

## Caractéristiques métrologiques du capteur

**Procédure de mesure** [measurement method] Description détaillée d'un mesurage conformément à un ou plusieurs principes de mesure et à une méthode de mesure donnée, fondée sur un modèle de mesure et incluant tout calcul destiné à obtenir un résultat de mesure.

**Fidélité de mesure** [measurement precision] Etroitesse de l'accord entre les indications ou les valeurs mesurées obtenues par des mesurages répétés du même objet ou d'objets similaires dans des conditions spécifiées

**Répétabilité** [measurement repeatability] Fidélité de mesure selon un ensemble de conditions de répétabilité

**Reproductibilité** [measurement reproducibility] Fidélité de mesure selon un ensemble de conditions de reproductibilité

<i>Conditions de répétabilité</i>	<i>Conditions de reproductibilité</i>
<i>Suivre le même mode opératoire</i>	<i>En générale le mode opératoire est unique</i>
<i>Faire réaliser les mesurages par le même opérateur</i>	<i>Faire réaliser les mesurages par tous les opérateurs</i>
<i>Utiliser le même ou les mêmes instruments</i>	<i>Utiliser tous les instruments disponibles</i>
<i>Répéter les mesures dans le même lieu</i>	<i>Répéter les mesures dans tous les lieux pertinents</i>
<i>Répéter les mesures durant une courte période de temps</i>	<i>Répéter les mesures durant une longue période de temps et à différents moments de la journée</i>

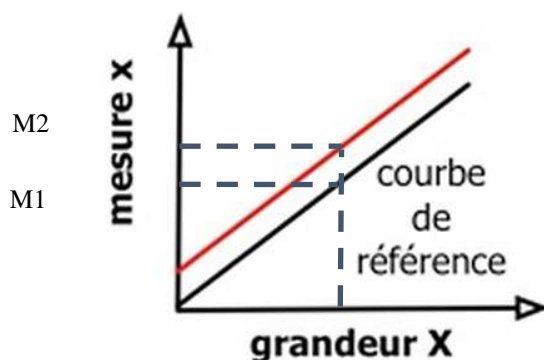
## Erreurs accidentelles, systématiques, aléatoires :

- Les **erreurs aléatoires** sont des erreurs dont on peut (ou non) connaître la cause mais sans que cela permette de prévoir leur effet sur la mesure. **Leur évaluation ne peut être que statistique** et éventuellement probabiliste. On ne peut pas les corriger.

*Q4 : A quoi sont dues ces erreurs aléatoires ?*

*R4 : Ces erreurs proviennent de phénomènes parasites tels que la fluctuation des sources d'alimentation de la chaîne de mesure, les ondes électromagnétiques captées par un élément du capteur, la fluctuation thermique...*

- Les **erreurs accidentelles** résultent d'une fausse manœuvre, d'un mauvais emploi ou d'un dysfonctionnement de l'appareil de mesure (opérateur, ...). Un point aberrant ne peut pas être simplement supprimé. Il faut le considérer comme une erreur aléatoire ou refaire toute la série de mesures. Le cas où il s'agit d'une erreur de positionnement de la virgule fait exception, on peut alors faire la correction.
- Les **erreurs systématiques** sont des composantes de l'erreur de mesure qui, lors de plusieurs mesurages du même mesurande, **restent constantes ou varient d'une façon prévisible**. L'étude et l'évaluation de ces erreurs systématiques permettent alors de **déterminer une correction**. Elles sont souvent dues à une mauvaise utilisation ou une mauvaise connaissance du fonctionnement du capteur (étalonnage incorrect ou périmé, non-attente du régime permanent, effet de charge trop important, non-linéarité ou saturation d'un conditionneur...)

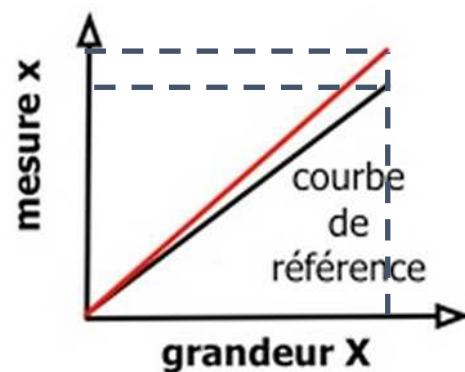


erreur de zéro

$$E_{zéro} = M2 - M1$$

M2

M1



erreur de gain

$$E_{gain} = M2 - M1$$

Certains capteurs ( dits « **intelligents** » ) intègrent une **compensation des erreurs systématiques** dues aux dérives thermiques par une fonction d'auto-zéro.

## Fidélité, justesse, exactitude

Le **terme de précision en français est à éviter car insuffisamment « précis »**, cependant il reste d'emploi très fréquent dans les notices !

**Un capteur est fidèle si la dispersion de ses résultats est faible. L'incertitude type de répétabilité** (écart type de la série de mesures) est l'estimateur de la dispersion et donc de la fidélité.

**Un capteur est juste si son erreur systématique est négligeable. L'écart de justesse** est la différence entre le résultat de mesure et la valeur conventionnellement vraie lors du **mesurage d'un étalon**. Un système de mesure est juste si l'écart de justesse est inférieur à l'incertitude associée.

**Un capteur est exact s'il est à la fois juste et fidèle.**

**Fidélité de mesure** [measurement precision]      Etroitesse de l'accord entre les indications ou les valeurs mesurées obtenues par des mesurages répétés du même objet ou d'objets similaires dans des conditions spécifiées.

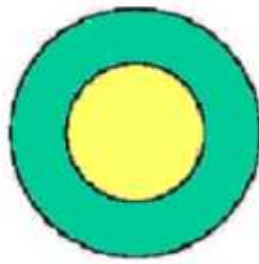
**Justesse de mesure** [trueness of measurement]      Etroitesse de l'accord entre la moyenne d'un nombre infini de valeurs mesurées répétées et une **valeur de référence**.

**Exactitude de mesure** [measurement accuracy]      Etroitesse de l'accord entre une valeur mesurée et une valeur vraie d'un mesurande.

*Q5 : Représentez sur ces cibles les résultats de mesure d'un appareil fidèle, juste, exact ou peu fidèle et juste (la valeur vraie se trouvant au centre).*



fidèle



juste

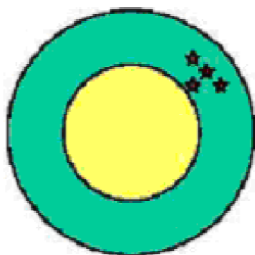


exact

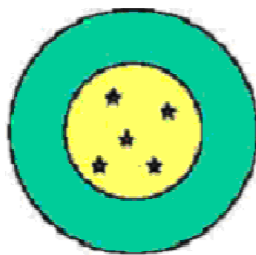


peu fidèle et peu juste

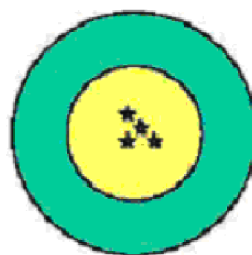
*R5 :*



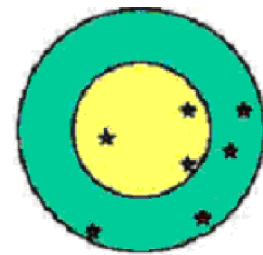
fidèle



juste

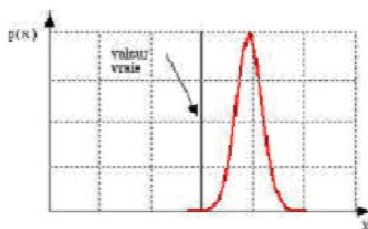


exact

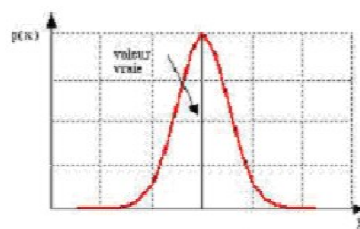


peu fidèle et peu juste

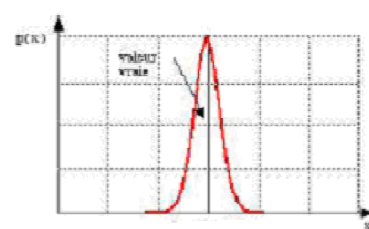
*Et présenter les distributions :*



Appareil fidèle



Appareil juste



Appareil exact (fidèle et juste)