

Intro métrologie TTR

BIOSTATISKI

SOMMAIRE



I- Definition

II- Erreurs et incertitude

III- Fidélité et justesse

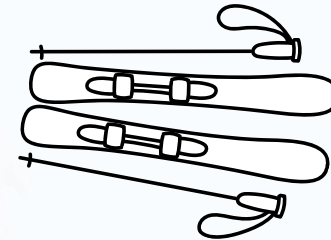
IV- Variable

V-Codage et biométrie



I- Definition

Métrologie : science de la mesure



Biométrie : mesure des phénomènes **biologiques** pour l'étude **quantitative** et/ou **qualitative** des êtres vivants. (ex: agronomie, médecine, anthropologie...)

Mesurer : **comparer** une grandeur **inconnue** à une **référence** (de même nature, prise pour unité) dont la traçabilité est établie. Il faut avoir une référence, un étalon qui soit fiable.

Mesure : valeur **numérique** accompagnée de son **unité**, placée à droite.

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.



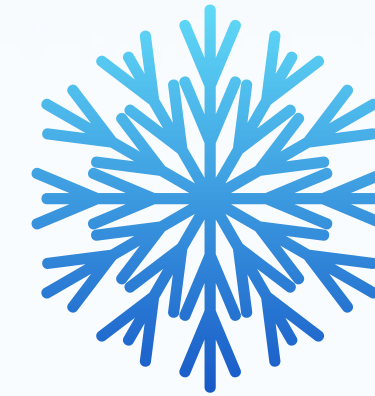
Grandeur physique

Attribut susceptible d'être :

- ~ distingué qualitativement
- ~ déterminé quantitativement

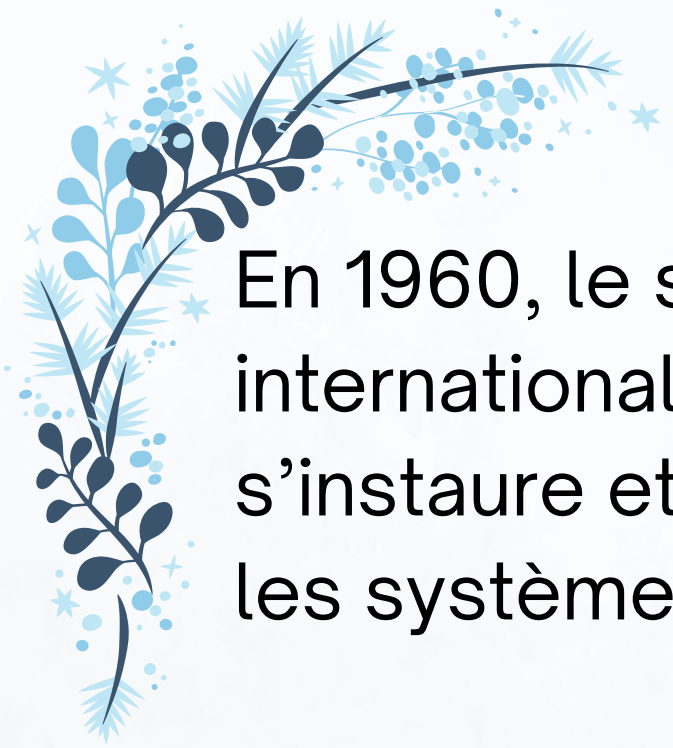
= repérable et mesurable.

Exemple —>
pression, température



Unité :

- Grandeur particulière choisie comme **référence**.
- Chaque unité est **nommée** et un symbole lui est attribué (€, Ω...)



En 1960, le système international (**SI**) d'unités s'instaure et remplace tous les systèmes précédents.

Les unités d'usage ont été ramenées à **7 unités de base ++++**, qui sont théoriquement indépendantes les unes des autres.



GRANDEUR	UNITÉ
Longueur	Mètre
Masse	Kilogramme
Temps	Seconde
Courant électrique	Ampère
Température	Kelvin
Quantité de matière	Mole
Intensité lumineuse	Candela





Unités dérivées



De ces unités de base dérivent des unités dites "**dérivées**", qui sont des combinaisons de celles de base.

Grandeur	Unité	Symbol e	Expression en fonctions des grandeurs fondamentales
Force	Newton	N	$\text{kg}\cdot\text{m}/\text{s}^2$
Travail et énergie	Joule	J	$\text{kg}\cdot\text{m}^2/\text{s}^2$
Puissance	Watt	W	$\text{kg}\cdot\text{m}^2/\text{s}^3$
Pression	Pascal	Pa	$\text{kg}/(\text{m}\cdot\text{s}^2)$
Fréquence	Hertz	Hz	s^{-1}
Charge électrique	Coulom b	C	<u>A·s</u>
Potentiel électrique	Volt	V	$\text{kg}\cdot\text{m}^2/(\text{A}\cdot\text{s}^3)$
Résistance électrique	Ohm	<u>Ω</u>	$\text{kg}\cdot\text{m}^2/(\text{A}^2\cdot\text{s}^3)$
Capacité	Farad	F	$\text{A}^2\cdot\text{s}^4/(\text{kg}\cdot\text{m}^2)$
Champ magnétique	Tesla	T	$\text{kg}/(\text{A}\cdot\text{s}^2)$
Inductance	Henry	H	$\text{kg}\cdot\text{m}^2/(\text{s}^2\cdot\text{A}^2)$



II- Erreurs et incertitude



INCERTITUDE :



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

X = valeur vraie ; x = valeur lue, mesurée ; dx = incertitude de x



L'incertitude peut être **due à la mesure**, elle permet de **quantifier la qualité d'un résultat** (une petite incertitude garantit un résultat précis).
Elle certifie la **FIABILITÉ** du résultat.





II- Erreurs et incertitude



ERREUR :

ERREUR ABSOLUE : différence entre le **résultat d'un mesurage** et la **valeur vraie** de la grandeur physique. Elle s'exprime dans **l'unité de la mesure**.

$$e = |x - X|$$



ERREUR RELATIVE : rapport entre l'**erreur de mesure** et la **valeur vraie**. Elle s'exprime en **pourcentage**.

$$er = \frac{e}{X}$$





Erreurs SYSTEMATIQUES (ou biais) :

- Erreurs **reproductibles**
- Reliées à leur cause par une loi **physique**
- Susceptibles d'être **éliminées** (correction par un calcul approprié).



Erreurs ALÉATOIRE :

- Erreurs **NON reproductibles**
- Obéissent à des lois **statistiques** (hasard).

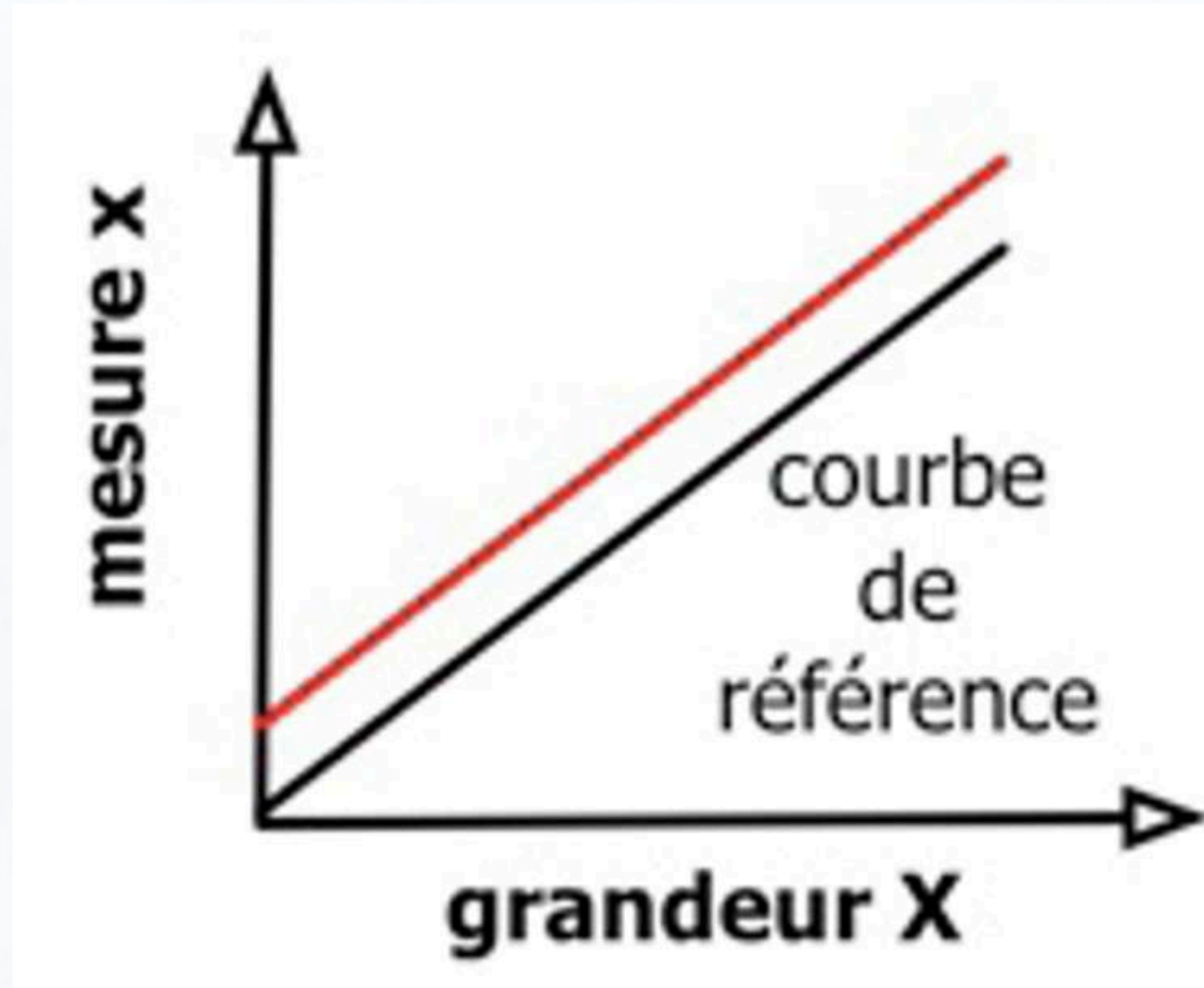


Erreurs ACCIDENTELLE :

- Erreurs dues à une **fausse manœuvre**, à un **mauvais emploi** ou à un **dysfonctionnement** de l'appareil.
- Elles **NE sont PAS prises en compte** lors de la détermination de la mesure.



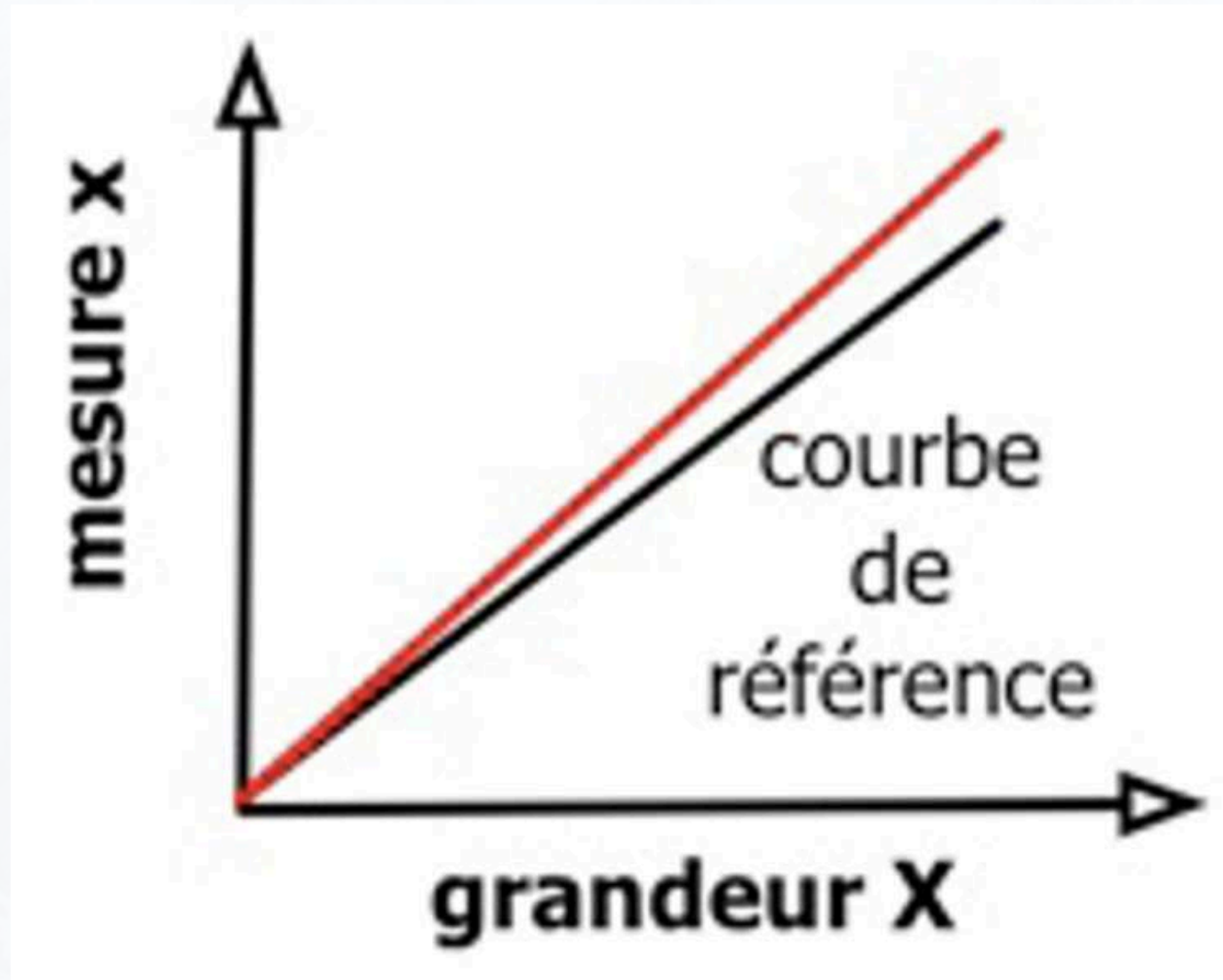
Erreur de ZÉRO (offset):



- **NE** dépend **PAS** de la valeur de la grandeur mesurée
- Erreur de zéro = valeur de x quand $X=0$



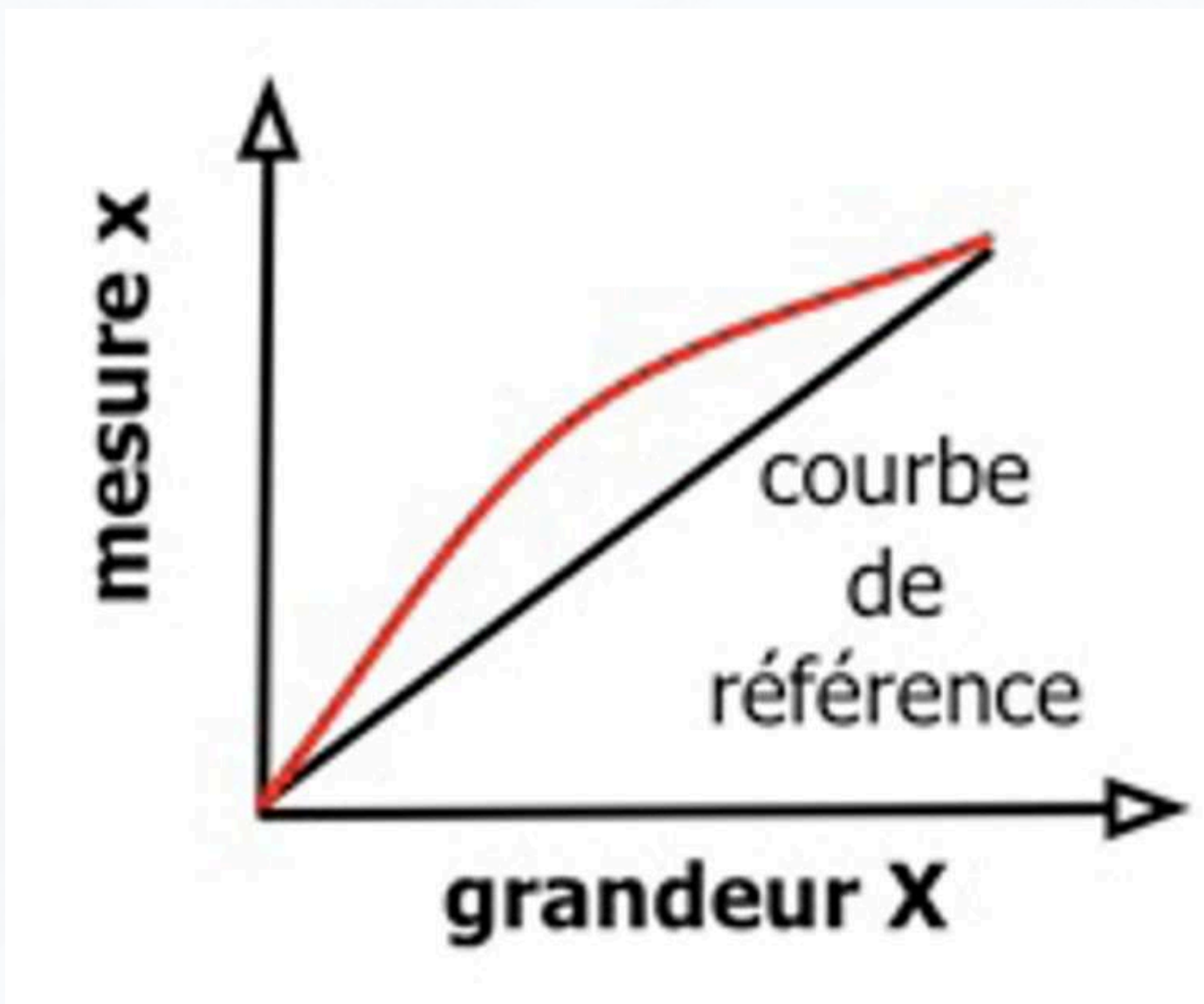
Erreur d'ÉCHELLE (de gain):



- Dépend de façon **linéaire** de la valeur de la grandeur mesurée



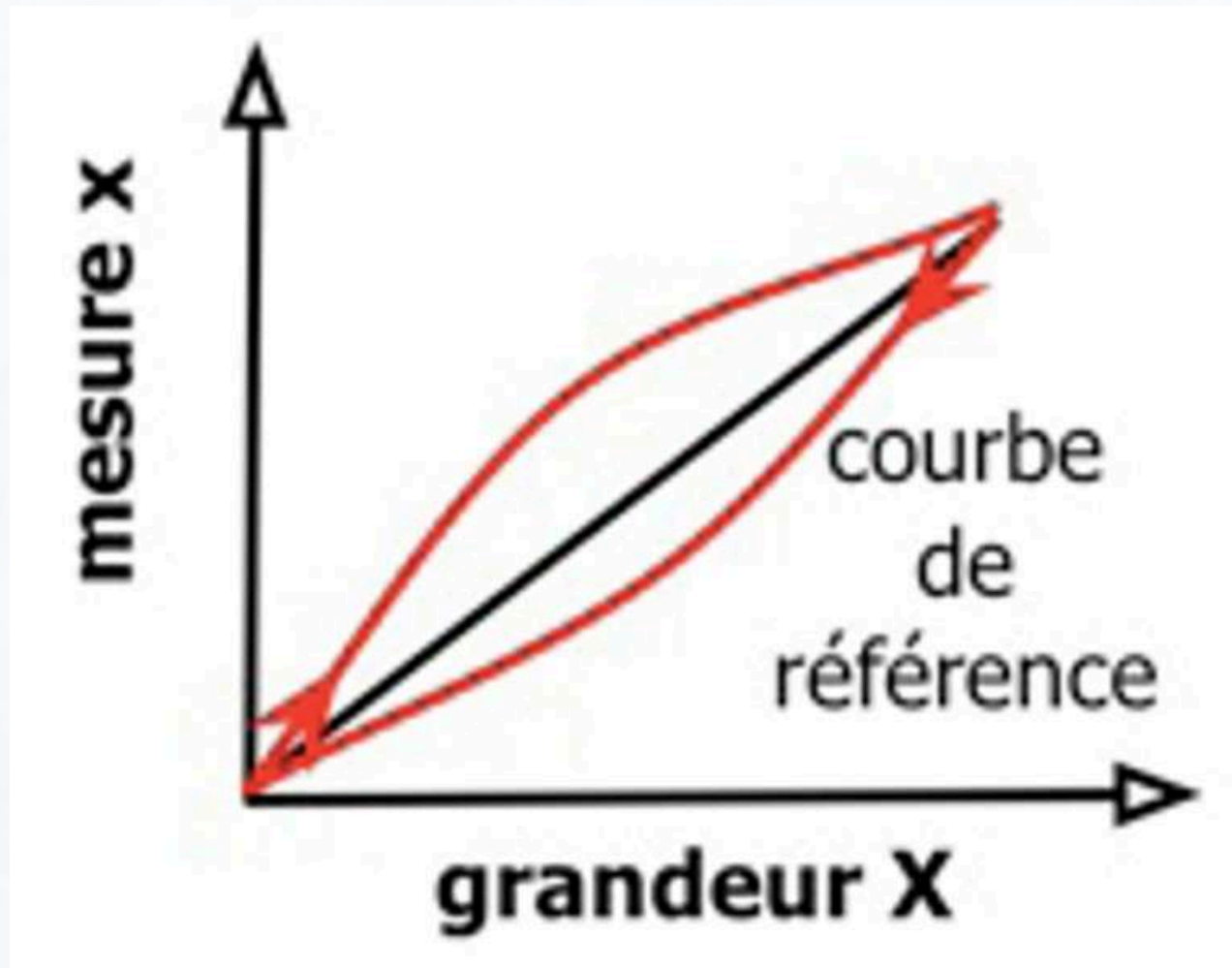
Erreur de LINÉARITÉ :



- La caractéristique **n'est pas** une droite



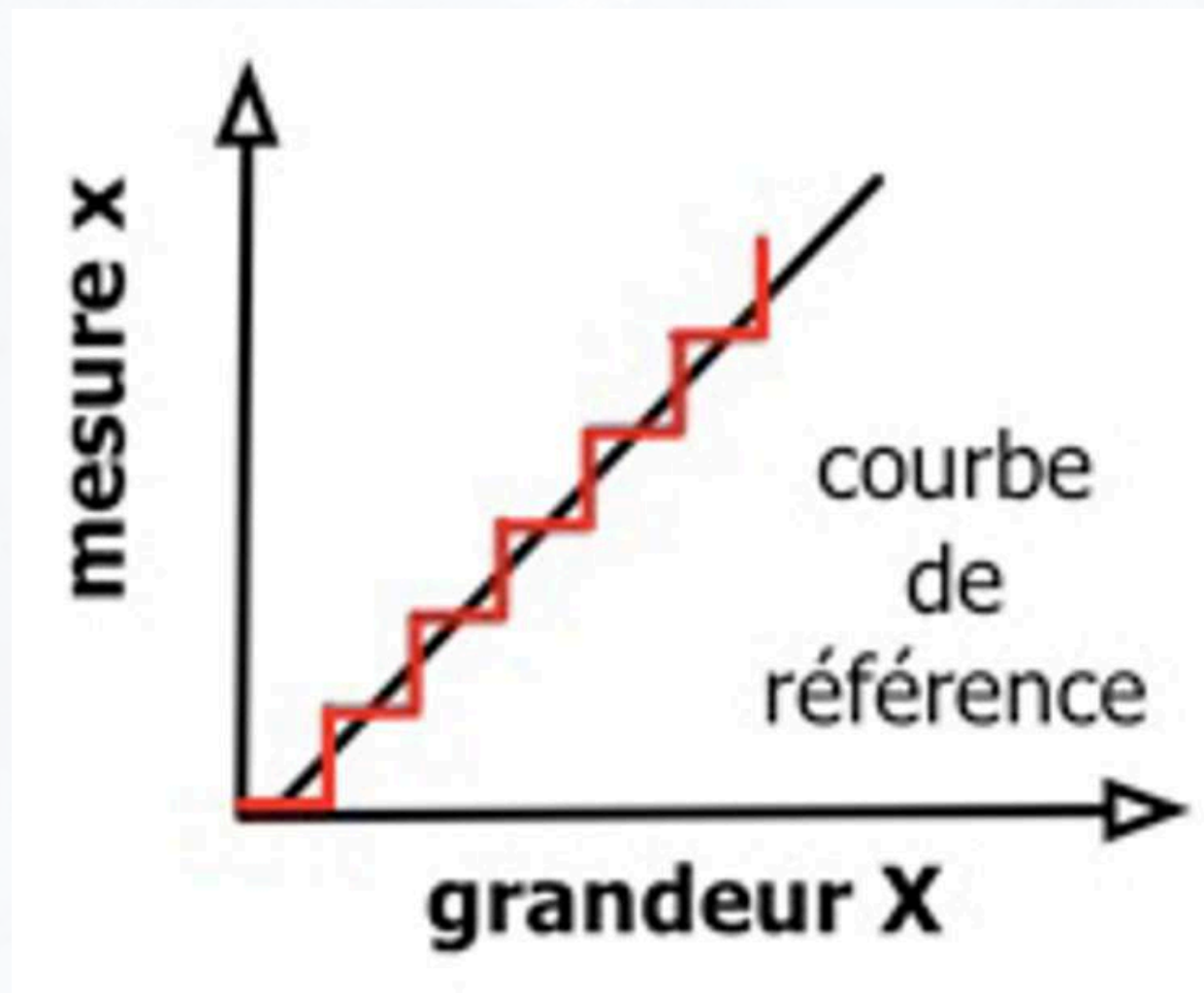
Erreur du au phénomène d'HYSTÉRÉSIS :



- Il y a phénomène d'hystérésis lorsque le résultat de la mesure dépend de la mesure précédente
- Par exemple : effet de viscosité



Erreur de MOBILITÉ :



- La caractéristique est **en escalier**
- Erreurs souvent due à une **numérisation du signal** (discrétisation d'une valeur continue en classes)





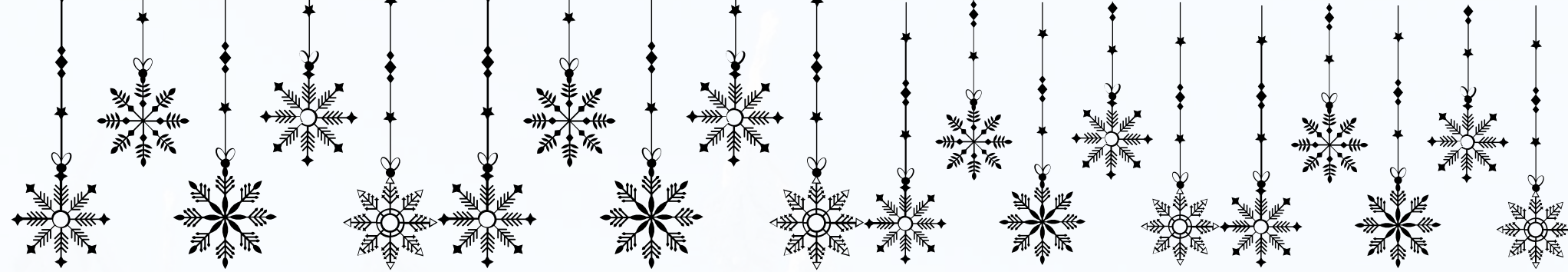
III- Fidélité et justesse



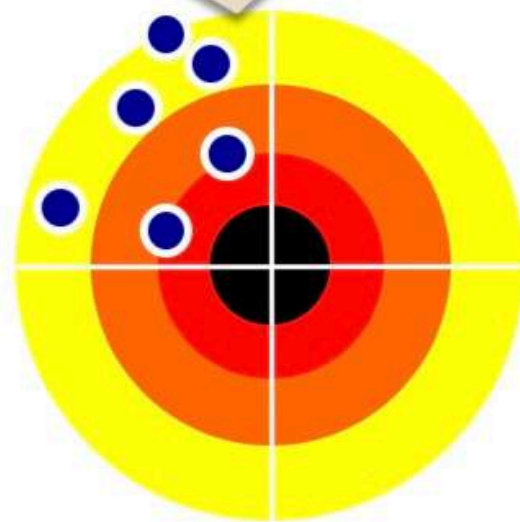
FIDÉLITÉ : étroitesse entre une **série de mesures** et la **moyenne des valeurs**.
Donne une indication sur les erreurs **aléatoires**.

JUSTESSE : étroitesse entre la **valeur trouvée** et la **valeur de référence**.
Donne une indication sur les erreurs **systématiques**.



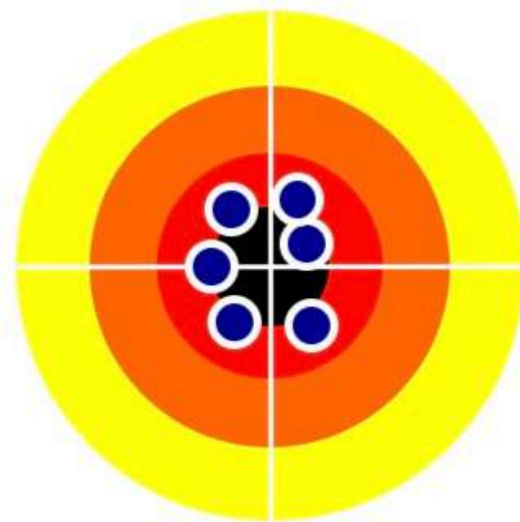


Fidélité : on regarde
les points entre eux

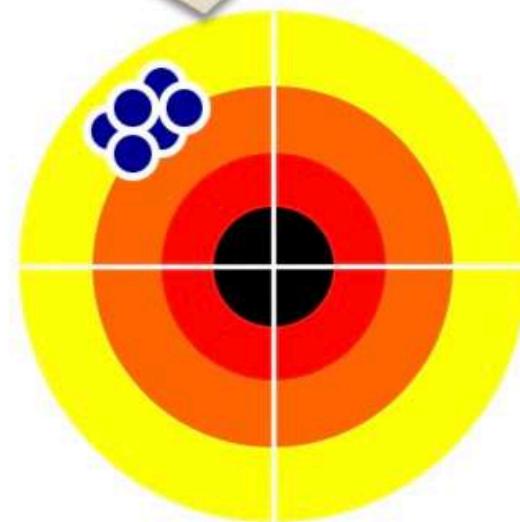


pas fidèle
et
pas juste :
imprécis

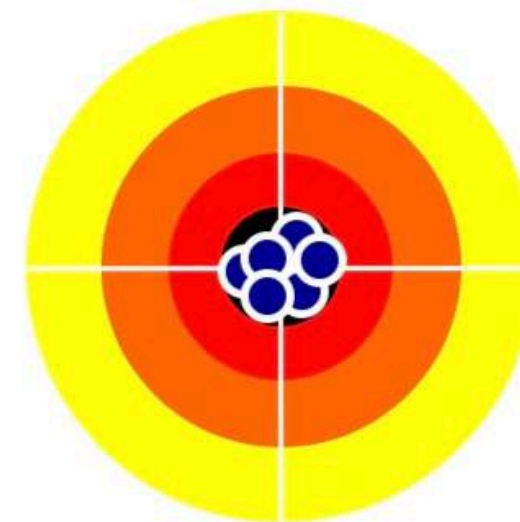
Justesse : on regarde
les points avec la
référence



pas fidèle
mais
juste



fidèle
mais
pas juste



fidèle
et
juste :
précis



Type de caractère



Caractère morphologique

- **Métriques** : mesurable par rapport à une unité déterminée
—> *Ex : taille, longueur du corps, poids en grammes, température...*
- **Numériques** : Dénombrable
Ex : nombre de dents



Caractères physiologique

- **Métriques** : Mesurable par rapport à une unité déterminée
Ex : dosages sanguins, pression artérielle, spirométrie ...
- **Appréciation qualitative** : Unité arbitraire
Ex : adiposité, calvitie ...



IV- Variable



VARIABLE QUANTITATIVE :

- **Mesurée ou dénombrée**
- Ex : taille, poids, nombre de cigarettes fumées par jour, ...



VARIABLE QUALITATIVE :

- **Ne peut pas être mesurée, mais susceptible de classement**
- **Binaire** (oui/non)
- **Multiple : Non ordonnée** (ex : statut marital) ou **ordonnée** (ex : stade d'une maladie)

VARIABLE QUANTITATIVE



Par intervalle	Relative
<ul style="list-style-type: none">• Il existe une valeur nulle arbitraire• La distance qui sépare 2 catégories est connue <p>Exemple : température mesurée en °C</p>	<ul style="list-style-type: none">• Le zéro n'est pas arbitraire et signifie l'absence ou la nullité• Il existe une égalité d'intervalles et de rapports <p>Exemple : température mesurée en Kelvin (le zéro est absolue)</p>





VARIABLE QUANTITATIVE



DISCRÈTE (discontinue) : ne prend **que** des valeurs **isolées**, généralement **entières**, appartenant à un certain **intervalle**. Valeurs issues d'un **dénombrement**

—> Exemple : nombre d'enfants, âge civil

CONTINUE : susceptible de prendre **toute valeur** dans un certain **intervalle**. Valeurs issues d'une **mesure**.

—> Exemple : poids, taille, distance, âge réel



VARIABLE QUALITATIVE



NOMINALE ou catégorielle

- Catégories **collectivement exhaustives** et **mutuellement exclusives**
- **L'ordre** et les **distances** entre les catégories sont **ignorés**

Ex : homme / femme ou
Célibataire/marié/pacsé

ORDINALE

- Valeurs **classées en rang** ou **ordonnées** selon un critère **connu**
- Distance entre 2 catégories adjacentes **n'est pas** connue et peut **varier** d'une paire de catégories à l'autre

Ex : degré de douleur ou
score





V- Codage et *biométrie*



Variable continue —> on peut **discrétiser** une variable continue en la **regroupant en classes**, de manière **non** arbitraire. L'objectif est de conserver à la distribution sa forme générale : le découpage ne doit pas être ni trop fin ni trop large.

- S'il est trop **grossier** (faible nombre de classes) **perte d'information** et schématisation **extrême**.
- S'il est trop **fin** (grand nombre de classes) l'effectif de chaque classe et la répartition est trop **aléatoire**.

Ex : discrétisation de l'âge des individus en classe d'âge :

1) 0-2ans ;

2) 2-6ans ; ...





VARIABLE NOMINALE : le codage permet de **faciliter** le traitement informatique des données, **mais il ne modifie pas la nature qualitative de la variable.** +++

Exemple : 0=homme;1=femme

VARIABLE ORDINALE : le codage permet de désigner la variable par un **nombre** ou un **score**, qui définit un **rang/degré/niveau**, et **non pas une quantité objectivable**.

Ce nombre est moins arbitraire, car il montre une **progression**. En général, **l'absence de caractéristique** ou le niveau le plus bas est codé par un **0**.

Ex : satisfaction : 0=non satisfait, 1=satisfait, 2=très satisfait



BIOMÉTRIE

Il existe 3 grandes biométries :

- La biométrie clinique : l'échelle de **l'individu** (examen clinique, tension artérielle, tension oculaire...)
- La biométrie biologique : Plus **petite échelle** : cellule, molécule, etc... (liquides biologiques : sang, urines, fèces et hématologie)
- La biométrie composite : Indices cliniques : IMC, Indice de Karnofsky
Indices biologiques : Temps de Quick





Et maintenant quelque QRU



Pour commencer voici le "mode d'emploi" des *QRU



Dans 1 QRU il y a seulement 1 réponse correcte à choisir.

Donc :

1 réponse juste = 1 point

1 réponse fausse = 0 point



*Pour ce qui se posait la questions : QRU = question à réponse unique

QRU 1 :

Indiquez la proposition exacte :

- A) La taille et le poids sont des variables qualitative
- B) Le degrés de douleur est une variable qualitative ordinale
- C) On ne peut pas discréditer une variable continue
- D) Il existe 4 grand types de biométrie
- E) Toute les réponses sont fausses



QRU 1 - CORRECTION



Indiquez la proposition exacte : **RÉPONSE B**

A) La taille et le poids sont des variables qualitative —> **faux : variables QUANTITATIVES**

B) Le degrés de douleur est une variable qualitative ordinale

C) On ne peut pas discréditer une variable continue —> **faux : on peu discréditer**

D) Il existe 4 grand types de biométrie —> **faux : facile ! 3 type de biométrie**

E) Toute les réponses sont fausses



QRU 2 : (ex diapo du prof)



Lors d'un Tour de France, la concentration maximal autoriséé de testostérone est de 5 Ug/l (valeur fictif du prof). Un coureur réalise un test et obtiens les résultat de son analyse au laboratoire de référence. Il obtient 6,2 Ug/l. Sachant que l'incertitude est de 20%, indiquez la proposition exacte :

- A) $4,2 \leq 6,2 \leq 8,2$
- B) $0,2 \leq 6,2 \leq 0,4$
- C) $1,2 \leq 6,2 \leq 11,2$
- D) $4,96 \leq 6,2 \leq 7,44$
- E) Toute les réponses sont fausses



QRU 2 - CORRECTION



Lors d'un Tour de France, la concentration maximal autorisé de testostérone est de 5 Ug/l (valeur fictif du prof). Un coureur réalise un test et obtiens les résultat de son analyse au laboratoire de référence. Il obtient 6,2 Ug/l. Sachant que l'incertitude est de 20%, indiquez la proposition exacte :

RÉPONSE D

D) $4,96 \leq 6,2 \leq 7,44 \rightarrow$ vrai

soit : $x - dx < X < x + dx$

tels que $x = 6,2$ et $dx = 6,2 * 0,2 = 1,24$

Donc :

$6,2 - 1,24 \leq 6,2 \leq 6,2 + 1,24$

$4,96 \leq 6,2 \leq 7,44$



QRU 2 -suite



Lors d'un Tour de France, la concentration maximal autorisé de testostérone est de 5 Ug/l (valeur fictif du prof). Un coureur réalise un test et obtiens les résultat de son analyse au laboratoire de référence. Il obtient 6,2 Ug/l. Sachant que l'incertitude est de 20% et que l'on as donc $4,96 \leq 6,2 \leq 7,44$ indiquez la proposition exacte :

- A) Sachant que $7,44 > 5 \text{ Ug/l}$, le coureur doit être exclus.
- B) Sachant que le laboratoire de référence donne un résultat de 6,2 Ug/l, le coureur doit être exclus.
- C) Le coureur ne doit pas être exclus au vue de l'incertitude qui comprend la valeur $4,96 \text{ Ug/l} < 5 \text{ Ug/l}$.
- D) Toute les réponses sont fausses



QRU 2 - suite CORRECTION



Lors d'un Tour de France, la concentration maximal autorisé de testostérone est de 5 Ug/l (valeur fictif du prof). Un coureur réalise un test et obtiens les résultat de son analyse au laboratoire de référence. Il obtient 6,2 Ug/l. Sachant que l'incertitude est de 20% et que l'on as donc $4,96 \leq 6,2 \leq 7,44$ indiquez la proposition exacte : **RÉPONSE C**

- A) Sachant que $7,44 > 5$ Ug/l, le coureur doit être exclus.
- B) Sachant que le laboratoire de référence donne un résultat de 6,2 Ug/l, le coureur doit être exclus.
- C) Le coureur ne doit pas être exclus au vue de l'incertitude qui comprend la valeur $4,96 \text{ Ug/l} < 5 \text{ Ug/l} \rightarrow$ **vrai**
- D) Toute les réponses sont fausses



QRU 3 :



A propos des unités de base du SI, parmi ces unités, laquelle n'est pas une unité de base ?

- A) Kilogramme**
- B) Candela**
- C) Volt**
- D) Seconde**
- E) Mole**



QRU 3 : CORRECTION



A propos des unités de base du SI, parmi ces unités, laquelle n'est pas une unité de base ? **RÉPONSE C**

A) Kilogramme

B) Candela

C) Volt —> **Le volt est une unité dérivée**

D) Seconde

E) Mole



Fin



Dédicace à ma petite sœur qui a du me supporter pendant toute la P1
Dedi a ma petite Auréa qui je crois ma redécouverte a la patinoire 🤔😂

Dedi a ton dos cassé Eva !!

Dedi à Lena, Emilie, Amandine, Tea, Eloïse

Comme j'ai pas de chat, dédis a mes poules !

Dedi a ma mère qui a du lire 100 QCM tout les soirs pendant ma P1

Dedi a Rachel, Saona et Océ

Dedi a mon piano qui m'a sauvé pendant toutes mes pauses en P1

Dedi à la musique en général 🎵

Dedi a moi, qui après avoir écrit 300 fois le mot "dedi" se demande ce que ça veut dire 🤔
Dedis a mes Fillotes et fillots, officiels et officieux : Melanie, Ethel, Chine, Lauryna, Yasmine,
Romain, Camille, Andreea, Laura,
Dedi a Maéline que j'ai pas vu depuis super longtemps

