Fiche d'exercices : Notation scientifique

Étape 1 — Les puissances de 10

Point méthode

- Si n est positif, 10^n s'écrit « 1 suivi de n zéros ». Exemple : $10^4 = 10\,000$.
- 10^{-n} s'écrit avec n chiffres après la virgule, le dernier étant 1. Exemple : $10^{-3} = 0{,}001$.
- $10^0 = 1$ et $10^1 = 10$.
- Multiplier par 10^n, c'est décaler la virgule de n rangs **vers la droite**. Multiplier par 10^{-n}, c'est la décaler de n rangs **vers la gauche**.

Puissance	10^{-3}	10^{-2}	10^{-1}	10^0	10^1	10^2	10^3	10^6	10^9
Écriture décimale	0,001	0,01	0,1	1	10	100	1 000	1 000 000	1 000 000 000
Nom	un millième	un centième	un dixième	un	dix	cent	mille	un million	un milliard

Exercice 1 — Écris sous forme décimale.

a) 10^4 = …… b) 10^7 = …… c) 10^{-2} = ……

d) 10^{-5} = …… e) 10^0 = …… f) 10^1 = ……

Exercice 2 — Écris sous la forme d'une puissance de 10.

a) 1 000 = …… b) 100 000 000 = …… c) 0,001 = ……

d) 0,000 01 = …… e) un milliard = …… f) un millième = ……

Exercice 3 — Calcule en déplaçant la virgule.

a) $3{,}7 \times 10^2$ = …… b) $0{,}52 \times 10^3$ = …… c) 45×10^{-1} = ……

d) $6{,}8 \times 10^{-3}$ = …… e) $2{,}05 \times 10^4$ = …… f) 71×10^{-4} = ……

Étape 2 — Reconnaître une notation scientifique

Point méthode

Un nombre est écrit en notation scientifique quand il s'écrit $a \times 10^n$, avec :

- a un nombre décimal qui a **un seul chiffre avant la virgule, et ce chiffre n'est pas 0** (autrement dit $1 \leq a < 10$) ;
- n un nombre entier (positif ou négatif).

Pour vérifier, regarde le nombre devant « × 10 » : un seul chiffre avant la virgule, pas zéro.

Écriture	Notation scientifique ?	Pourquoi
$3{,}2 \times 10^5$	Oui	un seul chiffre (3) avant la virgule
32×10^4	Non	deux chiffres (32) avant la virgule
$0{,}32 \times 10^6$	Non	le chiffre avant la virgule est 0
7×10^{-3}	Oui	7 est bien entre 1 et 10

Exercice 4 — Pour chaque écriture, réponds par oui ou non. Si c'est non, explique pourquoi.

Écriture	Oui / Non	Pourquoi ?
$4{,}5 \times 10^{3}$		
45×10^{2}		
$0{,}8 \times 10^{-2}$		
$9{,}99 \times 10^{7}$		
10×10^{4}		
1×10^{-6}		
$6{,}02 \times 10^{23}$		
$2{,}5 \times 3^{4}$		

Étape 3 — Écrire un grand nombre en notation scientifique

> **Point méthode : 3 temps**
>
> 1. Je place la virgule juste après le premier chiffre (non nul) : j'obtiens a.
> 2. Je compte de combien de rangs la virgule a bougé : j'obtiens n.
> 3. Je vérifie le signe : le nombre de départ est plus grand que 10, donc n est **positif**.
>
> Exemple : 52 800 → je place la virgule après le 5 : 5,2800. Elle a bougé de 4 rangs vers la gauche. Donc $52\,800 = 5{,}28 \times 10^{4}$.
>
> Contrôle : $5{,}28 \times 10^{4} = 5{,}28 \times 10\,000 = 52\,800$. ✓

Exercice 5 — Complète.

a) $7\,300 = 7{,}3 \times 10^{\cdots\cdots}$ b) $96\,000 = 9{,}6 \times 10^{\cdots\cdots}$

c) $480\,000 = \ldots\ldots \times 10^{5}$ d) $2\,010\,000 = \ldots\ldots \times 10^{\cdots\cdots}$

Exercice 6 — Écris en notation scientifique.

a) 3 400 = …… b) 67 000 = …… c) 802 000 = ……

d) 5 000 000 = …… e) 12,5 = …… f) 930,4 = ……

g) La distance Terre–Soleil est d'environ 150 000 000 km = …… km

Étape 4 — Écrire un petit nombre en notation scientifique

> **Point méthode**
>
> On suit les mêmes 3 temps, mais cette fois le nombre de départ est entre 0 et 1 : n est donc **négatif**.
>
> Exemple : 0,000 47 → je place la virgule après le 4 : 4,7. Elle a bougé de 4 rangs vers la droite. Donc $0{,}000\,47 = 4{,}7 \times 10^{-4}$.
>
> **Astuce :** compte tous les zéros placés avant le premier chiffre non nul, **y compris celui devant la virgule**. Dans 0,000 47, il y en a 4 : l'exposant est −4.

Pour vérifier le signe de n :

Le nombre de départ est…	plus grand que 10	entre 1 et 10	entre 0 et 1
L'exposant n est…	positif	égal à 0	négatif

Exercice 7 — Complète.

a) $0{,}006 = 6 \times 10^{\cdots\cdots}$ b) $0{,}000\ 82 = 8{,}2 \times 10^{\cdots\cdots}$

c) $0{,}045 = \ldots\ldots \times 10^{-2}$ d) $0{,}000\ 001\ 3 = \ldots\ldots \times 10^{\cdots\cdots}$

Exercice 8 — Écris en notation scientifique.

a) 0,7 = …… b) 0,025 = …… c) 0,000 3 = ……

d) 0,000 059 = …… e) 0,000 000 81 = …… f) 0,102 = ……

Exercice 9 — Écris chaque nombre en notation scientifique. Que remarques-tu ?

a) 4 500 = …… b) 0,004 5 = …… c) 45 = ……

d) 0,45 = …… e) 4,5 = ……

Remarque : ……

Étape 5 — Revenir à l'écriture décimale et comparer

Point méthode

- Exposant positif : je décale la virgule de n rangs **vers la droite** (j'ajoute des zéros si besoin). Exemple : $3{,}6 \times 10^5 = 360\ 000$.
- Exposant négatif : je décale la virgule de n rangs **vers la gauche**. Exemple : $2{,}1 \times 10^{-3} = 0{,}002\ 1$.

Exercice 10 — Donne l'écriture décimale.

a) $5{,}2 \times 10^3$ = …… b) 7×10^6 = …… c) $1{,}08 \times 10^4$ = ……

d) $9{,}3 \times 10^{-2}$ = …… e) 4×10^{-5} = …… f) $6{,}75 \times 10^{-1}$ = ……

Point méthode : comparer deux nombres en notation scientifique

Je compare d'abord les exposants : le plus grand exposant donne le plus grand nombre. Si les exposants sont égaux, je compare les nombres a.

Exemple : $2 \times 10^5 > 9 \times 10^4$, car $5 > 4$ (même si $2 < 9$).

Exercice 11 — Range ces nombres dans l'ordre croissant.

$3{,}2 \times 10^4$; $8{,}1 \times 10^3$; $1{,}5 \times 10^5$; $9{,}9 \times 10^3$; 2×10^{-1} ; 7×10^{-3}

…… < …… < …… < …… < …… < ……

Étape 6 — Calculer avec la notation scientifique

Rappel : les deux règles sur les puissances de 10

$10^m \times 10^n = 10^{m+n}$ $10^m \div 10^n = 10^{m-n}$

Point méthode : remettre en notation scientifique

Si le nombre devant « × 10 » n'est pas entre 1 et 10, je l'écris lui-même en notation scientifique, puis j'additionne les exposants.

Exemple : $25 \times 10^3 = 2{,}5 \times 10^1 \times 10^3 = 2{,}5 \times 10^4$.

Exercice 12 — Écris en notation scientifique.

a) 25×10^3 = …… b) 480×10^5 = ……

c) $0{,}7 \times 10^4$ = …… d) $0{,}036 \times 10^8$ = ……

> **Point méthode : multiplier et diviser**
>
> Je regroupe les nombres ensemble et les puissances de 10 ensemble, puis je vérifie que le résultat est bien en notation scientifique.
>
> Exemple 1 : $(3 \times 10^4) \times (2 \times 10^5) = (3 \times 2) \times (10^4 \times 10^5) = 6 \times 10^9$.
>
> Exemple 2 : $(5 \times 10^3) \times (4 \times 10^2) = 20 \times 10^5 = 2 \times 10^1 \times 10^5 = 2 \times 10^6$. Attention, 20 n'est pas entre 1 et 10 : il faut corriger.

Exercice 13 — Calcule et donne le résultat en notation scientifique.

a) $(2 \times 10^3) \times (4 \times 10^5)$

b) $(1{,}5 \times 10^4) \times (3 \times 10^2)$

c) $(6 \times 10^5) \times (5 \times 10^{-2})$

d) $(2{,}5 \times 10^{-3}) \times (4 \times 10^{-4})$

Exercice 14 — Même consigne.

a) $(8 \times 10^6) \div (2 \times 10^2)$

b) $(9 \times 10^{-3}) \div (3 \times 10^{-5})$

c) $(1{,}2 \times 10^5) \div (4 \times 10^2)$

d) $(7{,}5 \times 10^8) \div (2{,}5 \times 10^{-2})$

Exercice 15 — Avec la calculatrice. Pour taper $3{,}2 \times 10^5$, utilise la touche $\times 10^x$ (ou EXP, ou EE) : 3,2 puis $\times 10^x$ puis 5.

a) $(3{,}2 \times 10^5) \times (4{,}1 \times 10^7) =$ ……

b) $(6{,}3 \times 10^{-4}) \div (9 \times 10^3) =$ ……

Étape 7 — Problèmes

Pour chaque problème, écris d'abord les données en notation scientifique, puis fais le calcul. Donne le résultat en notation scientifique.

Problème 1 — La lumière du Soleil

La lumière parcourt environ 300 000 km par seconde. La lumière du Soleil met environ 500 secondes pour arriver jusqu'à la Terre.

a) Écris 300 000 et 500 en notation scientifique.

b) Calcule la distance Terre–Soleil en km.

Problème 2 — Les globules rouges

Un globule rouge a un diamètre d'environ 0,000 008 m.

a) Écris ce diamètre en notation scientifique.

b) Combien de globules rouges faudrait-il aligner pour obtenir une longueur de 1 cm, c'est-à-dire 10^{-2} m ?

Problème 3 — La Terre et la Lune

La masse de la Terre est d'environ 6×10^{24} kg. Celle de la Lune est d'environ $7{,}3 \times 10^{22}$ kg.

Combien de fois la Terre est-elle plus lourde que la Lune ? Utilise la calculatrice et arrondis à l'unité.

Problème 4 — Le disque dur

Un disque dur a une capacité de 2 To, soit 2×10^{12} octets. Une photo occupe 4 Mo, soit 4×10^6 octets.

Combien de photos peut-on stocker sur ce disque dur ? Donne le résultat en notation scientifique, puis en écriture décimale.

Corrigé (enseignant)

Exercice 1 : a) 10 000 ; b) 10 000 000 ; c) 0,01 ; d) 0,000 01 ; e) 1 ; f) 10.

Exercice 2 : a) 10^{3} ; b) 10^{8} ; c) 10^{-3} ; d) 10^{-5} ; e) 10^{9} ; f) 10^{-3}.

Exercice 3 : a) 370 ; b) 520 ; c) 4,5 ; d) 0,006 8 ; e) 20 500 ; f) 0,007 1.

Exercice 4 :

Écriture	Réponse	Pourquoi
$4{,}5 \times 10^{3}$	Oui	un seul chiffre non nul avant la virgule
45×10^{2}	Non	deux chiffres avant la virgule
$0{,}8 \times 10^{-2}$	Non	0 avant la virgule
$9{,}99 \times 10^{7}$	Oui	9,99 est entre 1 et 10
10×10^{4}	Non	10 n'est pas strictement inférieur à 10
1×10^{-6}	Oui	1 est accepté ($1 \leq a$)
$6{,}02 \times 10^{23}$	Oui	6,02 est entre 1 et 10
$2{,}5 \times 3^{4}$	Non	3^{4} n'est pas une puissance de 10

Exercice 5 : a) 10^{3} ; b) 10^{4} ; c) $4{,}8 \times 10^{5}$; d) $2{,}01 \times 10^{6}$.

Exercice 6 : a) $3{,}4 \times 10^{3}$; b) $6{,}7 \times 10^{4}$; c) $8{,}02 \times 10^{5}$; d) 5×10^{6} ; e) $1{,}25 \times 10^{1}$; f) $9{,}304 \times 10^{2}$; g) $1{,}5 \times 10^{8}$ km.

Exercice 7 : a) 10^{-3} ; b) 10^{-4} ; c) $4{,}5 \times 10^{-2}$; d) $1{,}3 \times 10^{-6}$.

Exercice 8 : a) 7×10^{-1} ; b) $2{,}5 \times 10^{-2}$; c) 3×10^{-4} ; d) $5{,}9 \times 10^{-5}$; e) $8{,}1 \times 10^{-7}$; f) $1{,}02 \times 10^{-1}$.

Exercice 9 : a) $4{,}5 \times 10^{3}$; b) $4{,}5 \times 10^{-3}$; c) $4{,}5 \times 10^{1}$; d) $4{,}5 \times 10^{-1}$; e) $4{,}5 \times 10^{0}$. Le nombre a est toujours 4,5 : seul l'exposant change, selon la place de la virgule.

Exercice 10 : a) 5 200 ; b) 7 000 000 ; c) 10 800 ; d) 0,093 ; e) 0,000 04 ; f) 0,675.

Exercice 11 : $7 \times 10^{-3} < 2 \times 10^{-1} < 8{,}1 \times 10^{3} < 9{,}9 \times 10^{3} < 3{,}2 \times 10^{4} < 1{,}5 \times 10^{5}$.

Exercice 12 : a) $2{,}5 \times 10^{4}$; b) $4{,}8 \times 10^{7}$; c) 7×10^{3} ; d) $3{,}6 \times 10^{6}$.

Exercice 13 : a) 8×10^{8} ; b) $4{,}5 \times 10^{6}$; c) $30 \times 10^{3} = 3 \times 10^{4}$; d) $10 \times 10^{-7} = 1 \times 10^{-6}$.

Exercice 14 : a) 4×10^{4} ; b) 3×10^{2} ; c) $0{,}3 \times 10^{3} = 3 \times 10^{2}$; d) 3×10^{10}.

Exercice 15 : a) $13{,}12 \times 10^{12} = 1{,}312 \times 10^{13}$; b) $0{,}7 \times 10^{-7} = 7 \times 10^{-8}$.

Problème 1 : a) 3×10^{5} et 5×10^{2}. b) $(3 \times 10^{5}) \times (5 \times 10^{2}) = 15 \times 10^{7} = 1{,}5 \times 10^{8}$ km.

Problème 2 : a) 8×10^{-6} m. b) $10^{-2} \div (8 \times 10^{-6}) = 0{,}125 \times 10^{4} = 1{,}25 \times 10^{3}$, soit 1 250 globules rouges.

Problème 3 : $(6 \times 10^{24}) \div (7{,}3 \times 10^{22}) \approx 0{,}822 \times 10^{2} \approx 82$. La Terre est environ 82 fois plus lourde que la Lune.

Problème 4 : $(2 \times 10^{12}) \div (4 \times 10^{6}) = 0{,}5 \times 10^{6} = 5 \times 10^{5}$, soit 500 000 photos.