

TP n°0

Évaluation des incertitudes

connaissances requises	Erreurs et incertitudes
but du TP	appliquer différentes méthodes de calcul d'incertitude
matériel	1 GBF, 1 voltmètre, 1 ampèremètre, trois résistances, une plaque LAB

Manip : Réaliser un montage permettant d'alimenter une résistance par un GBF et de mesurer la tension aux bornes de la résistance ainsi que l'intensité dans le circuit. Commencer par la résistance de $33\ \Omega$ et utiliser la plaquette LAB (voir annexe). Régler le GBF pour qu'il délivre un signal sinusoïdal d'environ 50 Hz.

Remarques :

- Pourquoi choisir un signal sinusoïdal ? À quoi faut-il faire attention ?
- Toutes les incertitudes demandées seront données avec un niveau de confiance de 95%.

1) Incertitude de type B

L'évaluation de l'incertitude de type B intervient lorsqu'on ne peut faire qu'une seule mesure d'une grandeur (par exemple, mesure d'une tension à l'aide d'un voltmètre), ou une seule série de mesures permettant de calculer une grandeur composée (exemple des mesures de la tension et de l'intensité pour déterminer la valeur de la résistance d'un résistor).

1 - Mesure de tension

Pour une tension quelconque imposée par le générateur, mesurer la tension aux bornes du résistor. Donner l'incertitude-type en recherchant les éléments nécessaires dans les caractéristiques de l'appareil de mesure. Donner la valeur de la tension et l'erreur commise sur la mesure (attention au niveau de confiance demandé) :

$$s_U = \quad \text{puis } U = \quad \pm$$

Remarque : Pourquoi la valeur trouvée ne correspond-elle pas à celle délivrée par le GBF ?

2 - Mesure de résistance

Pour la même valeur de tension, mesurer l'intensité dans le circuit. Calculer l'incertitude-type puis l'erreur de mesure.

$$s_I = \quad \text{puis } I = \quad \pm$$

En déduire l'incertitude-type associée à la résistance. Donner la valeur expérimentale de la résistance et l'erreur de mesure. Comparer ce résultat avec la valeur (associée à son incertitude) donnée par le constructeur. Conclusion.

$$s_R = \quad , R_{exp} = \quad \pm \quad \text{et } R_{constructeur} = \quad \pm$$

Refaire les mêmes mesures en prenant les deux autres résistances à votre disposition (1 k Ω et 10 M Ω).

$$1 \text{ k}\Omega : \quad R_{exp} = \quad \pm \quad \quad \quad \text{et } R_{constructeur} = \quad \pm$$

$$10 \text{ M}\Omega : \quad R_{exp} = \quad \pm \quad \quad \quad \text{et } R_{constructeur} = \quad \pm$$

2) Répétition des mesures

On se place dans le cas où on peut effectuer plusieurs mesurages indépendants de la même grandeur. Reprendre le montage précédent en effectuant ($n \approx 10$ mesures) du couple tension (U) et intensité (I) en changeant à chaque fois la tension délivrée par le générateur.

U (V)										
I (A)										
R (Ω)										

1 - Incertitude de type A

En déduire la valeur moyenne R_m ainsi que l'écart type expérimental σ . Donner le résultat avec son erreur.

$$R_m = \quad \quad \quad \text{et } \sigma = \quad \quad \quad (n = \quad \quad)$$

$$R_{exp} = \quad \pm$$

2 - Incertitude composée

Les mesures précédentes permettent de déterminer soit l'incertitude de type A soit celle de type B. La méthode qui suit permet une évaluation de l'incertitude composée directement. Sur Régressi (ou tout autre logiciel à votre disposition), tracer U en fonction de I en prenant en compte les incertitudes sur U et sur I (rectangle d'incertitude). Déterminer alors les valeurs des pentes extrémales passant par les barres d'erreurs. En déduire la valeur de la résistance ainsi que son incertitude par cette méthode.

$$R_{exp} = \quad \pm$$