

Fiche 6 :

Incertitude composée

► Lors d'une mesure, il peut y avoir plusieurs sources d'erreurs :

Si $u(x_i)$ est l'incertitude d'une source d'erreur, le calcul de l'incertitude $u(x)$ sur la mesure x s'effectue à partir de la formule : $u(x) = \sqrt{\sum u(x_i)^2}$

▪ Dans les exercices suivants on déterminera l'incertitude sur le volume prélevé à l'aide d'une verrerie jaugée (pipette, fiole) ou graduée (pipette, burette)

↳ L'incertitude de la mesure est due à une erreur d'étalonnage (constructeur), à une erreur de lecture (utilisateur) et à une erreur due à la température ambiante (lorsque la température augmente, le verre et le liquide se dilatent : on néglige très souvent cette incertitude)

On dispose d'un fichier Excel qui permet de calculer les incertitudes liées à l'utilisation de fioles et de pipettes (jaugées ou graduées)

EX1 On désire prélever un volume de 10 mL et de 25 mL à l'aide de différentes verreries ; pour chaque cas :

- Evaluer l'incertitude sur le volume prélevé (utiliser le fichier EXCEL)
- Calculer l'incertitude relative du prélèvement
- Exprimer le volume prélevé avec son incertitude

1^{er} prélèvement de 10 mL

- (1) Utilisation d'une pipette jaugée de classe A de 10 mL
- (2) Utilisation d'une pipette jaugée de classe B de 10 mL
- (3) Utilisation d'une pipette graduée de classe A de 10 mL (avec zéro en bas et graduation 0,1 mL)
- (4) Utilisation d'une pipette graduée de classe B de 10 mL (avec zéro en bas et graduation 0,1 mL)
- (5) Utilisation (2 fois) d'une pipette jaugée de classe A de 5 mL

2nd prélèvement de 25 mL à l'aide de différentes pipettes jaugées de classe A

- (1) Utilisation d'une pipette jaugée de 25 mL
- (2) Utilisation d'une pipette jaugée de 20 mL et d'une pipette jaugée de 5 mL
- (3) Utilisation d'une pipette jaugée de 10 mL (2 fois) et d'une pipette jaugée de 5 mL

EX2 Une burette de tolérance $t = \pm 0,05$ mL est graduée tous les 0,1 mL. Elle est utilisée pour prélever $V = 17$ mL de liquide. On tiendra compte ici de 2 incertitudes :

- l'incertitude $u(V_{\text{tolérance}})$, liée à la tolérance de la burette
- l'incertitude $u(V_{\text{lecture}})$, liée à la lecture lors du remplissage de la burette jusqu'à la graduation 0 et de l'écoulement du liquide jusqu'à la graduation 17

Données : $u(V_{\text{tolérance}}) = \frac{t}{\sqrt{3}}$; $u(V_{\text{lecture simple}}) = \frac{\text{grad}}{2\sqrt{3}}$

- Exprimer le résultat final V avec son incertitude

