

# Quatrième / Puissances

ChingEval : 10 exercices disponibles pour l'évaluation par QCM

## 1. Introduction aux puissances

E.1    Donner la valeur de chacun des nombres suivants :

- a  $4^2$     b  $5^3$     c  $2^5$     d  $3^5$     e  $10^3$

E.2    Associer chacune des expressions sous la forme d'une puissance (*colonne de gauche*) avec sa valeur (*colonne de droite*):

- |                |       |
|----------------|-------|
| $2^5$ •        | • 10  |
| $5^3$ •        | • 12  |
| $2 \times 5$ • | • 32  |
| $3^4$ •        | • 15  |
| $3 \times 4$ • | • 81  |
| $5 \times 3$ • | • 125 |

E.3    Donner la valeur, sous forme simplifiée des puissances suivantes :

- a  $(-2)^3$     b  $(-2)^4$     c  $\left(\frac{5}{2}\right)^2$     d  $\left(\frac{-2}{3}\right)^3$     e  $(-1)^{100}$

## 2. Conduite de calculs

E.4    Effectuer les calculs suivants :

- a  $5 - 2 \times 6^2$     b  $2 \times (30 - 5^2)$     c  $4 + (18 - 12)^2$

E.5    Effectuer les calculs suivants :

- a  $5^2 \times (7^2 - 50)$     b  $5 - (5 \times 2 - 4^2)^2$     c  $(2 - 3)^2 - (2^2 - 3^2)$

## 3. Premier usage des puissances de 10

E.6   

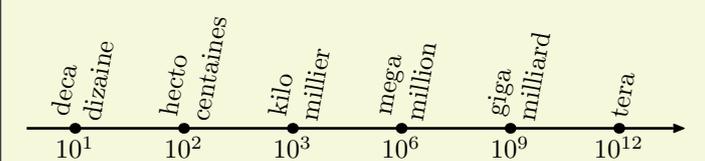
1 Donner les valeurs de chacune de ces expressions écrites sous la forme d'une puissance de 10 :

- a  $10^3$     b  $10^6$     c  $10^9$     d  $10^{11}$

2 Compléter les pointillés suivant avec les entiers positifs correspondant :

- un millier s'écrit 1 000 ou  $10^{\dots}$
- un million s'écrit 1 000 000 ou  $10^{\dots}$
- un milliard s'écrit 1 000 000 000 ou  $10^{\dots}$

Remarque :



E.7    Compléter les pointillés par des entiers positifs :

- 1 La vitesse de la lumière dans le vide est d'environ 300 000 000  $m/s$ . Cette vitesse peut s'écrire :  
 $300\,000\,000\,m/s = 3 \times 10^{\dots} m/s$
- 2 Les villes de San Francisco et de Wilmington sont environ séparés de 400 000 000  $cm$ . Cette distance peut s'écrire :  
 $400\,000\,000\,cm = 4 \times 10^{\dots} cm$
- 3 La distance entre la Terre et Mars est d'environ 55,7 millions de kilomètres. Cette distance peut s'écrire :  
 $55\,700\,000\,km = 5,57 \times 10^{\dots} km$
- 4 Une durée de 13 ans est équivalent à environ 410 millions de secondes. Cette durée peut s'exprimer par :  
 $410\,000\,000\,s = 4,1 \times 10^{\dots} s$

## 4. Introduction aux propriétés algébriques

E.8    En observant l'égalité ci-dessous, répondre aux questions suivantes :

$$3^4 \times 3^2 = 3 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3 = 3^6$$

- 1 Prouver l'égalité :  $5^4 \times 5^2 = 5^6$ .
- 2 Effectuer les simplifications des expressions suivantes :  
 $C = 7^2 \times 7^5$  ;  $D = 5^3 \times 5^3$  ;  $E = 3^4 \times 3^7$

E.9   

- 1 En simplifiant le quotient, justifier l'égalité :  $\frac{7^8}{7^3} = 7^5$ .

- 2 Simplifier les fractions suivantes :

$$F = \frac{2^5}{2^2} ; G = \frac{7^8}{7^{11}} ; H = \frac{5^2 \times 5^{10}}{5^9}$$

E.10   

Pour  $a$  un entier positif,  $m$  et  $n$  deux entiers strictement positifs :

$$a^n \times a^m = a^{n+m} ; \frac{a^n}{a^m} = a^{n-m} ; (a^n)^m = a^{n \times m}$$

- a  $5^4 \times 5^7$
- b  $\frac{6^8}{6^5}$
- c  $(2^5)^3$

## 5. Multiplication et puissance de 10 (exposants positifs)

E.11    Simplifier l'écriture des expressions suivantes :

- a  $10^5 \times 10^8$
- b  $10^2 \times 10^7$
- c  $10^{14} \times 10^{21}$

E.12    Simplifier l'écriture des expressions suivantes :

- a  $(10^2)^3$
- b  $(10^4)^2$
- c  $(10^3)^3$
- d  $(10^4)^6$

## 6. Division et puissance de 10 (exposants positifs)

E.13    Simplifier l'écriture des expressions suivantes :

- a  $\frac{10^5}{10^2}$
- b  $\frac{10^{12}}{10^6}$
- c  $\frac{10^7}{10^4}$
- d  $\frac{10^{21}}{10^{14}}$

## 7. Multiplication et division (exposants positifs)

E.14    Simplifier les expressions suivantes :

- a  $3^5 \times 3^8$
- b  $\frac{7^{10}}{7^6}$
- c  $6^8 \times 6^4$
- f  $\frac{6^7}{6^4}$

E.15    Simplifier l'écriture des opérations suivantes :

- a  $7^5 \times 7^9$
- b  $5^2 \times 5^{13}$
- d  $\frac{6^8}{6^7}$
- e  $\frac{12^8}{12^4}$

E.16    Simplifier l'écriture des expressions suivantes :

- a  $3^2 \times 3^4$
- b  $5^8 \times 5^7$
- c  $3 \times 3^4$
- d  $\frac{3^5}{3^2}$
- e  $\frac{8^3}{8^2}$
- f  $\frac{7^{12}}{7^5}$

E.17    Simplifier les expressions suivantes :

- a  $\frac{4^5}{4^6}$
- b  $\frac{3^5}{3^8}$
- c  $(5^3)^2$
- d  $(3^2)^7$

## 8. Un peu plus loin

E.18   

- 1 Justifier l'égalité suivante :  
 $I = (2 \times 3)^4 = 2^4 \times 3^4$
- 2 Développer les expressions suivantes :

$$J = (3 \times 5)^3 ; K = (2 \times 7)^5 ; L = (2 \times 5)^4$$

E.19    Simplification des expressions :

- a  $3^5 \times 2^5$
- b  $3^2 \times 5^2$
- c  $4^3 \times 5^3$

## 9. Écriture décimale et puissance de 10 (exposant positif)

E.20    Donner l'écriture décimale des nombres suivants :

- a  $524,1 \times 10^2$
- b  $941,254 \times 10^2$
- c  $0,045 \times 10^5$

E.21 Ordonner les nombres ci-dessous dans l'ordre croissant :

$$A = 7,52 \times 10^8 \quad ; \quad B = 7,47 \times 10^9 \quad ; \quad C = 7,407 \times 10^9$$

## 10. Introduction à la notation scientifique (exposant positif)

E.22 Pour chaque question, déterminer la valeur de l'entier  $n$  réalisant l'égalité :

- a)  $0,0045 \times 10^n = 4,5$       b)  $0,0704 \times 10^n = 7,04$   
 c)  $0,000\,000\,2 \times 10^n = 2$

E.23 Écrire chacun des nombres ci-dessous sous la forme  $a \times 10^6$  où  $a$  est un nombre décimal :

- a)  $2,3 \times 10^7$     b)  $547,1 \times 10^4$     c)  $91 \times 10^2$     d)  $0,015 \times 10^{10}$

E.24 Parmi les égalités ci-dessous, citer celles qui sont exactes :

- a)  $4,42 \times 10^{15} = 0,442 \times 10^{14}$     b)  $5471 \times 10^7 = 5,471 \times 10^4$   
 c)  $0,158 \times 10^6 = 15,8 \times 10^4$

## 11. Puissance d'exposant négatif

E.25 Écrire sous forme décimale :

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

E.26

**Définition :** • Pour tout nombre  $a$  non-nul ( $a \neq 0$ ) et pour tout entier  $n$  positif, on note :  $\frac{1}{a^n} = a^{-n}$

•  $a^0 = 1$  ;  $a^1 = a$

**Exemples :**

$$\frac{5^3}{5^7} = \frac{1}{5^4} = 5^{-4} \quad ; \quad 7^{-2} \times 7^6 = \frac{1}{7^2} \times 7^6 = \frac{7^6}{7^2} = 7^{6-2} = 7^4$$

① Simplifier l'écriture des quotients suivant sous la forme  $a^n$  où  $n$  est un entier positif ou négatif.

- a)  $\frac{5^6}{5^9}$       b)  $\frac{11^3}{11^9}$

② Simplifier l'écriture des quotients suivant sous la forme  $a^n$  où  $n$  est un entier positif ou négatif.

- a)  $4^{-3} \times 4^{12}$       b)  $8^5 \times 8^{-10}$

## 12. Premier usage des puissances de 10 d'exposants négatifs

E.27

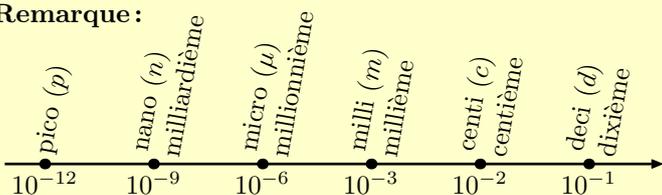
① Donner les valeurs de chacune de ces expressions écrites sous la forme d'une puissance de 10 :

- a)  $10^{-3}$     b)  $10^{-6}$     c)  $10^{-9}$     d)  $10^{-11}$

② Compléter les pointillés suivant avec les entiers positifs correspondant :

- un millièmè s'écrit 0,001 ou  $10^{-3}$
- un millièmè s'écrit 0,000 001 ou  $10^{-6}$
- un millièmè s'écrit 0,000 000 001 ou  $10^{-9}$

**Remarque :**



E.28 Relier chacun des objets à sa mesure moyenne :

- $31 \mu m$      $1 mm$      $0,1 \mu m$      $2 nm$      $75 \mu m$

- Épaisseur d'un cheveu
- Diamètre d'un atome d'hélium
- Taille d'une moustique
- Taille d'une cellule humaine
- Diamètre de l'ADN humain

E.29 Sur un câble Ethernet, la vitesse de l'électricité se propage à une vitesse de  $5,6 \text{ ns/m}$ . Sachant que la distance entre San Francisco et New York est de  $4100 \text{ km}$ , déterminer le temps de parcours d'un signal partant de San Francisco et atteignant New York.

### 13. Puissances de 10 d'exposants négatifs

E.30

① À l'aide de la calculatrice, relier les nombres ayant la même valeur :

$10^{-1}$        $10^{-2}$        $10^{-3}$        $10^{-4}$

$\frac{10^1}{10^5}$        $\frac{10^4}{10^5}$        $\frac{10^7}{10^{10}}$        $\frac{10^4}{10^6}$

② Quelle conjecture peut-on faire?

E.31 Simplifier les expressions suivantes :

a)  $10^5 \times 10^{-7}$     b)  $10^{-2} \times 10^{-2}$     c)  $10^{-3} \times 10^5$     d)  $\frac{10^5}{10^7}$

E.32

a)  $\frac{10^5}{10^{-5}}$     b)  $\frac{10^{-7}}{10^{-7}}$     c)  $10^4 \times 10^{-2}$     d)  $\frac{10^3}{10^{-3}}$

E.33 Simplifier l'écriture des expressions

suivantes :

a)  $\frac{10^5}{10^9}$     b)  $\frac{10^{12}}{10^9}$     c)  $\frac{10^{25}}{10^{22}}$     d)  $\frac{10^{12}}{10^{17}}$   
 e)  $\frac{10^5}{10^{-3}}$     f)  $\frac{10^{-5}}{10^7}$     g)  $\frac{10^{-2}}{10^5}$     h)  $\frac{10^3}{10^{-3}}$

E.34 Effectuer les calculs suivants :

a)  $10^5 \times 10^{-8} \times 10^{-15} \times 10^2$     b)  $10^2 \times 10^{-1} \times 10^{-2}$

E.35 Effectuer les calculs suivants :

a)  $\frac{10 \times 10^{-4}}{10^{-8}}$     b)  $\frac{10^5 \times 10^{-4}}{10^{-3}}$     c)  $\frac{10^{-12} \times 10^8}{10^4}$

E.36

a)  $\frac{10^3}{(10^{-2})^4}$     b)  $\frac{10^{16}}{(10^2)^8}$     c)  $\left(\frac{10^5}{10^7}\right)^2$     d)  $(10^3)^{-2}$

E.37

a)  $(10^2 \times 10^{-4})^2 \times 10^{-4}$     b)  $10^{-3} \times (10^5 \times 10^{-3})^2$

### 14. Produit et division de puissance

E.38 Simplifier au maximum l'écriture des expressions suivantes. Le résultat sera donné sous forme d'une puissance :

a)  $6^2 \times 6^3$     b)  $5^3 \times 5^2 \times 5^{-5}$     c)  $3^{-4} \times 3^5$   
 d)  $\frac{3^2}{3^5}$     e)  $\frac{5^{-4}}{5^2}$     f)  $\frac{6^3}{6^3}$   
 g)  $6^0$     h)  $5^2 \times 3^2$     i)  $1,2^3 \times 5^3$

E.39 Simplifier l'écriture des puissances suivantes :

a)  $5^2 \times 5^5$     b)  $7^4 \times 7^{-7}$     c)  $5 \times 5^{-4}$   
 d)  $3^5 \times 9$     e)  $8^5 \times 8^{-3} \times 8^{-2}$     f)  $5^{20} \times 5^{-9}$

### 15. Ecriture décimale et puissance de 10

E.40 Donner l'écriture décimale des nombres suivants :

a)  $596,4 \times 10^{-1}$     b)  $3,3 \times 10^{-2}$     c)  $7,45 \times 10^{-4}$

E.41 Pour chaque question, comparer les deux nombres proposés :

a)  $1,7 \times 10^{-5}$  et  $1,27 \times 10^{-5}$     b)  $2,41 \times 10^{-5}$  et  $2,41 \times 10^{-9}$

E.42 Parmi les égalités ci-dessous, dire celles qui sont exactes :

a)  $32 \times 10^{-7} = 3200 \times 10^{-9}$     b)  $5471 \times 10^7 = 5,471 \times 10^4$   
 c)  $0,00747 \times 10^{12} = 747 \times 10^{17}$

### 16. Notation scientifique

E.43 Dans chaque cas, déterminer la valeur de  $n$  ou de  $x$  manquante vérifiant l'égalité :

a)  $532 \times 10^n = 5,32$     b)  $67 \times 10^n = 0,00067$   
 c)  $x \times 10^3 = 531,8$     d)  $6,54 \times 10^5 = 654 \times 10^n$   
 e)  $6,12 \times 10^{-13} = x \times 10^{-12}$     f)  $0,561 \times 10^{-7} = 56,1 \times 10^n$

E.44   

① Dans chaque cas, déterminer la valeur de l'entier  $n$  vérifiant l'égalité :

- (a)  $6794 = 6,794 \times 10^n$       (b)  $0,00354 = 3,54 \times 10^n$   
 (c)  $3124,1 = 3,1241 \times 10^n$       (d)  $0,0549 = 5,49 \times 10^n$

② Utiliser la question précédente pour déterminer la notation scientifique des nombres suivants :

- (a)  $6794 \times 10^{-5}$       (b)  $0,00354 \times 10^5$   
 (c)  $3124,1 \times 10^5$       (d)  $0,0549 \times 10^{-3}$

E.45    Donner la notation scientifique des nombres suivants :

- (a) 0,00176      (b) 31 970 000      (c) 0,000 002 127

## 17. Problèmes

E.49   

① Ranger dans l'ordre croissant les entiers suivants :

$2$  ;  $2^2$  ;  $2^3$  ;  $2^4$

② Ranger dans l'ordre croissant les nombres suivants :

$\frac{1}{2}$  ;  $\left(\frac{1}{2}\right)^2$  ;  $\left(\frac{1}{2}\right)^3$  ;  $\left(\frac{1}{2}\right)^4$

E.50     $ABCD$  est un rectangle qui a pour aire

E.46    Donner la notation scientifique des nombres suivants :

- (a)  $3\ 512 \times 10^5$       (b)  $0,00173 \times 10^{-6}$       (c)  $0,004\ 5 \times 10^{42}$

E.47    Écrire les nombres suivants en écritures scientifiques :

- (a)  $312 \times 10^5$       (b)  $0,00219 \times 10^6$       (c)  $3\ 542 \times 10^{11}$

E.48    Écrire les nombres suivants à l'aide de l'écriture scientifique :

- (a)  $56,8 \times 10^2$       (b)  $0,0023 \times 10^{-7}$   
 (c)  $123,45 \times 10^{-4}$       (d)  $0,091 \times 10^2$

$2^{11} \text{ cm}^2$  et tel que :

$AB = 2^5 \text{ cm}$ .

① Calculer  $AD$  en  $cm$ . On donnera le résultat sous forme d'une puissance de 2.

② Calculer le périmètre de  $ABCD$  en  $cm$ . On donnera la réponse sous forme  $a \times 2^6$  où  $a$  est un entier.

## 18. Additions de puissances de 10

E.51    Effectuer les opérations suivantes :  
 (indication : transformer les nombres à une même puissance de 10)

- (a)  $3 \times 10^7 + 5 \times 10^8$       (b)  $8 \times 10^5 + 24 \times 10^4$   
 (c)  $52,1 \times 10^{-4} + 18 \times 10^{-6}$       (d)  $22,4 \times 10^{15} - 2240 \times 10^{13}$   
 (e)  $30,9 \times 10^{-6} + 0,09 \times 10^{-4}$       (f)  $10^{-10} + 10^{-11}$

E.52    Effectuer les opérations suivantes :

- (a)  $3 \times 10^{-3} + 2,5 \times 10^{-2}$       (b)  $254 \times 10^{30} + 78 \times 10^{33}$   
 (c)  $94,1 \times 10^{-13} - 0,012 \times 10^{-10}$

E.53    Donner l'écriture décimale des nombres suivants :

- (a)  $3 \times 10^2 + 2 \times 10^{-1} + 5 \times 10^{-2}$       (b)  $2 \times 10^{-2} + 31 \times 10^{-3}$   
 (c)  $35 \times 10^7 + 54 \times 10^9$       (d)  $6 \times 10^{-8} - 57 \times 10^{-9}$

## 19. Usmath

E.54   

**Avec les notations américaines :** pour calculer la puissance d'une "mixed fractions", nous passons par une "improper fractions" avant d'exprimer le résultat sous la forme d'une "mixed fractions".

**Exemple :**

$$\begin{aligned} \left(1\frac{1}{5}\right)^3 &= \left(1 + \frac{1}{5}\right)^3 = \left(\frac{5}{5} + \frac{1}{5}\right)^3 = \left(\frac{5+1}{5}\right)^3 = \left(\frac{6}{5}\right)^3 \\ &= \frac{216}{125} = \frac{125+91}{125} = \frac{125}{125} + \frac{91}{125} = 1 + \frac{91}{125} = 1\frac{91}{125} \end{aligned}$$

Exprimer les puissances ci-dessous sous la forme de "mixed fractions" :

- (a)  $\left(5\frac{1}{3}\right)^2$       (b)  $\left(3\frac{1}{7}\right)^2$       (c)  $\left(3\frac{1}{2}\right)^3$       (d)  $\left(1\frac{1}{3}\right)^3$

## 20. Partage

E.55   Simplifier les calculs ci-dessous pour donner le résultat sous la forme d'une puissance de 10 :

a)  $10^7 \times 10^{-9}$     b)  $\frac{10^{-7}}{10^7}$     c)  $\frac{10^8 \times 10^{-3}}{10^{-5}}$     d)  $\frac{10^5}{10 \times 10^9}$

## 21. Exercices non-classés

E.56   Simplifier les expressions suivantes :

a)  $2^4 \times 2^3$     b)  $\frac{5^8}{5^3}$     c)  $(3^2)^4$   
d)  $3^4 \times 9^3$     e)  $\frac{4^9}{2^5}$     f)  $2^5 - 2^4$