

1- Dispersion (ou variabilité) d'une mesure.

Mesurer, c'est évaluer la valeur d'une grandeur par comparaison avec une valeur de référence

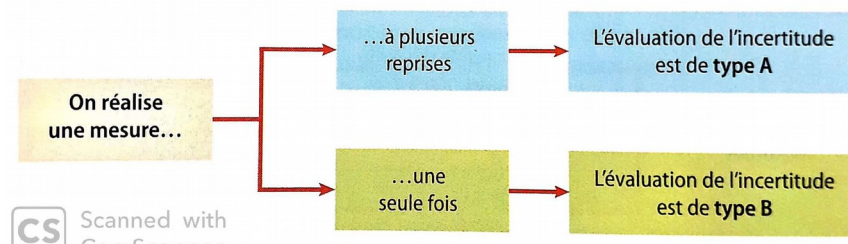
Une mesure ne peut pas être absolument précise : il existe souvent un écart entre la valeur mesurée et la valeur « vraie ».

La dispersion d'une mesure apparaît lorsque l'on répète plusieurs fois la même mesure.

Elle peut venir de :

- L'instrument de mesure (ex : mal étalonné, qui dérive dans le temps...)
- L'expérimentateur (ex : lecture erronée, manque de rigueur, ...)
- La grandeur (ex : valeur non constante, ...)

Il existe deux méthodes pour évaluer l'incertitude-type :

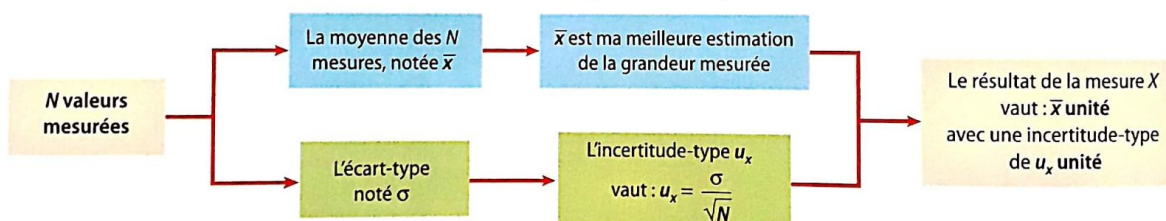


2- Incertitude de type A.

Tracer un histogramme permet de visualiser la dispersion d'une mesure. Plus les valeurs sont regroupées, plus la dispersion est faible et inversement.

Remarque : Si une valeur est aberrante, on l'élimine.

Pour évaluer la dispersion d'une mesure, on utilise l'incertitude-type qui donne un intervalle dans lequel se trouve la valeur « vraie ».



3- Incertitude de type B.

Dans le cas d'une seule mesure, l'erreur peut venir de l'instrument ou de la lecture de la valeur.

Pour un **instrument gradué** (règle, thermomètre, pipette, etc.), l'utilisateur identifie la plus petite graduation visible.

L'incertitude-type est égale à la moitié de la plus petite graduation visible :

$$u = \frac{\text{graduation}}{2}$$

Pour un instrument à **affichage numérique** (multimètre, conductimètre, balance, etc.), on identifie le dernier chiffre affiché (digit).

L'incertitude-type est égale à la moitié du dernier chiffre affiché :

$$u = \frac{\text{digit}}{2}$$

- L'utilisateur identifie la valeur la plus petite X_{\min} et la plus grande X_{\max} entre lesquelles le résultat de la mesure peut être raisonnablement encadré.

- Le **résultat X** de la mesure est égal au milieu de l'intervalle :

$$X = \frac{X_{\max} + X_{\min}}{2}$$

- L'**incertitude-type** u_x est égale à la moitié de la largeur de l'intervalle :

$$u_x = \frac{X_{\max} - X_{\min}}{2}$$

4- Ecriture du résultat

Le résultat d'une mesure s'écrit sous forme d'intervalle (sans oublier l'unité) :

$$X = \bar{X} \pm U_x \quad \text{ou} \quad \bar{X} - U_x < X < \bar{X} + U_x$$

La valeur « vraie » ou valeur de référence se trouve probablement dans cet intervalle.

5- Valeur de référence et erreur relative.

Si la valeur « vraie » ou valeur de référence est connue.

- Soit elle se situe dans l'intervalle précédent : il y a compatibilité entre le résultat de la mesure et la valeur « vraie »

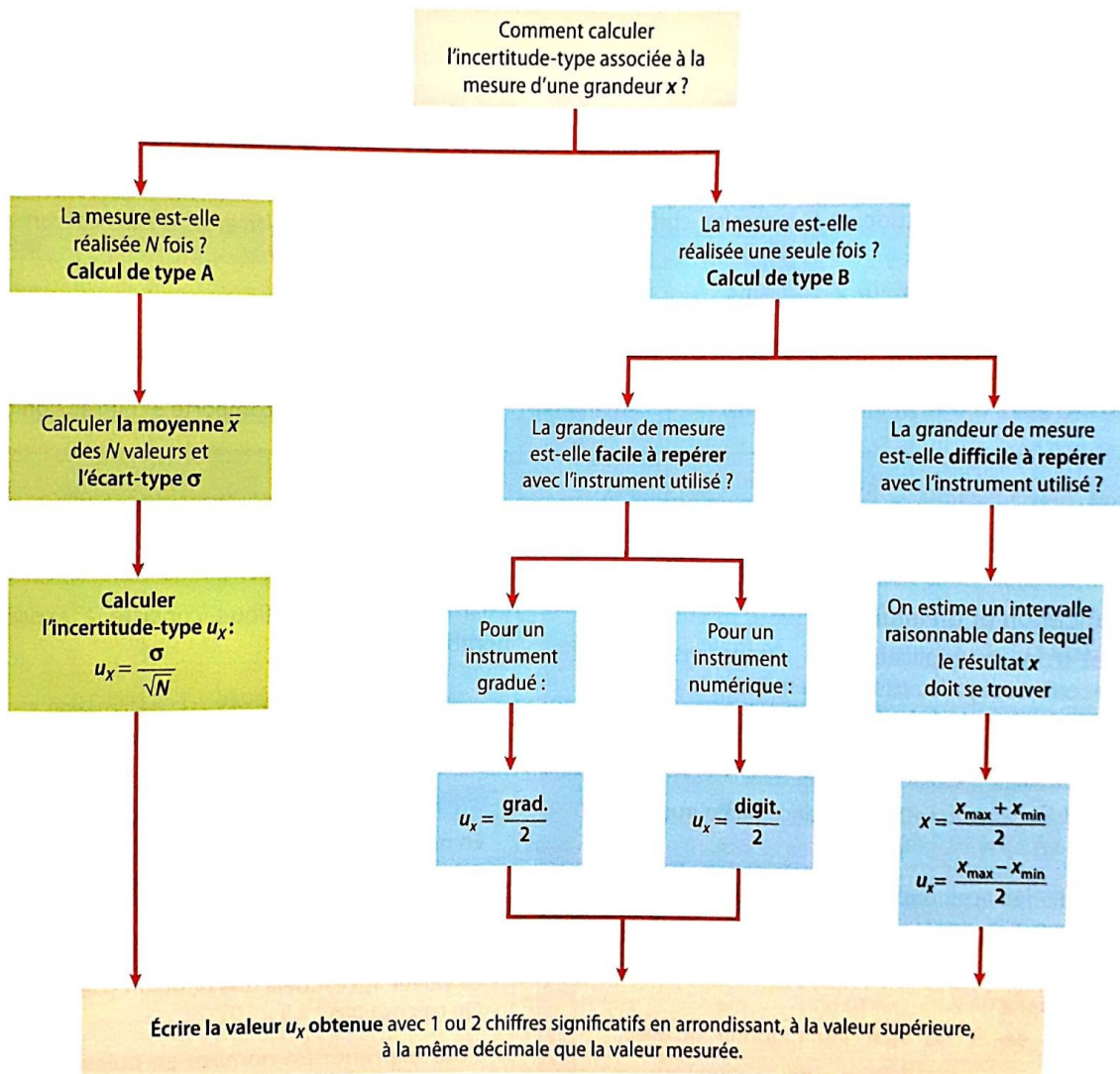
- Soit elle ne se situe pas dans l'intervalle : il faut chercher les sources d'erreur.

avec X_{ref} = valeur de référence

X_{exp} = résultat de la mesure

L'erreur relative se calcule avec $ER = \left| \frac{X_{\text{ref}} - X_{\text{exp}}}{X_{\text{ref}}} \right|$

Bilan pour calculer une incertitude



6- Chiffres significatifs.

Le nombre de chiffres significatifs indique la précision d'une mesure.

Les premiers chiffres sont connus avec certitude et le dernier est incertain.

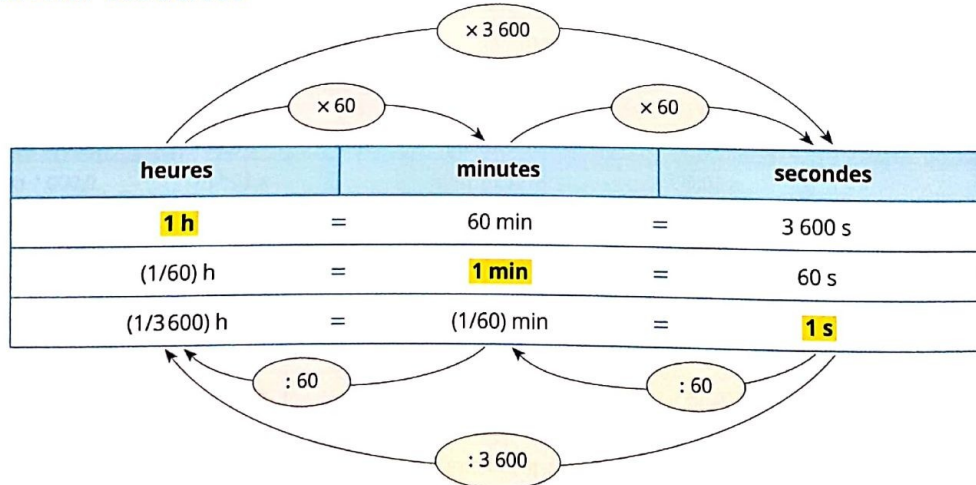
Multiplication et division : on garde le nombre de chiffres significatifs de la valeur la moins précise.

Addition et soustraction : on garde le nombre de décimales de la valeur la moins précise.

7- Conversions d'unités

mètre cube			décimètre cube			centimètre cube			millimètre cube		
m ³			dm ³			cm ³			mm ³		
100	10	1	100	10	1	100	10	1	100	10	1
								1 000 mm ³	100 mm ³	10 mm ³	1 mm ³
					1 000 cm ³	100 cm ³	10 cm ³	1 cm ³	0,1 cm ³	0,01 cm ³	0,001 cm ³
		1 000 dm ³	100 dm ³	10 dm ³	1 dm ³	0,1 dm ³	0,01 dm ³	0,001 dm ³			
100 m ³	10 m ³	1 m ³	0,1 m ³	0,01 m ³	0,001 m ³						
			hectolitre	décalitre	litre	décilitre	centilitre	millilitre			
			hL	daL	L	dL	cL	mL			
			100 L	10 L	1 L	0,1 L	0,01 L	0,001 L			

2 Convertir des durées



3 Convertir des vitesses

$$1 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1} = (1\,000 \text{ m}) : (3\,600 \text{ s}) = 0,28 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$$

4 Convertir des énergies

$$1 \text{ kWh} = (1\,000 \text{ W}) \times (3\,600 \text{ s}) = 3\,600\,000 \text{ J}$$