

# TITRAGE DU DIOXYDE DE SOUFRE – TRAITEMENT DE L'INCERTITUDE

## Calculs numériques des incertitudes types

Le tableau ci-dessous permet de consigner les calculs des différentes incertitudes.

Le tableau ci-dessous est complété avec comme valeurs à l'équivalence :

\*  $V_{\text{éq}} = 5,20 \text{ mL}$  (exemple de résultat obtenu par un des groupes lors de la séance) ;

\*  $C_{\text{SO}_2} = 6,50 \times 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ , sans se soucier du nombre de chiffres significatifs pour l'instant.

$V_{\text{éq}}$	<b>Burette :</b> $t = \pm 0,03 \text{ mL}$ $\Delta = 0,05 \text{ mL}$ $\Delta V = 0,05 \text{ mL}$ (1 goutte)	$u_{\text{tol}}(V_{\text{éq}}) = \frac{t}{\sqrt{3}}$	$1,732 \times 10^{-2} \text{ mL}$
		$u_{\text{lect}}(V_{\text{éq}}) = \frac{\Delta}{\sqrt{6}}$	$2,041 \times 10^{-2} \text{ mL}$
		$u_{\text{deter}}(V_{\text{éq}}) = \frac{\Delta V}{\sqrt{3}}$	$2,887 \times 10^{-2} \text{ mL}$
		$u_{\text{totale}}(V_{\text{éq}}) = \sqrt{u_{\text{tol}}^2 + u_{\text{lect}}^2 + u_{\text{deter}}^2}$	<b><math>3,937 \times 10^{-2} \text{ mL}</math></b>
$V_{\text{titré}}$	<b>Pipette jaugée :</b> $t = \pm 0,02 \text{ mL}$	$u(V_{\text{titré}}) = \frac{t}{\sqrt{3}}$	<b><math>1,155 \times 10^{-2} \text{ mL}</math></b>
$C_{\text{MnO}_4^-}$	Fabriquée au laboratoire	<b>Incertitude relative :</b> $\frac{u(C_{\text{MnO}_4^-})}{C_{\text{MnO}_4^-}}$	<b><math>3,659 \times 10^{-3}</math></b> Calculée par l'enseignant
$C_{\text{SO}_2}$	Rappel des résultats : $V_{\text{titré}} = V_{\text{pluie}} = 10,0 \text{ mL}$ $V_{\text{éq}} = 5,20 \text{ mL}$ $C_{\text{SO}_2} = 6,50 \times 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$	$\frac{u(C_{\text{SO}_2})}{C_{\text{SO}_2}} = \sqrt{\left(\frac{u(V_{\text{éq}})}{V_{\text{éq}}}\right)^2 + \left(\frac{u(V_{\text{titré}})}{V_{\text{titré}}}\right)^2 + \left(\frac{u(C_{\text{MnO}_4^-})}{C_{\text{MnO}_4^-}}\right)^2}$	<b><math>8,488 \times 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}</math></b>

1. On a donc :

$$u(C_{\text{SO}_2}) = 6,50 \times 10^{-3} \times 8,488 \times 10^{-3} \simeq 5,5172 \times 10^{-5} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}.$$

Au lycée, il n'est pas réaliste d'exprimer l'incertitude avec plus de deux chiffres significatifs. Dans cet exemple, elle sera arrondie à **un chiffre significatif**.

On prendra donc :  $u(C_{\text{SO}_2}) = 6 \times 10^{-5} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$

2. On accorde la précision de l'écriture du résultat avec celle de l'incertitude :

$$C_{\text{SO}_2} = 6,50 \times 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{ avec l'incertitude type } u(C_{\text{SO}_2}) = 6 \times 10^{-5} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$