

1^{ère} S

Fiche méthode : Chiffres significatifs

AP

Objectifs

- Appréhender la précision d'une mesure
- Connaître la signification physique des chiffres significatifs
- Savoir dénombrer les chiffres significatifs
- Savoir écrire le résultat d'un calcul avec un nombre de chiffres significatifs correct
- Précision d'une mesure

I. Mesures de longueur

1. Mesures de masses

- Un même objet a été pesé sur trois balances de précision différente. Retrouver, à partir des mesures, la précision des balances utilisées.

Masse mesurée	40 g	40,10 g	40,1 g
Précision de la balance			

2. À retenir

- En physique, les nombres renseignent sur la précision de l'appareil utilisé pour réaliser la mesure.

20,00 g ≠ 20 g	
Balance de précision g	Balance de précision g

II. Comment compter les chiffres significatifs d'une mesure ?

1. Méthode

- Exemple : mesure d'une distance en km : 0,002340
- 1) on oublie la puissance de 10 si on est en notation scientifique :
- 2) on oublie la virgule :
- 3) on oublie les zéros de gauche mais on conserve ceux de droite s'il y en a :
- 4) on compte les chiffres qui restent : ce sont les chiffres significatifs :

2. Applications

2.1. Donner le nombre de chiffres significatifs des grandeurs ci-dessous :

L'Airbus A320 a une envergure de 34,1 m.	.....
Le disjoncteur différentiel détecte les courants dont l'intensité dépasse 0,030 A	.....
Un steeple (course d'obstacle) se court sur une distance de 3000 m	.....
0,0094 m ³	.....
Les bouteilles d'eau minérale contiennent en général 1,5 L d'eau.	.....
La tension d'alimentation des prises et des lampes dans une maison est de 230 V.	.....
0,38 m	.....
0,06 kV	.....
Certaines baleines ont une masse supérieure à 100 t.	.....
Certaines pipettes du laboratoire permettent de mesurer avec précision des volumes de 20,0 mL.	.....

3. Compléter le tableau suivant

➤ Rappel : En notation scientifique, un nombre s'exprime sous la forme : $\pm a \times 10^n$ avec $1 \leq a < 10$ et n entier

Donner en notation scientifique sans changer le nombre de chiffres significatifs.	Exprimez avec 5 CS	Exprimez avec 3 CS	Exprimez avec 1 CS
$c = 299792458 \text{ m.s}^{-1}$ =	=		
$e = 16,0217 \times 10^{-20} \text{ C}$ =		=	
$N = 602,21367 \times 10^{21} \text{ mol}^{-1}$ =			=
$m_p = 0,16726 \times 10^{-26} \text{ kg}$ =			
$m_n = 1674,9 \times 10^{-30} \text{ kg}$ =	=		
$M = 1519,24 \text{ t} =$		=	
$L = 574,925 \text{ km} =$			=

III. Les chiffres significatifs d'un résultat provenant d'un calcul

1. Méthode

- Le résultat d'un calcul ne peut pas être plus précis que les données de l'énoncé.
- Pour une addition ou une soustraction : le résultat a le nombre de chiffres après la virgule de celui qui en a le moins
- Pour une multiplication ou une division : le nombre de chiffres significatifs du résultat est le même que celui de la donnée qui en a le moins

➤ Exemple : Un trajet de 562 km a été parcouru à la vitesse moyenne de 22 m.s^{-1} . Combien de temps a duré le

parcours ? $v = \frac{d}{\Delta t}$ d'où $\Delta t = \frac{d}{v} = \frac{562 \times 10^3}{22} = 2,4 \times 10^4 \text{ s}$

Les données de l'énoncé comportent 3 et 2 chiffres significatifs donc le résultat doit en comporter 2

➤ Remarque : Lorsque l'on effectue un calcul avec plusieurs étapes, les résultats des étapes intermédiaires ne doivent pas être arrondis. Il n'y a que le résultat final qui doit comporter le bon nombre de chiffres significatifs. Cela permet d'éviter de faire des erreurs d'arrondi qui pénaliseraient le calcul suivant.

2. Applications

- Donnez le résultat des opérations avec un nombre convenable de chiffres significatifs en utilisant la notation scientifique

$26,2 \times 5894 =$	$5,01 \times 2,0 =$
$39547815 \times 4 =$	$36 \times 4,59 =$
$62,54 \times 3,00 =$	$85 \times 73,4 =$
$69,4586 \times 547863 =$	$45 \times 6 =$
$9671 \times 43612 =$	$1,00 \times 3,000 =$
$2,58 + 7,2 =$	$46,879 - 3,25 =$

Objectifs

- Appréhender la précision d'une mesure
- Connaître la signification physique des chiffres significatifs
- Savoir dénombrer les chiffres significatifs
- Savoir écrire le résultat d'un calcul avec un nombre de chiffres significatifs correct
- Précision d'une mesure

IV. Mesures de longueur**1. Mesures de masses**

- Un même objet a été pesé sur trois balances de précision différente. Retrouver, à partir des mesures, la précision des balances utilisées.

Masse mesurée	40 g	40,10 g	40,1 g
Précision de la balance	A l'unité	Au centième	Au dizième

2. À retenir

- En physique, les nombres renseignent sur la précision de l'appareil utilisé pour réaliser la mesure.

20,00 g \neq 20 g	
Balance de précision au centième de g	Balance de précision au g

V. Comment compter les chiffres significatifs d'une mesure ?**1. Méthode**

- Exemple : mesure d'une distance en km : 0,002340
- 1) on oublie la puissance de 10 si on est en notation scientifique : 0,002340
 - 2) on oublie la virgule : 0002340
 - 3) on oublie les zéros de gauche mais on conserve ceux de droite s'il y en a : 2340
 - 4) on compte les chiffres qui restent : ce sont les chiffres significatifs : 4 C.S.

2. Applications

- 2.1. Donner le nombre de chiffres significatifs des grandeurs ci-dessous :

L'Airbus A320 a une envergure de 34,1 m.	3
Le disjoncteur différentiel détecte les courants dont l'intensité dépasse 0,030 A	2
Un steeple (course d'obstacle) se court sur une distance de 3000 m	4
0,0094 m ³	2
Les bouteilles d'eau minérale contiennent en général 1,5 L d'eau.	2
La tension d'alimentation des prises et des lampes dans une maison est de 230 V.	3
0,38 m	2
0,06 kV	1
Certaines baleines ont une masse supérieure à 100 t.	3
Certaines pipettes du laboratoire permettent de mesurer avec précision des volumes de 20,0 mL.	3

3. Compléter le tableau suivant

➤ Rappel : En notation scientifique, un nombre s'exprime sous la forme : $\pm a \times 10^n$ avec $1 \leq a < 10$ et n entier

Donner en notation scientifique sans changer le nombre de chiffres significatifs.	Exprimez avec 5 CS	Exprimez avec 3 CS	Exprimez avec 1 CS
$c = 299792458 \text{ m.s}^{-1}$ $= 2,99792458.10^8 \text{ m.s}^{-1}$	$= 2,9979.10^8 \text{ m.s}^{-1}$	$3,00.10^8 \text{ m.s}^{-1}$	$3 .10^8 \text{ m.s}^{-1}$
$e = 16,0217 \times 10^{-20} \text{ C}$ $= 1,60217.10^{-19} \text{ C}$	$= 1,6022.10^{-19} \text{ C}$	$= 1,60.10^{-19} \text{ C}$	$= 2.10^{-19} \text{ C}$
$N = 602,21367 \times 10^{21} \text{ mol}^{-1}$ $= 6,0221367.10^{23} \text{ mol}^{-1}$	$= 6,0221.10^{23} \text{ mol}^{-1}$	$= 6,02.10^{23} \text{ mol}^{-1}$	$= 6.10^{23} \text{ mol}^{-1}$
$m_p = 0,16726 \times 10^{-26} \text{ kg}$ $= 1,6726.10^{-27} \text{ Kg}$	$= 1,6726.10^{-27} \text{ Kg}$	$= 1,67.10^{-27} \text{ Kg}$	$= 2.10^{-27} \text{ Kg}$
$m_n = 1674,9 \times 10^{-30} \text{ kg}$ $= 1,6749.10^{-27} \text{ Kg}$	$= 1,6749.10^{-27} \text{ Kg}$	$= 1,67.10^{-27} \text{ Kg}$	$= 2.10^{-27} \text{ Kg}$
$M = 1519,24 \text{ t} = 1,51924.10^3 \text{ t}$	$= 1,5192.10^3 \text{ t}$	$= 1,52.10^3 \text{ t}$	$= 2.10^3 \text{ t}$
$L = 574,925 \text{ km} = 5,74925.10^2 \text{ Km}$	$= 5,7493.10^2 \text{ Km}$	$= 5,75.10^2 \text{ Km}$	$= 6.10^2 \text{ Km}$

VI. Les chiffres significatifs d'un résultat provenant d'un calcul

1. Méthode

- Le résultat d'un calcul ne peut pas être plus précis que les données de l'énoncé.
- Pour une addition ou une soustraction : le résultat a le nombre de chiffres après la virgule de celui qui en a le moins
- Pour une multiplication ou une division : le nombre de chiffres significatifs du résultat est le même que celui de la donnée qui en a le moins

➤ Exemple : Un trajet de 562 km a été parcouru à la vitesse moyenne de 22 m.s⁻¹. Combien de temps a duré le

parcours ? $v = \frac{d}{\Delta t}$ d'où $\Delta t = \frac{d}{v} = \frac{562 \times 10^3}{22} = 2,4 \times 10^4 \text{ s}$

Les données de l'énoncé comportent 3 et 2 chiffres significatifs donc le résultat doit en comporter 2

➤ Remarque : Lorsque l'on effectue un calcul avec plusieurs étapes, les résultats des étapes intermédiaires ne doivent pas être arrondis. Il n'y a que le résultat final qui doit comporter le bon nombre de chiffres significatifs. Cela permet d'éviter de faire des erreurs d'arrondi qui pénaliseraient le calcul suivant.

2. Applications

- Donnez le résultat des opérations avec un nombre convenable de chiffres significatifs en utilisant la notation scientifique

$26,2 \times 5894 = 1,54.10^5$	$5,01 \times 2,0 = 1,0.10^1$
$39547815 \times 4 = 2.10^8$	$36 \times 4,59 = 1,7.10^2$
$62,54 \times 3,00 = 1,88.10^2$	$85 \times 73,4 = 6,2.10^3$
$69,4586 \times 547863 = 3,80538.10^7$	$45 \times 6 = 3.10^2$
$9671 \times 43612 = 4,218.10^8$	$1,00 \times 3,000 = 3,00.10^0$
$2,58 + 7,2 = 9,8.10^0$	$46,879 - 3,25 = 4,36.10^1$