



# Fiche méthodologique n°2

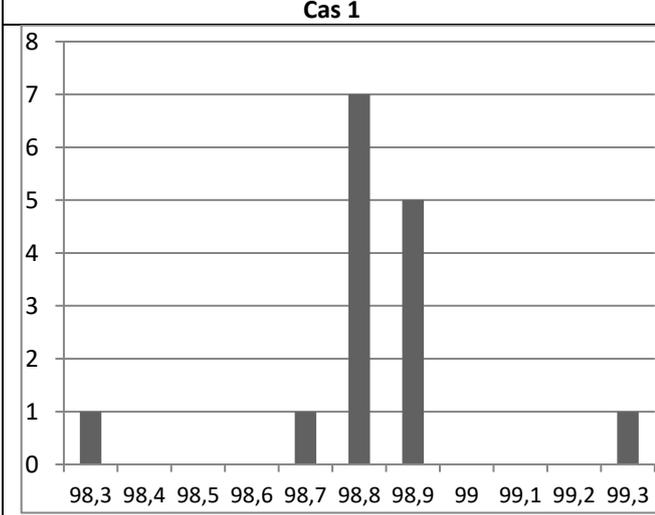
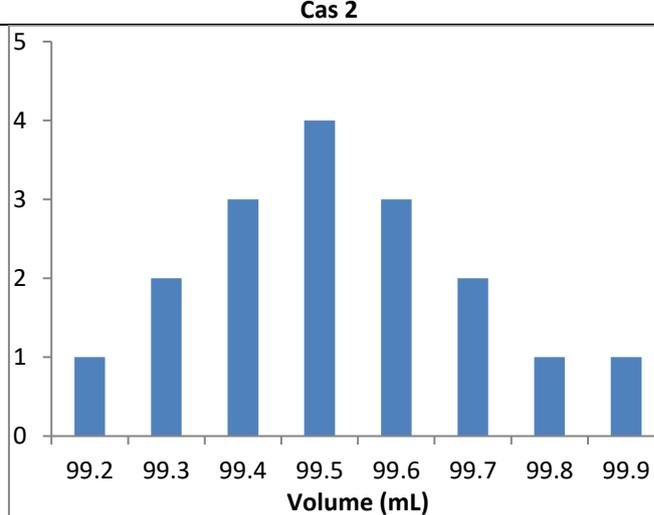
## L'écart-type expérimental d'une série de mesures

Lorsque l'on réalise plusieurs mesures successives d'un même mesurande, il est fréquent que l'on obtienne une dispersion des résultats de mesure.

L'étendue des mesures que l'on peut attribuer à la grandeur physique ne se réduit pas à l'intervalle [valeur min ; valeur max]. On définit ainsi l'**incertitude-type** comme l'estimateur qui permet de déterminer **l'étendue des valeurs que l'on peut raisonnablement attribuer à la grandeur physique**.

On estime alors l'incertitude-type à l'aide de l'écart-type de la série de mesure qui est un paramètre représentatif de la répartition des mesures autour d'une valeur moyenne.

### Exemple de séries de mesures

Cas 1	Cas 2
	
<p>Moyenne = 98,8 mL Demi-intervalle = 0,5 mL Ecart-type = 0,2 mL</p>	<p>Moyenne = 99,52 mL Demi-intervalle = 0,35 mL Ecart-type = 0,1856 mL</p>

Dans le cas 1, l'intervalle [98,3 ; 99,3] n'est pas pertinent pour caractériser la dispersion des mesures. Les valeurs 98,3 et 99,3 mL semble « anormales ».

Le **meilleur estimateur** de la dispersion des valeurs est **l'écart-type** qui est l'image de la moyenne des écarts entre la valeur moyenne et chaque valeur de la série de mesures.

On note  $n_i$  le nombre de valeurs de la grandeur  $G$  dont la valeur est  $g_i$ . On suppose que l'on a  $p$  valeurs différentes ( $g_1$  à  $g_p$ ) de la grandeur  $G$ . Le nombre total de valeurs est  $N$  avec  $N = n_1 + n_2 + \dots + n_p$ .

L'écart-type expérimental est donné par la relation :

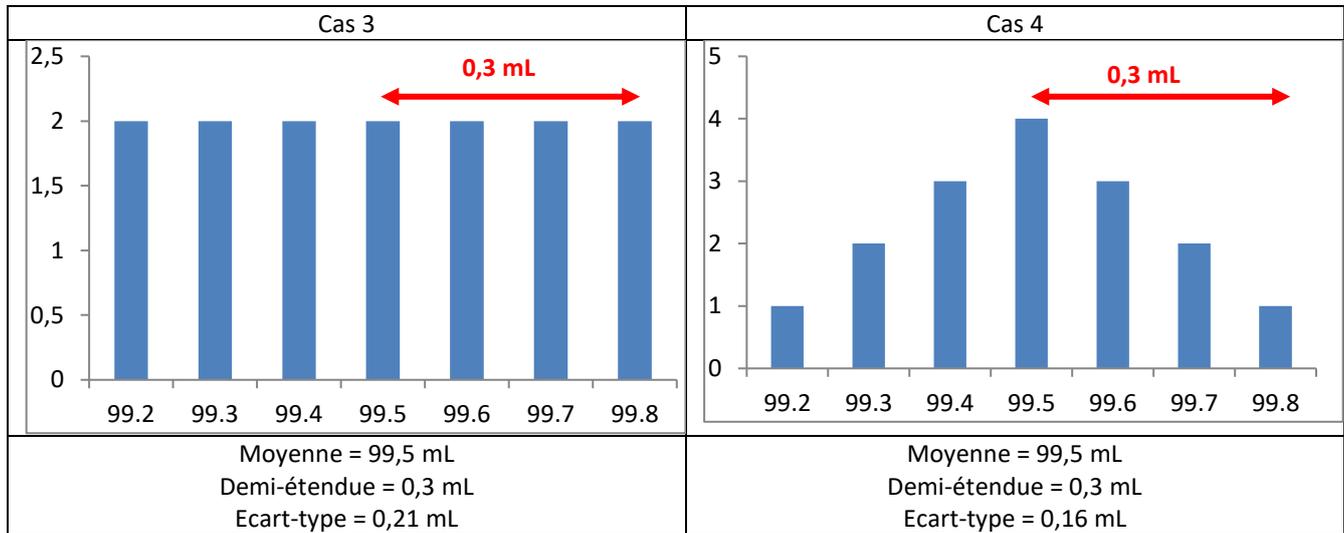
$$s_{exp} = \sqrt{\frac{n_1(g_1 - g_{moyen})^2 + n_2(g_2 - g_{moyen})^2 + \dots + n_p(g_p - g_{moyen})^2}{N - 1}}$$

Il se calcule automatiquement avec la calculatrice ou un tableur.



On dit aussi que l'écart-type représente une moyenne des écarts quadratiques des mesures par rapport à la valeur moyenne. La somme simple des écarts pourrait tendre vers 0 dans le cas d'une dispersion symétrique autour de la valeur moyenne.

Cette relation montre que plus les mesures sont éloignées de la valeur moyenne, plus l'écart-type est élevé.



Pour les cas 3 et 4, toutes les valeurs sont comprises entre 99,2 mL et 99,8 mL. Les demi-étendues et les valeurs moyennes sont identiques.

Mais dans le cas 4, les mesures proches de la valeur moyenne sont plus fréquentes que dans le cas 3.

L'écart-type est donc plus faible dans le second cas, car même si les valeurs sont réparties dans le même intervalle, elles sont plus concentrées autour de la valeur moyenne.

Ainsi, pour estimer l'étendue des valeurs probables attribuées à la grandeur physique que l'on souhaite mesurer, il est plus pertinent de calculer l'écart-type expérimental de la série de mesures que de déterminer la demi-étendue des valeurs obtenues.