

Fiche Méthode	Etalonnage d'une chaîne de mesure numérique
------------------	---

**Objectif :** déterminer la précision  $p$  de l'appareil numérique, ce qui revient à déterminer la relation entre l'incertitude de la grandeur et la grandeur.

**Définition :**  $p = x\%L + y \cdot d$

$x$  et  $y$  des valeurs,  $L$  l'indication de l'afficheur (lecture) et  $d$  l'unité de représentation ( $UR$ ), ou la résolution ou en anglais le digit.

Ce  $d$  ou  $UR$  représente l'écart entre 2 valeurs successive de l'afficheur, exemples :

- 1243 puis 1244,  $d = UR = 1244 - 1243 = 1$
- 2,009 puis 2,010  $d = 2,010 - 2,009 = 0,001$

**Démarche :**

**1. Etablir le modèle entre l'indication de l'afficheur ( $I_n$ ) et la grandeur physique d'entrée ( $e$ ) de la chaîne au niveau du capteur.**

- Tracer la courbe  $e = f(I_n)$
- Déterminer son modèle linéaire :  $e = a \cdot I_n + b$ .

**2. Déterminer les incertitudes de la chaîne numérique**

a. Incertitude de répétabilité quantification :  $u_{rq}(e) = \frac{1}{\sqrt{3}} \times r \times q$

- $q = a \cdot d$  ( $d =$  résolution ou digit)
- Expression de  $r$  :
  - Pas de répétabilité :  $r = 0,5$
  - Répétabilité avec  $n$  mesure :  $r = \frac{Sx}{d \cdot \sqrt{n}}$

b. Incertitude de linéarité :  $u_{lin}(e) = \frac{1}{\sqrt{3}} \times ER$

c. Incertitude des étalons :  $u_{éta}(e) = \frac{1}{\sqrt{3}} \times \text{tolérance}$

d. Autres incertitude si nécessaire (poussée d'Archimède etc.)

**3. Etablir le modèle entre l'incertitude et la grandeur d'entrée :  $U(e) = g(e)$**

$$U(e) = k_v \cdot u_c(e) \text{ avec } u_c(e) = \sqrt{u_{rq}(e)^2 + u_{lin}(e)^2 + u_{éta}(e)^2 + \dots}$$

- Tracer la courbe  $U(e) = g(e)$
- Déterminer son modèle linéaire :  $U(e) = a' \cdot e + b'$
- En déduire la précision avec :  $x\% = \frac{a'}{100}$  et  $y = \frac{b'}{d}$

**4. Validation du modèle à l'aide d'un étalon plus précis** voir fiche FMmes-3b acceptabilité