^4$



## QCM 3 :

- Donnez les bons arrondis =)
- A  $27,48 + 388,3$
- B  $3,14 \times 2,5$
- C  $\log(4589) = 45,295786524$
- D  $10^{45.5} = 2452355,14523698$

## Correction :

➤ Voici les bons arrondis!!!

➤ A  $27,48 + 383,3 = 410,5$

➤ B  $3,14 \times 2,5 = 7,9$

➤ C  $\log(4589) = 45,2958$

➤ D  $10^{45.5} = 2 \times 10^6$

Les valeurs d'exponentielles et de logarithmes sont fausses. Ceci est pour vous entrainez sur la présentation des résultats uniquement =)

# V Éléments de biométrie :

# V Éléments de biométrie :

- **Morphologique** : (forme de l'individu)
  - Métrique
  - Numérique
- **Physiologiques** : (fonctionnement)
  - Métrique
  - Appréciation qualitative

# V Éléments de biométrie :

Variables Quantitatives :	Variables Qualitatives :
Caractère mesuré ou dénombré	Ne peut être mesurée mais est classée

# V Éléments de biométrie :

Variables Quantitatives :		Variables Qualitatives :	
Caractère mesuré ou dénombré		Ne peut être mesurée mais est classée	
Par intervalle	Relative	Nominale	Ordinale
Valeur nulle arbitraire	Le zéro signifie la nullité.	Valeurs collectivement exhaustives mais mutuellement exclusives	Valeurs en rang ou ordonnées selon un critère connu
Distance entre deux points connus	Egalité de rapport et d'intervalles.		Distance inconnue peut varier.
Ex : échelle des degrés Celsius	Ex : Température en Kelvin	Ex : Statut marital (célibataire, marié, divorcé, ...)	Ex : Degrés de satisfaction (faible, moyen, fort)

# V Éléments de biométrie :

## ➤ Codage

- Variable nominative : Simplifie le traitement informatique. Ne modifie pas la nature qualitative
- Ordinale : Montre une progression significative entre les différents rangs.

Les variables qualitatives peuvent être binaires ou multiples.



## QCM 4 :

- ▶ En tant qu'étudiant hospitalier vous effectuez votre stage dans une unité clinique de gériatrie. Chaque patient du service est pesé tous les matins. La balance électronique affiche 4 chiffres significatifs selon le format 000,0 avant que le patient ne soit pesé. D'autres paramètres sont régulièrement mesurés comme la fréquence cardiaque (nombre de battement cardiaque par minutes), la tension artérielle (brassard électronique donnant une valeur en mm Hg), la température rectale (thermomètre à alcool gradué en °C)
  - ▶ A Un poids de 65,48 Kg peut être trouvé avec cette balance.
  - ▶ B La fréquence cardiaque est une variable quantitative discrète
  - ▶ C La température rectale est une variable à échelle de variation relative
  - ▶ D La mesure de la tension artérielle est une variable à échelle de variation relative.
  - ▶ E Les réponses ABCD sont fausses



# Correction Annales 2012 :

- Je vais pas répéter l'énoncé =)
  - **A** Un poids de 65,48 Kg peut être trouvé avec cette balance. **La balance affiche 4 CS sous le format 000,0**
  - **B** La fréquence cardiaque est une variable quantitative discrète **On compte le nombre de battements**
  - **C** La température rectale est une variable à échelle de variation relative **Mesuré en Celsius donc par intervalle.**
  - **D** La mesure de la tension artérielle est une variable à échelle de variation relative. **Le zéro signifie la nullité**
  - **E** Les réponses ABCD sont fausses

Bisous paillettes



Princesse  
Guerric Doigts  
de fées



Petite pause bravo aux courageux qui sont restés jusqu'au bout =)

