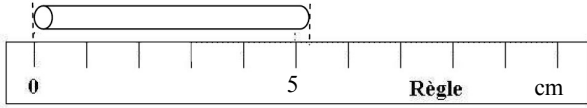


Activité 2 : LA MESURE ET LES CHIFFRES SIGNIFICATIFS

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 (A_{mes}) d'une mesure, on considère qu'elle correspond à la plus petite unité qu'affiche l'instrument.

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



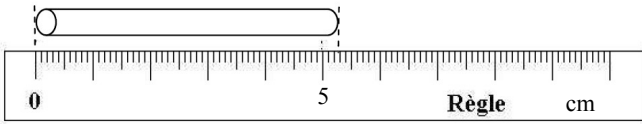
L'extrémité du cylindre arrive entre la 5^{ème} et la 6^{ème} graduation.
Mais il est plus près de la 5^{ème} donc :
 $L_{cyl} = 5\text{ cm}$

On peut écrire :

$$L_{cyl} = 5 \pm 1\text{ cm} \quad \text{ou} \quad 4\text{ cm} < L_{cyl} < 6\text{ cm}$$

Nous effectuons une mesure à 1 cm près

2- Mesurons la longueur du cylindre avec une règle graduée au mm : ($A_{mes} = 1\text{mm}$)



L'extrémité du cylindre arrive entre la graduation 5,2 et 5,3. Mais il est plus près de 5,3 donc :
 $L_{cyl} = 5,3\text{ cm}$

On peut écrire :

$$L_{cyl} = 5,3 \pm 0,1\text{ cm} \quad \text{ou} \quad 5,2\text{ cm} < L_{cyl} < 5,4\text{ cm}$$

Nous effectuons une mesure à 0,1 cm près

II- La notion de chiffres significatifs :

1- Définition :

Les chiffres significatifs (C.S) 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 6.
- 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.
- La mesure d'un 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
- 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 gauche du premier chiffre non nul ne sont pas significatifs.

Exercice : donner le nombre de chiffres significatifs de chacun des nombres dans le tableau et les surligner.

Nombre	0,23	0,0590	252,51	501	22,05	$2,52 \cdot 10^{-3}$	$3,80 \cdot 10^5$	$1,58 \cdot 10^{-8}$	0,0580	0,0005
Nombre de Chiffres significatifs										

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 :

Soit le calcul suivant : $\frac{123,40 \times 1,23}{12,03}$ $\left\{ \begin{array}{l} 123,40 \text{ possède } 5 \text{ C.S.} \\ 1,23 \text{ possède } 3 \text{ C.S.} \\ 12,03 \text{ possède } 4 \text{ C.S.} \end{array} \right.$

La calculatrice donne le résultat : 12.61695761. Cela n'a pas de sens, c'est comme si vous pesiez 54.2547836 Kg !

Le résultat doit être donné avec **3 chiffres significatifs** : $\frac{123,40 \times 1,23}{12,03} = 12,6$

Exercice : Réaliser le calcul et donner le résultat avec le bon nombre de chiffres significatifs.

Calcul	$\frac{12,58 \times 0,589}{1,250}$	$\frac{0,025 \times 532}{3,589}$	$\frac{7,598}{8}$	$\frac{2,58 \cdot 10^{-3} \times 2,0 \cdot 10^2}{8,589 \cdot 10^{-8}}$	$\frac{8,985 \cdot 10^{-8} \times 5,8 \cdot 10^9}{2,30 \cdot 10^{-6}}$	$\frac{7,25 \cdot 10^4 \times 0,0058}{2,30 \cdot 10^{-6} \times 5,3 \cdot 10^5}$
Résultat						

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.

Les **décimales** d'un nombre sont les chiffres **après** la virgule.

Exemple :

Soit le calcul suivant : $15,3 + 17,02 + 3,008 = \dots$ ou encore :

$$\begin{array}{r} 15,3 \\ + 17,02 \\ + 3,008 \\ \hline \end{array} \left\{ \begin{array}{l} 15,3 \text{ possède } 1 \text{ décimale} \\ \mathbf{17,02} \text{ possède } \mathbf{2} \text{ décimales} \\ 3,008 \text{ possède } \mathbf{3} \text{ décimales} \end{array} \right.$$

La calculatrice donne 35,328, 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 :

$$15,3 + 17,02 + 3,008 = 35,3$$

Exercice : Réaliser le calcul et donner le résultat avec le bon nombre de chiffres significatifs.

Calcul	$2,58 + 5,326$	$5,87 - 4,87$	$5,89 + 34 - 3,5269$	$58,63 - 3,895$	$32,8965 + 1,2$	$5,325 + 2,1 \cdot 10^{-1}$
Résultat						

IV Arrondis :

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

EXERCICES D'APPLICATION

Exercice I : donner le nombre de chiffres significatifs de chacun des nombres dans le tableau et les surligner.

Nombre	52,85	25,0250	0,01	298,56	9,87	$3,950 \cdot 10^{-3}$	$2,0 \cdot 10^{-6}$	$11,05 \cdot 10^5$	5,0290	0,0026
Nombre de Chiffres significatifs										

Exercice II : Réaliser le calcul et donner le résultat avec le bon nombre de chiffres significatifs.

Calcul	$\frac{2,598 \times 3,2}{0,0025}$	$\frac{3,5 \times 962}{0,0098}$	$\frac{2569,3269}{9,5}$	$\frac{3,00 \cdot 10^8 \times 8,5 \cdot 10^{-2}}{3,2569 \cdot 10^4}$	$\frac{3,1 \cdot 10^{-2} \times 3,25 \cdot 10^{-9}}{2,52 \cdot 10^{-6}}$	$\frac{6,25 \cdot 10^{-3} \times 0,0020}{3,25 \cdot 10^{-8} \times 9,58 \cdot 10^{-3}}$
Résultat						

Exercice III : Réaliser le calcul et donner le résultat avec le bon nombre de chiffres significatif.

Calcul	22,89-359,23	2,869+68,250	3,21+25,3-3,256	254,96-256,2+3,1	69,9658-2,1	9,65+ 2,1.10 ⁻²
Résultat						

CORRECTION DES EXERCICES D'APPLICATION

Exercice I : donner le nombre de chiffres significatifs de chacun des nombres dans le tableau et les surligner.

Nombre	52,85	25,0250	0,01	298,56	9,87	$3,950 \cdot 10^{-3}$	$2,0 \cdot 10^{-6}$	$11,05 \cdot 10^5$	5,0290	0,0026
Nombre de Chiffres significatifs	4	6	1	5	3	4	2	4	5	2

Exercice II : Réaliser le calcul et donner le résultat avec le bon nombre de chiffres significatifs.

Calcul	$\frac{2,598 \times 3,2}{0,0025}$	$\frac{3,5 \times 962}{0,0098}$	$\frac{2569,3269}{9,5}$	$\frac{3,00 \cdot 10^8 \times 8,5 \cdot 10^{-2}}{3,2569 \cdot 10^4}$	$\frac{3,1 \cdot 10^{-2} \times 3,25 \cdot 10^{-9}}{2,52 \cdot 10^{-6}}$	$\frac{6,25 \cdot 10^{-3} \times 0,0020}{3,25 \cdot 10^{-8} \times 9,58 \cdot 10^{-3}}$
Résultat	$3,3 \cdot 10^2$	$3,4 \cdot 10^5$	$2,7 \cdot 10^2$	$7,8 \cdot 10^2$	$4,0 \cdot 10^{-5}$	$4,0 \cdot 10^4$

Exercice III : Réaliser le calcul et donner le résultat avec le bon nombre de chiffres significatif.

Calcul	$22,89 - 359,23$	$2,869 + 68,250$	$3,21 + 25,3 - 3,256$	$254,96 - 256,2 + 3,1$	$69,9658 - 2,1$	$9,65 + 2,1 \cdot 10^{-2}$
Résultat	-336,34	71,12	25,3	1,9	67,9	9,67