REMÉDIATION EN MATHÉMATIQUES
après le Cycle d'Orientation

CALCUL NUMÉRIQUE
A4 : Puissances entières

Puissances d'exposant positif, négatif ou nul
Calculer avec des puissances
Puissances de 10
Notation scientifique

Je me teste et j'établis un bilan de compétences

Je comprends avec la théorie et des exemples

Je comprends à l'aide de vidéos

Je m'exerce papier-crayon
Je peux disposer des corrigés détaillés

Labomep v2 Je peux aussi m'exercer avec des séquences d'exercices interactifs sur Internet
Voir les explications p.269

Versions numériques et vidéos : http://sesamath.ch/postco

Licences : https://creativecommons.org/licenses/by-sa/2.0
GFDL http://www.gnu.org/licenses/fdl.html

A4
Je me teste

J'évalue mes connaissances

Mode d'emploi

1. faire les exercices proposés dans cette section « Je teste mes compétences » (ils peuvent être faits directement sur ces feuilles) ;
2. s'auto-corriger à l'aide des réponses détaillées données en fin de section et auto-évaluer ses résultats pour chacune des compétences testées ;
3. décider pour chaque compétence si une remédiation est nécessaire ou utile ;
4. si la remédiation est nécessaire ou utile, explorer les ressources mises à disposition dans la suite du chapitre : vidéos, éléments de théorie et exemples ;
5. s'exercer à l'aide des exercices proposés pour chaque compétence (ils peuvent être directement effectués sur ces feuilles).

Enoncés

1 Donne l'écriture décimale de :

a. $A = 3^4 =$

b. $B = (-10)^5 =$

c. $C = 2^{-5} =$

2 Donne le signe de chaque nombre.

a. $C = (-15)^6$

b. $D = -15^6$

c. $E = 15^{-6}$

d. $F = (15)^{-6}$

e. $G = (-1)^3$

f. $H = -5^{-4}$

3 Calcule chaque nombre.

a. $A = 5 \cdot 2^{-1} - 3^{-2} =$

b. $B = 3 \cdot (1 - 3)^5 - 2^2 \cdot (3 + 2) =$

c. $C = \dfrac{(5 - 2 \cdot 3)^4}{(2 - 3)^5} =$

4 Donne l'écriture décimale des nombres.

a. $A = 32{,}48 \cdot 10^6 =$

b. $B = 0{,}78 \cdot 10^2 =$

c. $C = 401 \cdot 10^{-2} =$

d. $D = 94{,}6 \cdot 10^{-4} =$

A4
Je me teste

J'évalue mes connaissances

5 Par combien faut-il multiplier :

a. 234,428 pour obtenir 0,002 344 28 ?

b. 5 000 pour obtenir 0,005 ?

c. 0,3 pour obtenir 3 000 ?

d. 3,4324 pour obtenir 343 240 ?

6 Écris sous la forme d'une seule puissance de 10 les nombres suivants.

a. $C = 10^{6} \cdot 10^{-8} =$

b. $D = (10^{-1})^{-3} =$

c. $E = \dfrac{10^{-2}}{10^{2}} =$

d. $F = 10^{2} \cdot 10^{-3} \cdot 10 =$

7 Donne l'écriture scientifique des nombres suivants.

a. $B = 21\,600 =$

b. $C = 0{,}012 =$

c. $D = 58{,}4 \cdot 10^{2} =$

d. $E = 0{,}147 \cdot 10^{-1} =$

8 Range dans l'ordre croissant les nombres : $E = 33{,}5 \cdot 10^{-3}$; $F = 7{,}2 \cdot 10^{3}$; $G = 0{,}02 \cdot 10^{-2}$; $H = 99{,}1 \cdot 10^{-4}$

9 Calcule chaque nombre et donne le résultat en notation scientifique.

a. $A = 45 \cdot 10^{12} \cdot 4 \cdot 10^{-26}$

b. $B = \dfrac{36 \cdot 10^{15}}{3 \cdot 10^{-17}}$

J'évalue mes connaissances

Corrigés détaillés

1 Donne l'écriture décimale de

a. $A = 3^4 = 3 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 3 = 81$

b. $B = (-10)^5 = (-10) \cdot (-10) \cdot (-10) \cdot (-10) \cdot (-10)$
$= -100000$

c. $C = 2^{-5} = \frac{1}{2^5} = \frac{1}{2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2} = \frac{1}{32} = 0{,}03125$

2 Donne le signe de chaque nombre

a. $C = (-15)^6 = (-15) \cdot (-15) \cdot (-15) \cdot (-15) \cdot (-15) \cdot (-15)$:

il y a six facteurs négatifs donc C est positif.

b. $D = -15^6 = -(15 \cdot 15 \cdot 15 \cdot 15 \cdot 15 \cdot 15)$: donc D est négatif.

c. $E = 15^{-6} = \frac{1}{15^6}$: donc E est positif car il n'y a aucun facteur négatif.

d. $F = (15)^{-6} = \frac{1}{(15)^6} = \frac{1}{15^6}$: donc F est positif car il n'y a aucun facteur négatif.

e. $G = (-1)^3 = (-1) \cdot (-1) \cdot (-1)$: il y a trois facteurs négatifs donc G est négatif.

f. $H = -5^{-4} = -(5^{-4}) = -\frac{1}{5^4} = -\frac{1}{5 \cdot 5 \cdot 5 \cdot 5}$: il y a un seul facteur négatif donc H est négatif.

3 Calcule chaque nombre.

a. $A = 5 \cdot 2^{-1} - 3^{-2} =$
$= 5 \cdot \frac{1}{2} - \frac{1}{3^2} = \frac{5}{2} - \frac{1}{9} = \frac{45}{18} - \frac{2}{18} = \frac{43}{18}$

b. $B = 3 \cdot (1-3)^5 - 2^2 \cdot (3+2) = 3 \cdot (-2)^5 - 2^2 \cdot 5 = -3 \cdot 32 - 4 \cdot 5 = -96 - 20$
$= -116$

c. $C = \frac{(5-2 \cdot 3)^4}{(2-3)^5} = \frac{(5-6)^4}{(-1)^5} = \frac{(-1)^4}{-1} = -1$

4 Donne l'écriture décimale des nombres.

a. $A = 32{,}48 \cdot 10^6 = 32{,}48 \cdot 1000000 = 32480000$

b. $B = 0{,}78 \cdot 10^2 = 0{,}78 \cdot 100 = 78$

c. $C = 401 \cdot 10^{-2} = 401 \cdot 0{,}01 = 4{,}01$

d. $D = 94{,}6 \cdot 10^{-4} = 94{,}6 \cdot 0{,}0001 = 0{,}00946$

5 Par combien faut-il multiplier ?

a. $234{,}428 \cdot\cdot\ 10^{-5} = 0{,}002\,344\,28$

b. $5\,000 \cdot 10^{-6} = 0{,}005$

c. $0{,}3 \cdot 10^4 = 3\,000$

J'évalue mes connaissances

d. $3{,}4324 \cdot 10^5 = 343\,240$

6 Écris sous la forme d'une seule puissance de 10 les nombres.

a. $C = 10^6 \cdot 10^{-8} = 10^{6+(-8)} = 10^{6-8} = 10^{-2}$

b. $D = (10^{-1})^{-3} = 10^{(-1)\cdot(-3)} = 10^3$

c. $E = \frac{10^{-2}}{10^2} = 10^{-2-2} = 10^{-4}$

d. $F = 10^2 \cdot 10^{-3} \cdot 10 = 10^2 \cdot 10^{-3} \cdot 10^1 = 10^{2-3+1} = 10^0$

7 Donne l'écriture scientifique des nombres suivants.

a. $B = 21\,600 = 2{,}16 \cdot 10^4$

b. $C = 0{,}012 = 1{,}2 \cdot 10^{-2}$

c. $D = 58{,}4 \cdot 10^2 = 5{,}84 \cdot 10^1 \cdot 10^2 = 5{,}84 \cdot 10^{1+2}$

d. $D = 5{,}84 \cdot 10^3$

e. $E = 0{,}147 \cdot 10^{-1} = 1{,}47 \cdot 10^{-1} \cdot 10^{-1}$

f. $E = 1{,}47 \cdot 10^{-1+(-1)} = 1{,}47 \cdot 10^{-2}$

8 Range dans l'ordre croissant les nombres suivants. Pour comparer les nombres, on les écrit en notation scientifique :

$E = 33{,}5 \cdot 10^{-3} = 3{,}35 \cdot 10^{-2}$

$F = 7{,}2 \cdot 10^3 = 7{,}2 \cdot 10^3$

$G = 0{,}02 \cdot 10^{-2} = 2 \cdot 10^{-4}$

$H = 99{,}1 \cdot 10^{-4} = 9{,}91 \cdot 10^{-3}$

$2 \cdot 10^{-4} < 9{,}91 \cdot 10^{-3} < 3{,}35 \cdot 10^{-2} < 7{,}2 \cdot 10^3$

soit : $G < H < E < F$

9 Calcule chaque nombre et donne le résultat en notation scientifique.

a. $A = 45 \cdot 10^{12} \cdot 4 \cdot 10^{-26} = 45 \cdot 4 \cdot 10^{-14}$
$= 90 \cdot 10^{-14} = 9 \cdot 10^{-13}$

b. $B = \frac{36 \cdot 10^{15}}{3 \cdot 10^{-17}} = \frac{36}{3} \cdot 10^{32} = 12 \cdot 10^{32} = 1{,}2 \cdot 10^{33}$

A4
Je me teste

J'évalue mes connaissances

Mon bilan

Pour chaque exercice effectué, indiquer un score entre

6 : excellent
5 : bon
4 : suffisant
3 : insuffisant
2 : très insuffisant
1 : rien réussi

Sujets	Exercice	Mon score	Ma moyenne sur ce sujet
Puissances d'exposant positif ou négatif	1		
	2		
Calculer avec des puissances	3		
Puissances de 10	4		
	5		
	6		
Notation scientifique	7		
	8		
	9		

Une remédiation est-elle nécessaire ?

Pour chacune de vos moyennes par sujet :

 entre 6 et 5 → la remédiation n'est à priori pas nécessaire

 entre 5 et 4 → la remédiation est conseillée

 entre 4 et 3 → la remédiation est fortement conseillée

 moins de 3 → très insuffisant ou 1 : rien réussi → la remédiation paraît indispensable

Comment procéder ?

Vous trouvez dans la suite de ce document des ressources pour effectuer une remédiation spécifique à chacun des sujets auto-testés précédemment :

- des fiches de théories avec des exemples corrigés et des vidéos d'explications

  [les symboles  sont des QR codes qui peuvent être scannés avec un téléphone portable pour accéder directement à la vidéo concernée] ;

- des séries d'exercices « papier-crayon » qui peuvent être effectués directement dans ce document ; tous les corrigés détaillés sont disponibles en fin de section.

Théorie par l'exemple et la vidéo

1 Puissances d'exposant positif, nul ou négatif

L'essentiel en vidéo

Définir les puissances d'exposant positif, négatif ou nul

Travailler avec les puissances d'exposant positif, négatif ou nul

Définition (puissances positives)

Pour tout nombre entier n positif non nul, pour tout nombre a : $a^n = \underbrace{a \cdot a \cdot \ldots \cdot a}_{n \text{ facteurs}}$. a^n se lit « ***a* exposant n** » ou « ***a* puissance n** », a^n est appelé **puissance *n*-ième de *a***, n est appelé **l'exposant**.

» **Remarques :** $a^1 = a$; a^2 se lit « a au carré » ; a^3 se lit « a au cube »

Définition (puissance nulle)

Pour tout nombre a non nul : $a^0 = 1$

» **Remarque :** 0^0 n'existe pas !

Exercices corrigés

Donne l'écriture décimale de 5^4

Correction
$5^4 = 5 \cdot 5 \cdot 5 \cdot 5 =$ **625**

Ecris $7^2 \cdot 7^3$ comme puissance de 7

Correction
$7^2 \cdot 7^3 = (7 \cdot 7) \cdot (7 \cdot 7 \cdot 7) =$ **7^5**

Donne l'écriture décimale de $(-2)^0$

Correction
$(-2)^0 =$ **1**

Définition (puissances négatives)

Pour tout nombre entier n positif non nul, pour tout nombre a non nul : $a^{-n} = \frac{1}{a^n}$ et $\frac{1}{a^{-n}} = a^n$

» **Exemples :** $a^{-1} = \frac{1}{a}$; $a^{-8} = \frac{1}{a^8}$

Exercices corrigés

Donne l'écriture décimale de 10^{-3}.

Correction
$10^{-3} = \frac{1}{10^3} = \frac{1}{1\,000} =$ **0,001**

Écris sous la forme d'une puissance : $\frac{2^3}{2^5}$

Correction
$\frac{2^3}{2^5} = \frac{2 \cdot 2 \cdot 2}{2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2} = \frac{1}{2^2} =$ **2^{-2}**

Écris sous forme d'une puissance entière positive : $\frac{1}{a^{-2}}$

Correction
$\frac{1}{a^{-2}} = a^2$

Méthode pour déterminer le signe d'une puissance

Pour déterminer le signe d'une puissance : si a est **positif** alors a^n est **positif**. Si a est **négatif** alors a^n est **positif** lorsque l'exposant n est pair, et **négatif** lorsque l'exposant n est impair.

Théorie par l'exemple et la vidéo

Exercices corrigés

Détermine le signe de $A = (-3)^4$

Correction

– 3 est négatif et l'exposant 4 est pair, donc A est positif.

Détermine le signe de $B = -3^4$

Correction

B est une puissance de 3, nombre positif, précédée d'un signe – . B est donc négatif.

Détermine le signe de $C = (-2)^{-5}$

Correction

– 2 est négatif et l'exposant – 5 est impair, C est donc négatif.

S'exercer papier-crayon

Exercices pp.85-86 avec corrigés complets pp.126-127

2 Calculer avec des puissances

L'essentiel en vidéo

Le principe des calculs avec des puissances d'exposant positif, négatif ou nul

Calculer avec les puissances d'exposant positif, négatif ou nul

Aller plus loin

Pourquoi les « règles » de calcul avec les puissances sont-elles vraies ?

Méthode

Dans le cas d'un enchaînement de calculs, la puissance, qui est elle-même une multiplication doit se calculer avant les multiplications. En résumé, on effectue d'abord les calculs entre parenthèses, puis les exposants, puis les multiplications et les divisions et finalement les additions et les soustractions.

Exercice corrigé

Calcule : $A = 1 + 5 \cdot 2^4$

Correction

$A = 1 + 5 \cdot 2^4 = 1 + 5 \cdot 16 = 1 + 80 =$ **81**

Méthode

Pour tout nombre a non nul et pour tous nombres entiers m et p :

$$a^m \cdot a^p = a^{m+p} \quad \frac{a^m}{a^p} = a^{m-p} \text{ et } \left(a^m\right)^p = a^{m \cdot p}. \quad (a \cdot b)^n = a^n \cdot b^n \quad \left(\frac{a}{b}\right)^n = \frac{a^n}{b^n}$$

Exercices corrigés

Écris les expressions suivantes sous la forme a^n, où a est un nombre relatif non nul et n un entier relatif.

$A = 5^7 \cdot 5^4$ $B = \dfrac{(-2)^{-5}}{(-2)^{-6}}$ $C = \left(0{,}2^{-3}\right)^4$

Correction

$A = 5^7 \cdot 5^4 = 5^{7+4} = 5^{11}$

$B = \dfrac{(-2)^{-5}}{(-2)^{-6}} = (-2)^{-5-(-6)} = (-2)^{-5+6} = (-2)^1 \ (= -2)$

$C = \left(0{,}2^{-3}\right)^4 = 0{,}2^{-3 \times 4} = 0{,}2^{-12}$

Théorie par l'exemple et la vidéo

Écris le nombre $E = \dfrac{(-2)^4 \cdot 4^{-5}}{8^{-3}}$ sous la forme d'une puissance de 2.

Correction

$$E = \frac{(-2)^4 \cdot (2^2)^{-5}}{(2^3)^{-3}} = \frac{2^4 \cdot 2^{-10}}{2^{-9}} = 2^{4+(-10)-(-9)}$$

Écris les expressions suivantes sous la forme a^n, où a est un nombre non nul et n un entier.

$F = 2^3 \cdot 5^3$ $\quad G = \dfrac{1{,}5^{-5}}{0{,}5^{-5}}$ $\quad H = (-6)^{-5} \cdot \left(\dfrac{1}{3}\right)^{-5}$

Correction

$F = 2^3 \cdot 5^3 = (2 \cdot 5)^3 = 10^3$ $\quad G = \dfrac{1{,}5^{-5}}{0{,}5^{-5}} = \left(\dfrac{1{,}5}{0{,}5}\right)^{-5} = 3^{-5}$

$H = (-6)^{-5} \cdot \left(\dfrac{1}{3}\right)^{-5} = \left(-6 \cdot \dfrac{1}{3}\right)^{-5} = (-2)^{-5}$

S'exercer papier-crayon
Exercices pp.87-88 avec corrigés complets pp.128-129

3 Puissances de 10

L'essentiel en vidéo

Les puissances de 10

Calculer avec les puissances de 10

Exercice corrigé

Écris les nombres 100000 ; 0,01 ; 100 et 0,000001 sous la forme d'une puissance de 10.

Correction

- $100000 = \mathbf{10^5}$
- $100 = \mathbf{10^2}$
- $0{,}01 = \mathbf{10^{-2}}$
- $0{,}000001 = \mathbf{10^{-6}}$

Méthode

Pour calculer avec des puissances de 10, on utilise les cas particuliers des propriétés vues précédemment :

Si m et p sont des entiers relatifs quelconques : $10^m \cdot 10^p = 10^{m+p}$ $\quad \dfrac{10^m}{10^p} = 10^{m-p}$ $\quad (10^m)^p = 10^{m \cdot p}$

Attention : Il n'y a pas de règle avec l'addition ou la soustraction !

Exercices corrigés

Écris les nombres suivants sous la forme d'une seule puissance de 10.

$A = 10^4 \cdot 10^3$; $B = 10^{-3} \cdot 10^{-7}$

$C = \dfrac{10}{10^{-3}}$; $D = \dfrac{10^{-7}}{10^3}$; $E = (10^{-3})^{-7} \bullet (10^2)^{-3}$

Correction

$A = 10^4 \cdot 10^3 = 10^{4+3} = \mathbf{10^7}$

$B = 10^{-3} \cdot 10^{-7} = 10^{-3+(-7)} = \mathbf{10^{-10}}$

$C = \dfrac{10^1}{10^{-3}} = 10^{1-(-3)} = 10^{1+3} = \mathbf{10^4}$

$D = \dfrac{10^{-7}}{10^3} = 10^{-7-3} = \mathbf{10^{-10}}$

$E = 10^{-3 \cdot (-7)} \cdot 10^{2 \cdot (-3)} = 10^{21} \cdot 10^{-6} = 10^{21+(-6)} = \mathbf{10^{15}}$

Donne l'écriture décimale des nombres $F = 10^3 + 10^2$ et $G = 10^{-2} - 10^{-3}$.

Correction

$F = 10^3 + 10^2 = 1\,000 + 100 = \mathbf{1\,100}$

$G = 10^{-2} - 10^{-3} = 0{,}01 - 0{,}001 = \mathbf{0{,}009}$

S'exercer papier-crayon
Exercices pp.89-90 avec corrigés complets pp.130-131

Théorie par l'exemple et la vidéo

4 Utiliser la notation scientifique

L'essentiel en vidéo

Le principe de la notation scientifique

Calculer avec la notation scientifique

Définitions

Tout nombre décimal non nul peut être écrit en **notation scientifique**, c'est-à-dire sous la forme $a \cdot 10^n$, où a est un nombre décimal **ayant un seul chiffre non nul pour partie entière** et où n est un nombre **entier relatif**. a est appelé **mantisse** du nombre.

Exercice corrigé

Écris le nombre A = 6 430 en notation scientifique.

Correction

$A = 6\,430 = 6{,}43 \cdot 1\,000 = 6{,}43 \cdot 10^3$

L'écriture scientifique de A est donc $6{,}4 \cdot 10^3$.

Méthode

Pour **comparer deux nombres en notation scientifique,** on compare d'abord leurs signes. S'il sont de même signe, on peut comparer leurs **ordres de grandeur** à l'aide des **exposants** de leur puissance de 10. En cas d'égalité des exposants, on compare alors les mantisses.

Exercice corrigé

Compare

- $A = 1{,}7 \cdot 10^3$ et $B = 2{,}5 \cdot 10^2$
- $C = 12{,}4 \cdot 10^3$ et $D = 3{,}1 \cdot 10^4$.

Correction

- L'ordre de grandeur de A est 10^3 alors que B est de l'ordre de 10^2. Donc **A > B**.
- La notation scientifique de C est : $C = 1{,}24 \cdot 10 \cdot 10^3 = 1{,}24 \cdot 10^4$.
  C et D ont le même ordre de grandeur.
  Or, 1,24 < 3,1 donc **C < D**.

Méthode

Pour calculer avec des nombres en notation scientifique dans un calcul ne comportant que des multiplications et divisions, on regroupe les nombres écrits sous la forme de puissances de 10 d'un côté et les mantisses de l'autre côté, puis on calcule avec les règles habituelles.

Exercices corrigés

Donne l'écriture scientifique du produit de $A = 2 \cdot 10^4$ et $3 \cdot 10^3$

Correction

$A = 2 \cdot 10^4 \cdot 3 \cdot 10^3 = 2 \cdot 3 \cdot 10^4 \cdot 10^3 = 6 \cdot 10^{4+3} = \mathbf{6 \cdot 10^7}$.

Donne l'écriture décimale de $B = \dfrac{14 \cdot 10^{-3} \cdot 5 \cdot 10^6}{2 \cdot 10^4}$

Correction

$$B = \frac{14 \cdot 10^{-3} \cdot 5 \cdot 10^6}{2 \cdot 10^4} = \frac{14 \cdot 5}{2} \cdot \frac{10^{-3} \cdot 10^6}{10^4} =$$

$$= 35 \cdot \frac{10^{-3+6}}{10^4} = 35 \cdot \frac{10^3}{10^4} = 35 \cdot 10^{3-4} = 35 \cdot 10^{-1} = 3{,}5$$

S'exercer papier-crayon

Exercices pp.91-92 avec corrigés complets pp.132-133

Puissances entières

Un exercice corrigé en vidéo

Calcule.

$5^4=$

$(-5)^4=$

$-5^4=$

$2^2\cdot 2^3=$

$0^6=$

$5^0=$

Ecris sous forme de fraction irréductible.

$10^{-4}=$

$\frac{2^3}{2^5}=$

$\frac{2^{-3}}{2^5}=$

scanner le QR code pour accéder au corrigé

1 Écris chaque expression sous la forme d'un produit de facteurs.

a. 2^7 = ...

b. 5^4 = ...

c. $(-3)^5$ = ...

d. $1{,}25^4$ = ...

e. $(-1{,}5)^3$ = ...

2 Écris chaque expression sous la forme d'un produit de facteurs.

a. $\left(\frac{3}{4}\right)^5$ = ...

b. $\left(-\frac{1}{2}\right)^3$ = ...

3 Complète.

a. 3^0 = ...

b. $(-4)^1$ = ...

c. $7{,}5^1$ = ...

d. $(-1\,453)^0$ = ...

e. (.....)^1 = $-5{,}6$

f. (.....)^0 = 1

g. (.....)^2 = 1

4 Écris chaque nombre sous la forme a^n.

a. 4 = ...

b. 8 = ...

c. -8 = ...

d. 27 = ...

e. 81 = ... = ...

f. 625 = ... = ...

5 Calcule en utilisant ta calculatrice.

a. 6^5 = ...

b. $(-8)^6$ = ...

c. $1{,}3^4$ = ...

d. 2^{20} = ...

e. $(-1)^{255}$ = ...

f. $(-0{,}5)^7$ = ...

6 Écris chaque nombre sous la forme 10^n.

a. dix mille = ...

b. un million = ...

c. cent millions = ...

d. un milliard = ...

7 Complète.

Puissance	Définition (écriture sous forme d'un produit)	Écriture décimale
10^7		
10^2		
	$10\times\cdot\ 10\ \cdot\ 10\ \cdot\ 10$	
		1000000
		100000
10^3		

a. Complète en donnant l'écriture décimale.

3^0	3^1	3^2	3^3	3^4	3^5	3^6

b. Que remarques-tu sur les chiffres des unités ?

.....

.....

.....

.....

c. Déduis-en le chiffre des unités de 3^{47} puis 3^{102}.

.....

.....

.....

.....

Puissances entières

8 Exprime sous la forme d'une fraction ou d'une écriture fractionnaire.

a. $2^{-3} = \frac{\cdots}{\cdots} = \ldots\ldots\ldots$

b. $(-5)^{-3} = \frac{\cdots}{\cdots} = \ldots\ldots\ldots$

c. $3^{-2} = \frac{\cdots}{\cdots} = \ldots\ldots\ldots$

d. $7^{-1} = \frac{\cdots}{\cdots} = \ldots\ldots\ldots$

e. $10^{-3} = \frac{\cdots}{\cdots} = \ldots\ldots\ldots$

f. $(2{,}5)^{-4} = \frac{\cdots}{\cdots} = \ldots\ldots\ldots$

9 Complète par un nombre décimal ou une fraction.

a	5		$-\frac{2}{3}$		1,5
a^{-1}		4		$\frac{4}{5}$	

10 Exprime chaque puissance sous la forme d'un entier ou d'une fraction irréductible.

a. $\left(\frac{3}{4}\right)^{-2} = \ldots\ldots\ldots$

b. $\left(\frac{-1}{2}\right)^{-3} = \ldots\ldots\ldots$

c. $\left(\frac{9}{5}\right)^{-4} = \ldots\ldots\ldots$

d. $-\left(\frac{11}{20}\right)^{-2} = \ldots\ldots\ldots$

11 Écris chaque nombre sous la forme a^n où n est un nombre entier négatif.

a. $\frac{1}{8} = \ldots\ldots\ldots$

b. $-\frac{1}{8} = \ldots\ldots\ldots$

c. $\frac{4}{9} = \ldots\ldots\ldots$

d. $\frac{9}{4} = \ldots\ldots\ldots$

12 À l'aide de ta calculatrice, écris chaque nombre sous la forme d'une puissance de 2 ou 5.

a. 256 = ...

b. 15625 = ...

c. 1024 = ...

d. 0,2 = ...

e. 0,0625 = ...

f. 0,015625 = ...

13 Coche pour donner le signe des nombres.

	Nombre	Positif	Négatif
a.	$(-3)^7$		
b.	$(-5{,}4)^{-4}$		
c.	-3^{126}		
d.	$\left(-\frac{1}{3}\right)^{-11}$		
e.	$\left(-\frac{1}{9}\right)^{-14}$		
f.	$\left(\frac{22}{23}\right)^{-1}$		
g.	$\left(\frac{-3}{4}\right)^{5}$		

	Nombre	Positif	Négatif
h.	$(-3)^{-78}$		
i.	$(-1)^{-1}$		
j.	$5{,}4^{-4}$		
k.	$-\left(\frac{22}{23}\right)^{-2}$		
l.	$\left(-\frac{5}{3}\right)^{6}$		
m.	$\left(\frac{-2}{7}\right)^{8}$		
n.	$\left(-\frac{5}{3}\right)^{-6}$		

14 Complète.

Puissance	Définition	Écriture fractionnaire	Écriture décimale
10^{-3}	$\frac{1}{10^{\cdots}}$	$\frac{1}{\ldots\ldots\ldots}$	
10^{-2}			
	$\frac{1}{10^5}$		
			0,000 000 1
			0,1
		$\frac{1}{1\,000\,000}$	

15 Écris chaque nombre sous la forme d'une puissance d'un nombre.

a. $\frac{1}{5^{-12}} = \ldots\ldots\ldots$

b. $\frac{1}{(-2)^{-6}} = \ldots\ldots\ldots$

c. $\frac{1}{3^{-1}} = \ldots\ldots\ldots$

d. $\frac{1}{(-3)^{6}} = \ldots\ldots\ldots$

e. $\frac{1}{(-2)^{-2}} = \ldots\ldots\ldots$

f. $\frac{-1}{-5^{-1}} = \ldots\ldots\ldots$

g. $\frac{1}{a^{-7}} = \ldots\ldots\ldots$

h. $\frac{-1}{-a^{-3}} = \ldots\ldots\ldots$

Annexe : corrigés détaillés pp.220-222

Calculs de puissances

Un exercice corrigé en vidéo

Calcule.

$1+5\cdot 2^4=$

$\frac{(-3-(-3)\cdot 2)^3}{(2-3)^7}=$

Ecris comme quotient de puissances entières positives de nombres premiers.

$\frac{(-4)^7\cdot(-6)^2\cdot 3^{-7}}{(-3)^5\cdot 4^{-11}\cdot 6^{-3}}=$

scanner le QR code pour accéder au corrigé

1 Effectue les calculs suivants.

$A = 2 + 3 \cdot 5^4$

A = ...

A = ...

$C = 3 \cdot 2^2 + 4 \cdot 5^2 - 3^2 \cdot 2^3$

C = ...

2 Effectue les calculs suivants.

$A = 2 \cdot (5 + 4)^2$

A = ...

A = ...

$B = \frac{16}{(3-1)^2}$

B = ...

B = ...

$C = 2 \cdot (1 - 5)^3$

C = ...

C = ...

$D = [2 + 2 \cdot (-3)]^4$

D =

$E = [2 + (-2)^4 \cdot 3] \cdot (3^3 - 1)$

E = ...

E = ...

$F = 3 \cdot (1 - 3)^5 - 2^2 \cdot (3 + 2)$

F = ...

F = ...

$G = \frac{(5-2\cdot 3)^4}{(2-3)^5}$

G = ...

G = ...

3 Effectue les calculs suivants et donne le résultat sous la forme d'une fraction irréductible.

$A = 5 \cdot 2^{-1} - 3^{-2}$

A = ...

A = ...

$B = 3 \cdot 2^{-2} + 5 \cdot 2^{-3}$

B = ...

B = ...

4 Pour mener une expédition contre la termitière voisine, la reine des fourmis lève une armée.
Elle nomme un général qui choisit cinq colonels, qui prennent chacun cinq capitaines qui prennent chacun cinq lieutenants qui prennent chacun cinq sergents qui choisissent chacun 25 soldats.

a. Montre que le nombre total de soldats est une puissance de 5.

.....

.....

.....

b. Calcule l'effectif total de cette armée.

.....

.....

c. La reine des termites, elle, lève une armée dont l'effectif est une puissance de 10. Quel est l'exposant minimum de cette puissance pour que les termites soient plus nombreux que les fourmis ?

.....

.....

5 Lors d'un jeu de « Quitte ou double », la première réponse rapporte 1 chf, ensuite chaque bonne réponse permet de doubler son gain.

a. Gilles a répondu correctement à une série de sept questions. Quel est son gain ?

.....

.....

.....

b. Combien d'argent gagnera-t-il en répondant correctement à une série de dix questions ?

.....

.....

Calculs de puissances

6 Écris les expressions suivantes sous la forme d'un produit de puissances de nombres entiers, ayant le moins de facteurs possibles. Tu détailleras les étapes de calcul.

$A = \dfrac{3^4 \cdot 2^5 \cdot 5^6}{3^7 \cdot 2^9 \cdot 5^3}$

$B = \dfrac{7^{12} \cdot \left(9^4\right)^3 \cdot 5^{-5}}{9^{10} \cdot \left(5^{-7}\right)^6 \cdot 7^{-17}}$

$C = \dfrac{(-4)^7 \cdot (-6)^2 \cdot 3^{-7}}{(-3)^5 \cdot 4^{-11} \cdot 6^{-3}}$

$D = \left(\dfrac{\left(3^9\right)^2 \cdot 5^7}{5^{-8} \cdot 2^9 \cdot 3^{19}}\right)^3$

7 Écris les expressions suivantes sous la forme de la puissance d'un seul nombre. Tu détailleras les étapes de calcul.

$A = \dfrac{8^5 \cdot 12^9}{8^2 \cdot 12^6}$

$B = \dfrac{3^5 \cdot \left(4^5\right)^3}{\left(4^6\right)^3 \cdot \left(3^4\right)^2}$

$C = \dfrac{7^5 \cdot 6^3 \cdot 3^5 \cdot 8^2}{21^3 \cdot 2^2 \cdot 6}$

$D = \left(\dfrac{5^{-2} \cdot 14^{-5} \cdot \left(3^{-1}\right)^2}{\left(7^{-3}\right)^{-2} \cdot 15^9 \cdot 2^6}\right)^7$

8 Sans utiliser de calculatrice et en détaillant les étapes de calcul, donne l'écriture décimale des expressions suivantes.

$A = \dfrac{10^5 \cdot 2^6}{2^2 \cdot 10^3}$

$B = \dfrac{10^4 \cdot 7^{-1}}{2^7 \cdot 7^{-3} \cdot 5^7}$

$C = \dfrac{2{,}5^3 \cdot 3^{-2} \cdot 4^3 \cdot 9^2}{5^9 \cdot 3^{-6} \cdot 18^2 \cdot 2^9}$

$D = \left(\dfrac{3^{-9} \cdot \left(10^{-3}\right)^{-2}}{2^{-1} \cdot 10^5 \cdot 3^{-10}}\right)^2$

Annexe : corrigés détaillés pp.222-224

Puissances de 10

Un exercice corrigé en vidéo

Ecris comme puissance de 10 avec un exposant positif.

$10^4 \cdot 10^5 =$

$10^{-3} \cdot 10^{-6} =$

$\frac{10}{10^{-4}} =$

$\frac{10^{-5}}{10^3} =$

$(10^{-2})^{-6} \cdot (10^3)^{-2} =$

$(10^{-2})^{-6} + (10^3)^{-2} =$

scanner le QR code pour accéder au corrigé

1 Écris sous la forme d'une puissance de 10.

a. $10^2 \cdot 10^6 =$ .....

b. $10^4 \cdot 10^{-2} =$ .....

c. $10^{-7} \cdot 10^{-3} =$ .....

d. $10^9 \cdot 10^{11} =$ .....

e. $10^{-13} \cdot 10^{-15} =$ .....

f. $10^{-8} \cdot 10^6 =$ .....

g. $10^{12} \cdot 10^{-10} =$ .....

2 Complète par une puissance de 10.

·	10^9	10^{-7}	10^{-14}	10^{18}
10^{12}	10^{21}			
10^{-9}				
10^{15}				
10^{-8}				

3 Écris sous la forme d'une puissance de 10.

a. $\frac{10^{-7}}{10^{-4}} =$ .....

b. $\frac{10^{-13}}{10^{10}} =$ .....

c. $\frac{10^{12}}{10^{-9}} =$ .....

d. $\frac{10^{-6}}{10^{-5}} =$ .....

e. $\frac{10^8}{10^4} =$ .....

4 Complète par une puissance de 10.

÷	10^{12}	10^{-7}	10^{-8}	10^9
10^{18}	10^6			
10^{-13}				
10^{21}				
10^{-10}				

5 Écris sous la forme d'une puissance de 10.

a. $(10^3)^2 =$ .....

b. $(10^{-3})^2 =$ .....

c. $(10^{-3})^{-2} =$ .....

d. $(10^7)^{-4} =$ .....

e. $(10^3)^9 =$ .....

f. $(10^{-33})^{-3} =$ .....

g. $(10^5)^0 =$ .....

6

a. Entoure les expressions égales à 10^9.

$10^6 + 10^3$ $\quad 10^3 \cdot 10^6$ $\quad (10^6)^3$ $\quad \frac{10^6}{10^{-3}}$

b. Entoure les expressions égales à 10^{-7}.

$\frac{10^{-4}}{10^{-3}}$ $\quad 10^{-4} \cdot 10^3$ $\quad \frac{10^{-3}}{10^4}$ $\quad 10^{-2} \cdot 10^{-5}$

c. Entoure les expressions égales à 1.

$\frac{10^9}{10^{-9}}$ $\quad 10^7 \cdot 10^{-7}$ $\quad (10^8)^{-8}$ $\quad \frac{10^{14}}{(10^2)^7}$ $\quad (10^0)^{12}$

d. Entoure les expressions égales à 10.

$\frac{10^{-9}}{10^{-10}}$ $\quad 10^7 \cdot 10^{-3}$ $\quad (10^8)^2$ $\quad \frac{10^{15}}{(10^2)^8}$ $\quad (10^1)^1$

Puissances de 10

7 Calcule puis vérifie à la calculatrice.

a. $59 \cdot 2^{-2} \cdot 5^{-2} =$ .....

b. $5^2 \cdot 0{,}742 \cdot 2^2 =$ .....

c. $2^3 \cdot 12{,}2 \cdot 5^3 =$ .....

d. $2^{-3} \cdot 5^{-3} \cdot 61 =$ .....

8 Relie les expressions égales.

$10^{10} \cdot 10^{-3}$	•	• 10^{10}
$10^9 \cdot 10^5$	•	• 10^{-9}
$(10^2)^5$	•	• 10^{-12}
$\frac{10^8}{10^{17}}$	•	• 10^{-14}
$\frac{10^{-10}}{10^4}$	•	• 10^7
$10^{-5} \cdot 10^{16} \cdot 10^3$	•	• 10^{14}

9 Complète les cases avec des puissances de 10 sachant que le produit de toutes les lignes, colonnes et diagonales vaut 100.

10^5	10^{-4}		10^{-7}
	$(10^{-2})^3$	10^{-4}	
$(10^{-4})^2$			
	10^5		$(10^2)^{-1}$

10 Écris les expressions suivantes sous la forme d'une puissance de 10.

A = $10^5 \cdot (10^{-3})^4 = 10^5 \cdot 10$ ..... = 10 .....

B = $10 \cdot (10^{-7})^3 \cdot 10^9$

B = ...

B = ...

C = $2^3 \cdot 5^3 \cdot 10^8$

C = ...

C = ...

D = $\frac{10^{-2} \cdot 10^{-7}}{10^6}$

D = ...

D = ...

E = $\frac{10^{-4} \cdot 10^9}{10^5 \cdot 10^{-7}}$

E = ...

E = ...

F = $\frac{(10^4)^{-2} \cdot 10}{10^{-3}}$

F = ...

F = ...

G = $\left(\frac{10^{13} \cdot 10^{-9}}{10^{-14} \cdot 10^{-8}}\right)^2$

G = ...

G = ...

H = $\frac{20^6 \cdot 10^{-9}}{2^6}$

H = ...

H = ...

11 Exprime chacune de ces longueurs à l'aide d'une puissance de 10 puis classe-les dans l'ordre décroissant.

a. 1 Angström ; 10 .....

b. 1 milliardième de millimètre ; 10 .....

c. 1 dixième de nanomètre ; 10 .....

d. 1 millième de micromètre ; 10 .....

e. 1 milliard de kilomètres ; 10 .....

f. 1 milliardième de gigamètre ; 10 .....

g. 1 million de téramètres. 10 .....

.....

.....

.....

.....

Annexe : corrigés détaillés pp.224-225

Notation scientifique

Un exercice corrigé en vidéo

Ecrire 6430 en notation scientifique.

Compare $A = 1{,}7 \cdot 10^3$ et $B = 2{,}5 \cdot 10^2$

Compare $C = 12{,}4 \cdot 10^3$ et $D = 3{,}1 \cdot 10^4$

Donne l'écriture scientifique de
$A = 2 \cdot 10^4 \cdot 3 \cdot 10^3$

scanner le QR code pour accéder au corrigé

1 Complète.

a	$a \cdot 10^2$	$a \cdot 10^{-1}$	$a \cdot 10^{-3}$
3,14149			
		12,5	

2 Donne l'écriture décimale de chaque nombre.

a. $1{,}35 \cdot 10^5 =$ .....
b. $0{,}006\,05 \cdot 10^2 =$ .....
c. $45\,200 \cdot 10^{-5} =$ .....
d. $2 \cdot 10^{-4} =$ .....
e. $0{,}05 \cdot 10^4 =$ .....
f. $13{,}45 \cdot 10^{-3} =$ .....

3 Complète.

a. $1{,}45 \cdot 10^{\cdots} = 14\,500$
b. $45 \cdot 10^{\cdots} = 0{,}045$
c. $-6{,}3 \cdot 10^{\cdots} = -6\,300$
d. ..... $\cdot 10^{-2} = 85$
e. ..... $\cdot 10^4 = 7{,}1$
f. ... $\cdot 10^{-3} = -0{,}063$

4 Écris chaque nombre sous la forme d'un produit d'un entier positif le plus petit possible par une puissance de 10.

a. 346000000 = ...
b. 704000 = ...
c. 0,000 127 29 = ...
d. 0,000 000 01 = ...
e. Dix-sept milliards = ...
f. Trente-deux millionièmes = ...

5 Relie par un trait les nombres égaux.

$271{,}8 \cdot 10^{-2}$	•	•	2,718
$2\,718 \cdot 10^{-1}$	•	•	2 718
$0{,}271\,8 \cdot 10^{-1}$	•	•	271,8
$0{,}027\,18 \cdot 10^2$	•	•	0,271 8
$271\,800 \cdot 10^{-6}$	•	•	0,027 18
$0{,}271\,8 \cdot 10^3$	•	•	27,18
$0{,}002\,718 \cdot 10^6$	•	•	27 180
$2\,718 \cdot 10^0$	•	•	0,271 8

6 Écris chaque nombre sous la forme d'un produit d'un entier positif le plus petit possible par une puissance de 10.

a. $600{,}21 \cdot 10^4 =$ .....
b. $87{,}29 \cdot 10^{-3} =$ .....
c. $0{,}000\,7 \cdot 10^2 =$ .....
d. $0{,}12 \cdot 10^{-9} =$ .....
e. $3{,}400\,7 \cdot 10^{-1} =$ .....

7 Entoure les nombres écrits en notation scientifique dans la liste ci-dessous.

$56 \cdot 10^{-5}$	$0{,}56 \cdot 10^{-1}$	$-3 \cdot 10^{-7}$
$8{,}7 \cdot 10^{12}$	$10 \cdot 10^5$	5,98
0,97	$-1{,}32 \cdot 10^0$	$\pi \cdot 10^4$
$-13{,}4 \cdot 10^{10}$	$8{,}71 \cdot 10^{-15}$	$-9{,}9 \cdot 10$

8 Écris chaque nombre relatif en notation scientifique.

a. 6540 = ...
b. 0,0032 = ...
c. −175,2 = ...
d. 23,45 = ...
e. −34,3 = ...
f. −0,001 = ...

Notation scientifique

9 Écris chaque nombre relatif en notation scientifique.

a. $645{,}3 \cdot 10^{-15} =$ .....

b. $0{,}056 \cdot 10^{17} =$ .....

c. $-13{,}6 \cdot 10^{-9} =$ .....

d. $-523 \cdot 10^{7} =$ .....

e. $34000 \cdot 10^{12} =$ .....

10 Donne l'ordre de grandeur de chaque nombre en cochant la case correspondante.

	10^{-12}	10^{-11}	10^{-10}	10^{-9}	10^{9}	10^{10}	10^{11}	10^{12}
$12\,003 \cdot 59\,804$								
$0{,}0006 \cdot 0{,}0000032$								
$2{,}5 \cdot 10^{11}$								
$8{,}98 \cdot 10^{-10}$								
$3681{,}7 \cdot 10^{6}$								
$0{,}00091 \cdot 10^{-7}$								
$54 \cdot 10^{12} \cdot 4 \cdot 10^{-26}$								
$\frac{15\,000\,000}{0{,}003}$								
$\frac{45 \cdot 10^{-2}}{5 \cdot 10^{10}}$								
$\frac{52 \cdot 10^{-3} \cdot 7 \cdot 10^{8}}{4 \cdot 10^{-4} \cdot 14 \cdot 10^{-}}$								

11 Range ces unités dans l'ordre croissant de leur masse exprimée en unités de masse atomique (u).

a. 1 livre = $273 \cdot 10^{24}$ u .....

b. 1 kg = $0{,}0602 \cdot 10^{28}$ u .....

c. 1 kann = $22{,}6 \cdot 10^{26}$ u .....

d. 1 tael = $2{,}28 \cdot 10^{25}$ u .....

e. 1 mark = $0{,}128 \cdot 10^{27}$ u .....

12 La masse d'un atome de cuivre est de $1{,}05 \cdot 10^{-30}$ g. Combien y a-t-il d'atomes de cuivre dans 1,47 kg de cuivre ?

.....

.....

.....

.....

13 Calcule chaque expression et donne le résultat en notation scientifique.

$A = 45 \cdot 10^{12} \cdot 4 \cdot 10^{-26}$

A = ...

A = ...

A = ...

$B = (2500000000)^2$

B = ...

B = ...

B = ...

$C = \frac{36 \cdot 10^{15}}{3 \cdot 10^{-17}}$

C = ...

C = ...

C = ...

$D = \frac{-48{,}8 \cdot 10^{23}}{-4 \cdot 10^{15}}$

D = ...

D = ...

D = ...

14 Calcule les expressions suivantes et donne le résultat en écriture scientifique.

$F = 4{,}56 \cdot 10^{13} + 8{,}98 \cdot 10^{13}$

F = (..... + ...) $\cdot 10^{13}$

F = ...

F = ...

$G = 12{,}8 \cdot 10^{-18} - 3{,}9 \cdot 10^{-17}$

G = $12{,}8 \cdot 10^{\cdots\cdots} \cdot 10^{-17} - 3{,}9 \cdot 10^{-17}$

G = ...

G = ...

Annexe : corrigés détaillés pp.226-227