

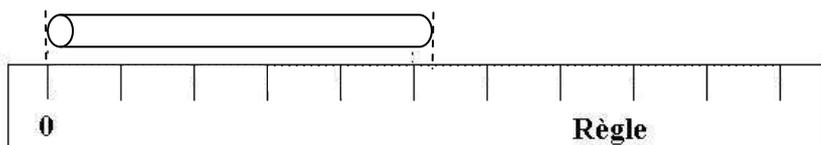


FICHE TECHNIQUE : LA MESURE ET LES CHIFFRES SIGNIFICATIFS

I Donner le résultat d'une mesure en correspondance avec l'instrument utilisé :

Si avec un instrument, rien n'est indiqué sur l'**incertitude absolue** (Δ_{mes}) d'une mesure, on considère qu'elle correspond à la **moitié de la plus petite unité qu'affiche l'instrument**.

- 1) Mesurons la longueur du cylindre avec une règle graduée au cm : ($\Delta_{mes} = 0.5\text{cm}$)

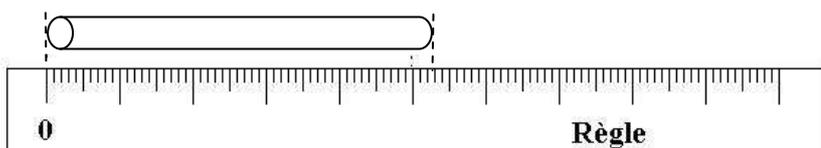


L'extrémité du cylindre arrive entre la 5^{ème} et la 6^{ème} graduation, mais il est plus près de la 5^{ème} donc :
 $L_{cyl} = 5\text{ cm}$

On peut écrire : $L_{cyl} = 5.0 \pm 0.5\text{ cm}$ **ou** $4.5\text{ cm} < L_{cyl} < 5.5\text{ cm}$

Nous effectuons une mesure à 0.5 cm près

- 2) Mesurons la longueur du cylindre avec une règle graduée au mm : ($\Delta_{mes} = 0.05\text{cm} = 0.5\text{mm}$)



L'extrémité du cylindre arrive entre la graduation 5.2 et la graduation 5.3, mais il est plus près de 5.3 donc :
 $L_{cyl} = 5.3\text{ cm}$

On peut écrire : $L_{cyl} = 5.30 \pm 0.05\text{ cm}$ **ou** $5.25\text{ cm} < L_{cyl} < 5.35\text{ cm}$

Nous effectuons une mesure à 0.05 cm près

- 3) Mesure d'un volume avec une éprouvette graduée : ($\Delta_{mes} = 0.05\text{mL}$)

Sur le haut d'une éprouvette est indiqué : $20\text{ mL} / 0.5 \pm 0.05$ Qu'est-ce que cela signifie ?

- L'éprouvette permet de mesurer un volume de 20mL au maximum.
- Chaque graduation de l'éprouvette correspond à 0.5 mL.
- Si on mesure un volume de 11.5 mL alors on peut écrire :

$$V = 11.50 \pm 0.05\text{ mL} \text{ **ou** } 11.45\text{ mL} < V < 11.55\text{ mL}$$

II La notion de chiffres significatifs :

- 1) Définition :

Les chiffres significatifs d'une mesure sont les **chiffres certains** et le **premier chiffre incertain**.

- 2) Exemples :

- Pour notre première mesure à la règle, on donne $L = 5\text{ cm}$: **un chiffre significatif**, c'est un chiffre incertain puisqu'il peut varier entre 4 et 5.
- Pour notre deuxième mesure, on donne $L = 5.3\text{ cm}$: **deux chiffres significatifs**, le 5 est un chiffre certain alors que le 3 est le premier chiffre incertain.
- Pour la mesure du volume, on a $V = 11.5\text{ mL}$: **trois chiffres significatifs**, les deux 1 sont des chiffres certains alors que le 5 est le premier chiffre incertain, à cause de la précision de la verrerie.



3) Le cas des zéros :

Par exemple, on dit que 2,000 a 4 chiffres significatifs, 5.06 a 3 chiffres significatifs tandis que 0,002 n'a qu'un chiffre significatif.

En effet, la position des 0 nous indique s'ils sont significatifs ou pas :

Les zéros à l'extrême gauche d'un nombre ne sont pas significatifs, ils ne sont là que pour donner un ordre de grandeur.

4) Remarque :

Tous les chiffres sont significatifs dans les valeurs publiées, les valeurs obtenues par comptage et les définitions.

III Calcul et chiffres significatifs :

1) Multiplication et division :

Le résultat d'une multiplication ou d'une division a autant de chiffres significatifs qu'en a la mesure la moins précise utilisée dans le calcul.

Exemple :

$$\text{Soit le calcul suivant : } \frac{123.40 \times 1.23}{12.03} \left\{ \begin{array}{l} 123.40 \text{ possède 5 chiffres significatifs.} \\ 1.23 \text{ possède 3 chiffres significatifs} \\ 12.03 \text{ possède 4 chiffres significatifs} \end{array} \right.$$

La calculatrice donne 12.616957661. Cela n'a pas de sens, c'est comme si vous pesiez 54.2547836 Kg.

Le résultat doit être donné avec 3 chiffres significatifs :

$$\frac{123.40 \times 1.23}{12.03} = 12.6$$

2) Addition et soustraction :

Le résultat d'une addition ou d'une soustraction a autant de décimales qu'en a la mesure la moins précise utilisée dans le calcul.

Exemple :

Soit le calcul suivant : $15.3 + 17.02 - 3.008$

La calculatrice donne 29.312, mais on ne peut pas avoir cette précision car 15.3 n'a qu'une décimale. On doit donc **garder une décimale pour le résultat final :**

$$15.3 + 17.02 - 3.008 = 29.3$$

IV Arrondis :

Quand on réalise un calcul sur la calculatrice, on obtient un nombre avec beaucoup de chiffres et il convient de **l'arrondir avec le bon nombre de chiffres significatifs.**

Dans tout ce qui suit, le « X » représente un chiffre quelconque.

1) Le dernier chiffre n'est pas un 5 : deux situations possibles :

On veut arrondir le nombre 12.1X à 3 chiffres significatifs :

- Si X = 1, 2, 3 ou 4 ; alors le nombre est arrondi à **12.1**
- Si X = 6, 7, 8 ou 9 ; alors le nombre est arrondi à **12.2**

2) Si le dernier chiffre est le 5 : trois situations possibles :

On veut arrondir le nombre 12.X5 à 3 chiffres significatifs :

- Si X est pair, et qu'il n'y a **aucun chiffre après le 5, ou seulement des 0**, alors le nombre est **arrondi à 12.X**. (ex : 12.25 arrondi à 12.2)
- Si X est pair, et qu'il y a **d'autres chiffres**, le nombre est **arrondi en augmentant d'une unité le chiffre X**. (ex : 12.2501 arrondi à 12.3)
- Si X est impair, **dans tous les cas le nombre est arrondi en augmentant d'une unité le chiffre X**. (ex : 12.15 arrondi à 12.2)