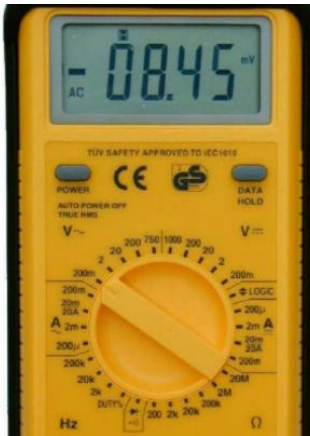


Ex1. Evaluer les incertitudes types

- 1) Pour vérifier le positionnement des plans on a effectué 50 mesures de la distance d dans des conditions de répétabilité. La valeur moyenne de ces 50 mesures est 44,0 mm et l'écart type est 0,1 mm
- 2) La sensibilité d'un capteur est de 1 V/mm, donnée par le constructeur avec une incertitude élargie de 3 %
- 3) Le diamètre interne d'un tube a été mesuré avec un pied à coulisse gradué au pas de 0,02 mm : $D = 13,90$ mm

On remplira pour chaque cas le tableau suivant :

Mesurande ou paramètre étudié	Valeur moyenne	unité	Source d'incertitude	Méthode d'évaluation	Loi choisie	S ou a	Incertitude type $u(x)$

Ex2. Multimètre 1 mesures

Doc technique :

TENSION AC 200 mV, 2, 20, 200 V $\pm 0,5\% + 10d$ 10-100 μ V-1-10 mV
 750 V (< 1KHz) $\pm 0,7\% + 10d$ 100 mV
 750 V (> 1KHz < 5KHz) $\pm 2,0\% + 10d$ 100 mV
 Protection: 500 V AC rms sur calibres 200 mV - 200 V
 750 V AC rms sur calibre 750 V
 Impédance d'entrée: 10 M Ω , moins de 50 pF
 Type de conversion: TRMS

Exprimer le résultat de la mesure obtenue avec ce multimètre.

Mesurande ou paramètre étudié	Valeur moyenne	unité	Source d'incertitude	Méthode d'évaluation	Loi choisie	S ou a	Incertitude type $u(x)$

Ex3. Mètre ruban

On a réalisé 10 mesures avec le mètre ruban

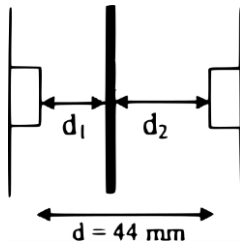
Mesure #	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
L (cm)	16,8	16,9	16,8	16,8	16,9	16,9	16,8	16,8	16,8	16,8



Exprimer le résultat de la mesure.

Mesurande ou paramètre étudié	Valeur moyenne	unité	Source d'incertitude	Méthode d'évaluation	Loi choisie	S ou a	Incertitude type $v(x)$

Ex4. Incertitudes composées



Principe de la mesure

Un système de mesure d'épaisseur comporte deux capteurs éloignés d'une distance d . Chaque capteur i ($i = 1$ et $i = 2$) délivre une tension v_i , proportionnelle à l'écart entre la distance à mesurer et la distance de référence (22,0 mm), soit $v_i = s (d_i - 22,0)$ avec d , en mm, et s sensibilité du capteur exprimée en V/mm.

Données numériques

Pour vérifier le positionnement des plans, on a effectué 50 mesures de la distance d dans des conditions de répétabilité. La valeur moyenne de ces 50 mesures est 44,0 mm et l'écart type sur les mesures est 0,1 mm. La sensibilité des capteurs est de 1 V/mm, donnée par le constructeur avec une incertitude de 3 %. (on supposera $k = 2$). Le voltmètre utilisé pour lire les mesures porte l'indication suivante pour le calibre utilisé : « précision 1 mV ». On a mesuré $v_1 = -300$ mV et $v_2 = -100$ mV.

Calcul des grandeurs mesurées

- 1) Exprimer l'épaisseur e en fonction de d , d_1 et d_2 Exprimer d_i en fonction de s et v_i ,
- 2) Calculer d_1 , d_2 et e .

Sources et calculs d'incertitudes

- 3) Faire la liste des sources d'incertitudes, et calculer les incertitudes types pour chaque grandeur concernée. On veillera à bien préciser les unités.

Mesurande ou paramètre étudié	Valeur moyenne	Unité	Source d'incertitude	Méthode d'évaluation : type A / type B	Loi choisie : normale, uniforme, ...?	S OU valeur de la demi-étendue a	Incrtitude $u(x)$
x							

Propagation des incertitudes

- 4) Exprimer l'incertitude sur d_i en fonction de celles sur s et v_i . Calculer $u(d_1)$ et $u(d_2)$.
- 5) Exprimer l'incertitude sur e en fonction des incertitudes sur d , d_1 et d_2 .
- 6) Calculer $u(e)$

Expression du résultat

- 7) Exprimer le résultat de la mesure à l'aide de l'incertitude élargie.

Mesurande ou paramètre étudié	Valeur moyenne	unité	Source d'incertitude	Méthode d'évaluation	Loi choisie	S ou a	Incrtitude type $u(x)$