Exploitation de l'activité expérimentale Dosage de la Bétadine®

Le constructeur indique que l'incertitude-type d'une mesure au spectrophotomètre est de 2 %. Le tableau suivant donne l'ensemble des mesures obtenues par un groupe

$[I_2] \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$	0	$2,0 \times 10^{-4}$	$4,0 \times 10^{-4}$	$6,0 \times 10^{-4}$	$8,0 \times 10^{-4}$	$1,0 \times 10^{-3}$
A	0	0,078	0,187	0,290	0,318	0,469
k						

Détermination de la concentration par un binôme

1. Pour chaque mesure de A, déterminer la valeur de k en déduire la valeur moyenne $\bar{k}$ et l'incertitude type $u(k)$ sur la détermination de k.
2. L'absorbance mesurée par ce groupe pour la solution de Bétadine® diluée est $A_d = 0,392$. En déduire la concentration de la solution de Bétadine® diluée ainsi que son incertitude-type.
3. Exprimer alors la concentration de la Bétadine® avec son incertitude-type (On peut estimer que l'incertitude relative sur une dilution est de 0,3 %)
4. Déterminer la concentration molaire (valeur de référence) de la Bétadine d'après les valeurs indiquées sur le flacon.
5. La valeur de la concentration obtenue par ce binôme est elle conforme à la valeur de référence ?

Au lieu d'utiliser une méthode statistique, il est possible d'utiliser une droite d'étalonnage .

6. Déterminer la valeur de k à l'aide d'une régression linéaire.
7. L'absorbance de la solution diluée est toujours $A_d = 0,392$, en déduire la valeur de concentration de Bétadine® diluée. Puis la valeur de la concentration de la Bétadine®.

Il n'est pas possible d'estimer l'incertitude-type sur cette pente car nous n'avons pas de moyen d'estimer précisément l'incertitude-type pour chaque concentration. On peut par contre utiliser les résultats des autres binômes.

Binôme	2	3	4	5	6	7	8
c_{Betadine}	$4,02 \times 10^{-2}$	$3,98 \times 10^{-2}$	$4,17 \times 10^{-2}$	$4,32 \times 10^{-2}$	$4,58 \times 10^{-2}$	$4,63 \times 10^{-2}$	$4,77 \times 10^{-2}$

8. Estimer l'écart-type sur l'échantillon, noté s , pour la concentration de la Bétadine®.
9. En déduire l'incertitude-type et exprimer la concentration de la Bétadine® pour l'ensemble des binômes.
10. La valeur obtenue par l'ensemble des binôme est-elle conforme à la valeur de référence ?

FICHE MEMO

Moyenne des mesures expérimentales : $\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i)}{n}$

Écart-type expérimental (noté s ou σ_{n-1}) $s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n - 1}}$

Incertitude-type $u(x) = \frac{s}{\sqrt{n}}$

Composition des incertitudes

Lorsque x se déduit par un calcul à partir de y et z avec une incertitude-type, la valeur de x est entachée d'une incertitude. Le calcul de $u(x)$ se fait à partir de $u(y)$ et de $u(z)$.

Si $x = y + z$ (ou si $x = y - z$) ; $u(x) = \sqrt{u(y)^2 + u(z)^2}$

Si $x = y \times z$ (ou si $x = \frac{y}{z}$) ; $\frac{u(x)}{x} = \sqrt{\left(\frac{u(y)}{y}\right)^2 + \left(\frac{u(z)}{z}\right)^2}$

Qualité de la mesure

Si $\frac{|x - x_{ref}|}{u(x)} < 2$ la mesure est **conforme à la valeur de référence**.