

FICHE MÉTHODE N°1 : LA NOTATION SCIENTIFIQUE ET LES CHIFFRES SIGNIFICATIFS

DURÉE : 2h

RÉSUMÉ :

Lien d'accès aux cours : <https://p-berger.canoprof.fr/eleve/S1-Greta-TP/Greta-S1TP-Cours-2023-2024/>

COMPÉTENCES :

- RÉA - Calculer, utiliser une formule
- APP - Mobiliser les connaissances en rapport avec le problème
- ANA - Exploiter ses connaissances, les informations extraites ou les résultats obtenus
- APP - Connaître le vocabulaire, les symboles et les unités mise en œuvre

NOTIONS :

- Expression et acceptabilité du résultat
- Maîtriser l'usage des chiffres significatifs et l'écriture scientifique.

I. Rappels sur les puissances de dix

Le tableau ci-contre récapitule les symboles et notations des sous-unités utilisées couramment. *(cliquer pour agrandir)*

Facteur multiplicatif	10^{15}	10^{12}	10^9	10^6	10^3	10^2	10^1	10^{-1}	10^{-2}	10^{-3}	10^{-6}	10^{-9}	10^{-12}	10^{-15}
Préfixe	péta-	téra-	giga-	méga-	kilo-	hecto-	déca-	déci-	centi-	milli-	micro-	nano-	pico-	femto-
Symbole	<i>P</i>	<i>T</i>	<i>G</i>	<i>M</i>	<i>k</i>	<i>h</i>	<i>da</i>	<i>d</i>	<i>c</i>	<i>m</i>	μ	<i>n</i>	<i>p</i>	<i>f</i>

II. Comment utiliser sa calculatrice pour saisir des puissances de dix ?

Pour les calculatrices de marque  TEXAS INSTRUMENTS :

Exemple de saisie : Pour écrire $2,898 \times 10^{-3}$, on tape :

2 . 8 9 8  2nde  (-) 3

Attention à ne pas confondre la touche signe moins (nombre négatif)  avec la touche de soustraction .

L'affichage obtenu (2.893E-3) signifie $2,898 \times 10^{-3}$.

(cliquer pour agrandir)

Pour les calculatrices de marque  CASIO :

Exemple de saisie : Pour écrire $2,898 \times 10^{-3}$, on tape :

2 . 8 9 8  2nde  (-) 3

Attention à ne pas confondre la touche signe moins (nombre négatif)  avec la touche de soustraction .

L'affichage obtenu (2.893E-3) signifie $2,898 \times 10^{-3}$.

(cliquer pour agrandir)

!

Attention :

Lorsque vous recopiez le résultat de la calculatrice, attention à ne pas recopier tel quel ce qui s'affiche : vous devrez écrire le résultat avec la bonne écriture (scientifique), et avec la virgule comme séparateur décimal.

III. La notation scientifique



Méthode : ( À savoir)

Un nombre s'écrit en **notation (ou écriture) scientifique** sous la forme $a \cdot 10^n$ pour laquelle :

- $1 \leq a < 10$ (a est un nombre décimal n'ayant qu'un seul chiffre différent de zéro **avant** la virgule) ;
- $n \in \mathbb{Z}$ (n est un entier positif ou négatif).

1. Exemples pour comprendre

?

Question

Q1. (ANA/RÉA) Quels nombres de la liste suivante sont exprimés en écriture scientifique ? Corriger si nécessaire.

- $0,34 \times 10^{-3} \text{ kg}$
- $2 \times 10^2 \text{ m}$
- $6,30 \text{ s}$
- $650 \times 10^{-1} \text{ A}$

?

Question

Q2. (RÉA) Écrire les constantes suivantes en écriture scientifique (conserver tous les chiffres) :

- $G = 6\,674 \times 10^{-14} \text{ N} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{kg}^{-2}$
- $e = 0,1602 \times 10^{-18} \text{ C}$
- $c = 299\,792\,458 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$
- $N_A = 6\,022\,141,76 \times 10^{17} \text{ mol}^{-1}$

?

Question

Q3. (RÉA) Convertir et écrire en notation scientifique en n'utilisant que les puissances de 10 (pas avec des 0,00000...).

- 10 mL en **L**
- 0,001834 L en **mL**
- 562 mm en **m**
- $6,05 \times 10^{-7} \text{ m}$ en **nm**



IV. Les chiffres significatifs



Méthode : Règle d'écriture

Soit deux nombres quelconques (on choisit 0,01200700 et 400) :

Tout chiffre différent de zéro est significatif	0,0 12 00700	4 00
Les zéros placés entre deux chiffres significatifs sont significatifs	0,012 00 700	4 00
Les zéros placés à gauche du premier chiffre différent de zéro ne sont pas significatifs	0,0 1200700	000 400
Les zéros placés à droite sont significatifs s'ils sont placés après la virgule	0,012007 00	400

Remarque :

Exceptionnellement, les zéros à droite, mais qui précèdent la virgule (cas ici de 400), peuvent être ou ne pas être significatifs. Ils peuvent être là simplement pour permettre de situer la virgule (situer **l'ordre de grandeur**^[p.5] du nombre). Par exemple, le nombre 300 pourrait comporter de un à trois chiffres significatifs (ça dépend de l'auteur, mais ça laisse place à l'ambiguïté).

La notation scientifique permet d'éviter cette ambiguïté !

$4,00 \cdot 10^2$ comporte **3** chiffres significatifs ; s'il n'y en a qu'un, on écrira plutôt $4 \cdot 10^2$.



Méthode : Règle de calcul

- **Addition et soustraction :**

Le résultat a **autant de décimales (même précision) que la donnée qui est la moins précise**. On arrondit le dernier chiffre conservé en fonction du suivant. Un nombre entier est considéré comme ayant une infinité de chiffres significatifs.

Exemple : $3,7 + 12,45 = 16,15 = 16,2$

On garde une **seule décimale** car « 3,7 » n'en possède **qu'une**.

- **Multiplication et division :**

Le résultat a **autant de chiffres significatifs que la donnée qui en comporte le moins**. On arrondit le dernier chiffre conservé en fonction du suivant.

Exemple : $3,7 \times 12,45 = 46,065 = 46$

On garde seulement **2 chiffres significatifs** car « 3,7 » n'en possède **que deux**.

1. Petits exemples pour comprendre

Q5. (ANA/APP) Combien de chiffres significatifs vous semblent acceptables pour exprimer la longueur d'une feuille de papier A4 déterminée avec une règle graduée de trente centimètres ?

- ☐ a. 1
- ☐ b. 2
- ☐ c. 3
- ☐ d. 4

Q6. (ANA/APP) Quels résultats sont exprimés avec le nombre correct de chiffres significatifs ?

- ☐ a. $12,5 \times 1 = 12,5$
- ☐ b. $0,042 \times 3,24 = 0,14$
- ☐ c. $\frac{3,1 \times 10^{-5}}{1 \times 10^{-2}} = 3,1 \times 10^{-5}$
- ☐ d. $\frac{12,00}{6,02 \times 10^{23}} = 1,99 \times 10^{-23}$

Q7. (ANA/APP) Donner le nombre de Chiffres Significatifs des nombres suivants :

Nombre	7 000	12,34	0,490	0,042	$1,2345 \cdot 10^{-1}$	0,00012001000
Nombre de C.S.						

? Question

Q8. Donner le résultat des calculs suivants en tenant compte des chiffres significatifs.

- a. $12,25 + 10,1 - 25,4$
- b. $2 \times 10^2 + 5,54 \times 10^2$
- c. $\frac{1,123}{0,0015} \times 10\,000$
- d. $12,25 + 10,1 + 15,4 \times 3,1$

2. Importance de la précision

? Question

Dans un futur plus ou moins proche, un vaisseau cargo a décollé de la Terre pour ravitailler une base Lunaire.

L'ESA ([Agence Spatiale Européenne](#)) a besoin de connaître précisément la durée du trajet afin de calibrer correctement la quantité de carburant nécessaire et de dioxygène pour les astronautes présents dans le cargo.

La distance Terre-Lune a été estimée avec précision à : $d_{T-L} = 378\,400 \text{ km}$.

La vitesse moyenne du vaisseau cargo sera de $v_{\text{cargo}} = 24\,900 \text{ km/h}$.

Q9. (APP) Donner la valeur de la distance Terre-Lune et la vitesse du cargo avec un seul chiffre significatif.

? Question

Q10. (RÉA) Calculer alors (avec ces deux valeurs à 1 CS) la durée du trajet aller puis d'un aller-retour. (Faire attention au nombre de CS du résultat, voir les règles précédentes).

?

Question

Q11. (APP/RÉA) Refaire le même calcul en gardant tous les CS des données de l'énoncé.

?

Question

Q12. (COM) Commenter ces différences entre les deux questions précédentes.

GLOSSAIRE

Grandeur physique

Une **grandeur physique** est un ensemble d'unités de mesure, de variables, d'ordres de grandeur et de méthodes de mesure (qui sont l'objet de la métrologie) lié à un aspect ou phénomène particulier de la physique. Par exemple, la grandeur *longueur* regroupe tout ce qui concerne les distances.

L'addition et la soustraction sont seulement possible entre données de même grandeur. En revanche, il est possible de multiplier ou de diviser des grandeurs différentes, auquel cas on obtient une nouvelle grandeur dérivée des deux autres.

Par exemple, la vitesse est issue de la division de la longueur par le temps. Il existe donc théoriquement une infinité de grandeurs, mais seul un certain nombre d'entre elles sont utilisées dans la pratique. Le domaine de la physique qui traite des relations entre les grandeurs est l'analyse dimensionnelle.

—

Source et plus d'informations : <https://www.techno-science.net/definition/1695.html>

Ordre de grandeur

Un **ordre de grandeur** est un nombre qui représente de façon simplifiée mais approximative la mesure d'une **grandeur physique**^[p.5]. Ce nombre, le plus souvent une puissance de 10, est utilisé notamment pour communiquer sur des valeurs très grandes ou très petites, comme le diamètre du système solaire ou la charge d'un électron.

L'ordre de grandeur se mémorise plus facilement qu'une valeur précise et suffit pour de nombreux usages. Il est également utile dans les domaines intermédiaires pour situer la taille d'un objet ou pour choisir la gamme d'appareils de mesure à lui appliquer.

L'ordre de grandeur d'une valeur est sa plus proche puissance de 10.

Plus d'info : https://fr.wikipedia.org/wiki/Ordre_de_grandeur