

Ex N°1/ Chiffres significatifs et écriture scientifique

Écrire les valeurs ci-dessous en utilisant l'écriture scientifique et en respectant le nombre de chiffres significatifs.

$$I = 0,00250 \text{ A}$$

$$P = 250,0 \text{ W}$$

$$t = 606,60 \text{ s}$$

$$U = 32 \text{ 000 V}$$

$$m = 0,0202 \text{ g}$$

$$l = 100,00 \text{ m}$$

Ex N°2/ Écriture d'un mesurage

Écrire correctement le résultat des mesurages suivants :

$$R = 220,5 \Omega \text{ et } u(R) = 2 \Omega$$

$$P = 105 \text{ W et } u(P) = 0,6 \text{ W}$$

$$m = 4,5639 \text{ g et } u(m) = 0,004 \text{ g}$$

$$l = 0,07812 \text{ m et } u(l) = 0,00005 \text{ m}$$

Ex N°3/ Incertitude de type B

On mesure avec un wattmètre la puissance d'un appareil électrique $P = 1\,523 \text{ W}$. La précision du wattmètre est de 1,2 %.

1/ Calculer l'incertitude-type $u(P)$ sachant que :

$$u(P) = \frac{\text{valeur lue} \times \text{précision (\%)}}{\sqrt{3}}$$

2/ Écrire correctement le résultat de la mesure de P.

Ex N°4/ Incertitude de type A

Avec un sonomètre, on fait une série de 10 mesures du niveau sonore dans l'habitacle d'une voiture roulant à 130 km.h^{-1} .

Mesure N°	1	2	3	4	5
Niveau sonore (dB)	68,0	67,3	67,5	68,2	67,6
Mesure N°	6	7	8	9	10
Niveau sonore (dB)	67,7	67,5	67,7	68,1	68,9

1/ Calculer la valeur moyenne du niveau sonore.

2/ Calculer l'incertitude-type $u(L)$ du niveau sonore.

3/ Écrire correctement le résultat de la mesure de L.

Ex N°5/ Incertitude composée

Pour calculer la fréquence f d'une onde électromagnétique, on utilise la relation suivante :

$$f = \frac{c}{\lambda}$$

La longueur d'onde d'un laser vaut : $\lambda = (650,0 \pm 0,5) \text{ nm}$ et la célérité de la lumière dans le vide vaut : $c = 299\,792\,458 \text{ m.s}^{-1}$.

L'incertitude-type $u(f)$ de la fréquence est calculée par la relation :

$$\frac{u(f)}{f} = \frac{u(\lambda)}{\lambda}$$

1/ Calculer f et l'incertitude-type associée $u(f)$.

2/ Écrire correctement le résultat de la mesure de f .

Ex N°6/ Incertitude composée

On mesure, grâce à un wattmètre, la puissance développée par un moteur $P = (1\,200 \pm 9)$ W. La durée de fonctionnement du moteur a été de $\Delta t = (87,2 \pm 0,7)$ s.

Calculer l'énergie E transférée en sachant que :

$$E = P \times \Delta t$$

$$\left(\frac{u(E)}{E}\right)^2 = \left(\frac{u(P)}{P}\right)^2 + \left(\frac{u(\Delta t)}{\Delta t}\right)^2$$

Ex N°7/ Mesure de la température de l'eau (Extrait sujet zéro 2)

Un capteur de température permet de surveiller la température de l'eau du bassin, car celle-ci doit absolument rester à l'état liquide pour alimenter les canons à neige. Lors d'une opération de maintenance, le technicien relève une série de 10 valeurs successives de la température θ de l'eau. Celles-ci sont reportées dans le tableau de mesures suivant :

Mesure	n° 1	n° 2	n° 3	n° 4	n° 5	n° 6	n° 7	n° 8	n° 9	n° 10
θ (°C)	5,1	4,8	5,5	4,7	4,8	4,9	5,4	5,3	5,5	5,1

L'objectif de cette étude est de déterminer l'incertitude type de répétabilité sur la mesure de cette température.

1/ Déterminer la valeur moyenne θ_{moy} de ces 10 mesures.

2/ Procéder à une évaluation de type A (approche statistique) de l'incertitude-type correspondant à cette série de mesure.

3/ Écrire la plage de valeurs attendues lors de cette mesure que devra rapporter le technicien sur son rapport, en exprimant le résultat avec le nombre de chiffres significatifs adaptés à l'incertitude-type associée.

Ex N°8/ Comparaison des sources d'erreurs

Pour calculer la concentration molaire C_{fille} de la solution fille, on utilise la formule suivante :

$$C_{\text{fille}} = \frac{C_{\text{mère}} \times V_{\text{mère}}}{V_{\text{fille}}}$$

où la solution fille est la solution diluée à partir de la solution mère.

La relation qui lie les incertitudes-types des grandeurs intervenant dans la relation est :

$$\left(\frac{u(C_{\text{fille}})}{C_{\text{fille}}}\right)^2 = \left(\frac{u(C_{\text{mère}})}{C_{\text{mère}}}\right)^2 + \left(\frac{u(V_{\text{mère}})}{V_{\text{mère}}}\right)^2 + \left(\frac{u(V_{\text{fille}})}{V_{\text{fille}}}\right)^2$$

On prépare $V_{\text{fille}} = (200,0 \pm 0,5)$ mL de concentration molaire C_{fille} en prélevant $V_{\text{mère}} = (10,00 \pm 0,04)$ mL d'une solution mère de concentration molaire : $C_{\text{mère}} = (0,100 \pm 0,002)$ mol.L⁻¹.

1/ Calculer la valeur de C_{fille} .

2/ Calculer l'incertitude-type $u(C_{\text{fille}})$.

3/ Calculer le poids de l'erreur de mesure de $C_{\text{mère}}$, V_{fille} et $V_{\text{mère}}$.

4/ Comment peut-on faire pour que l'incertitude-type de C_{fille} soit moins importante ?