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
2×5 •	• 32
3^4 •	• 15
3×4 •	• 81
5×3 •	• 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) $5-2\times6^2$ (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) $5-(5\times2-4^2)^2$ (c) $(2-3)^2-(2^2-3^2)$

3. Premier usage des puissances de 10

E.6

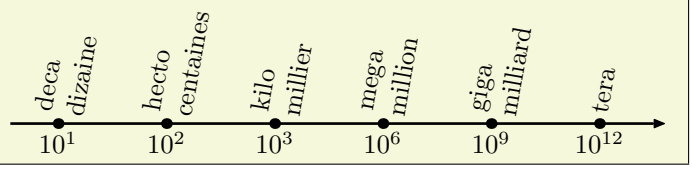
(1) Donner les valeurs de chacune de ces expressions écrites sous la forme d'une puissance de 10 :

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

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 :
$300\,000\,000\,{}^m/_s = 3\times10^{\cdots}\,{}^m/_s$

(2) Les villes de San Francisco et de Wilmington sont environs séparés de 400 000 000 cm. Cette distance peut s'écrire :
$400\,000\,000\,cm = 4\times10^{\cdots}\,cm$

(3) La distance entre la Terre et Mars est d'environs 55,7 millions de kilomètres. Cette distance peut s'écrire :
$55\,700\,000\,km = 5{,}57\times10^{\cdots}\,km$

(4) Une durée de 13 ans est équivalent à environs 410 millions de secondes. Cette durée peut s'exprimer par :
$410\,000\,000\,s = 4{,}1\times10^{\cdots}\,s$

CC BY-NC

4. Introduction aux propriétés algébriques

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

$$3^4\times3^2 = 3\times3\times3\times3 \times 3\times3 = 3^6$$

1. Prouver l'égalité : $5^4\times5^2 = 5^6$.
2. Effectuer les simplifications des expressions suivantes :
$C = 7^2\times7^5$; $D = 5^3\times5^3$; $E = 3^4\times3^7$

E.9

1. En simplifiant le quotient, justifier l'égalité : $\dfrac{7^8}{7^3} = 7^5$.
2. Simplifier les fractions suivantes :

$$F = \frac{2^5}{2^2} \quad ; \quad G = \frac{7^8}{7^{11}} \quad ; \quad H = \frac{5^2\times5^{10}}{5^9}$$

E.10

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

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

a) $5^4\times5^7$ b) $\dfrac{6^8}{6^5}$ c) $\left(2^5\right)^3$

5. Multiplication et puissance de 10 (exposants positifs)

E.11 Simplifier l'écriture des expressions suivantes :

a) $10^5\times10^8$ b) $10^2\times10^7$ c) $10^{14}\times10^{21}$

E.12 Simplifier l'écriture des expressions suivantes :

a) $\left(10^2\right)^3$ b) $\left(10^4\right)^2$ c) $\left(10^3\right)^3$ d) $\left(10^4\right)^6$

6. Division et puissance de 10 (exposants positifs)

E.13 Simplifier l'écriture des expressions suivantes :

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

7. Multiplication et division (exposants positifs)

E.14 Simplifier les expressions suivantes :

a) $3^5\times3^8$ b) $\dfrac{7^{10}}{7^6}$ c) $6^8\times6^4$ f) $\dfrac{6^7}{6^4}$

E.15 Simplifier l'écriture des opérations suivantes :

a) $7^5\times7^9$ b) $5^2\times5^{13}$ d) $\dfrac{6^8}{6^7}$ e) $\dfrac{12^8}{12^4}$

E.16 Simplifier l'écriture des expressions suivantes :

a) $3^2\times3^4$ b) $5^8\times5^7$ c) 3×3^4
d) $\dfrac{3^5}{3^2}$ e) $\dfrac{8^3}{8^2}$ f) $\dfrac{7^{12}}{7^5}$

E.17 Simplifier les expressions suivantes :

a) $\dfrac{4^5}{4^6}$ b) $\dfrac{3^5}{3^8}$ c) $\left(5^3\right)^2$ d) $\left(3^2\right)^7$

8. Un peu plus loin

E.18

1. Justifier l'égalité suivante :
$I = (2\times3)^4 = 2^4\times3^4$
2. Développer les expressions suivantes :

$$J = (3\times5)^3 \quad ; \quad K = (2\times7)^5 \quad ; \quad L = (2\times5)^4$$

E.19 Simplification des expressions :

a) $3^5\times2^5$ b) $3^2\times5^2$ c) $4^3\times5^3$

9. Ecriture décimale et puissance de 10 (exposant positif)

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

a) $524{,}1\times10^2$ b) $941{,}254\times10^2$ c) $0{,}045\times10^5$

CC BY-NC

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

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

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

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

a) $0{,}004\,5 \times 10^n = 4{,}5$ b) $0{,}070\,4 \times 10^n = 7{,}04$

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) 91×10^2 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 : $\dfrac{1}{a^n} = a^{-n}$
- $a^0 = 1$; $a^1 = a$

Exemples :
$\dfrac{5^3}{5^7} = \dfrac{1}{5^4} = 5^{-4}$; $7^{-2} \times 7^6 = \dfrac{1}{7^2} \times 7^6 = \dfrac{7^6}{7^2} = 7^{6-2} = 7^4$

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

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

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

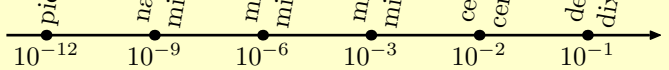
1) Donner les valeurs de chacune de ces expressions écrites sous la forme d'une puissance de 10 :

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

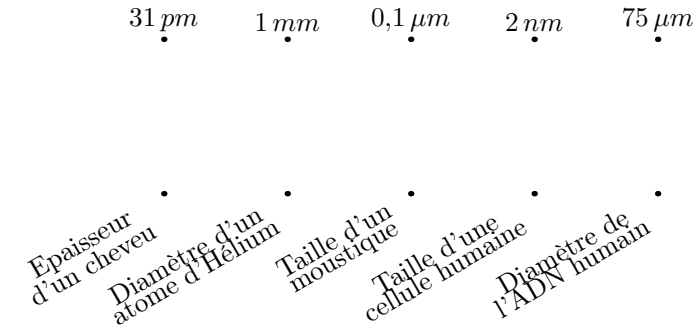
2) Compléter les pointillés suivant avec les entiers positifs correspondant :

- un millième s'écrit 0,001 ou $10^{\cdots}$
- un millionième s'écrit 0,000 001 ou $10^{\cdots}$
- un milliardième s'écrit 0,000 000 001 ou $10^{\cdots}$

Remarque :



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



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

 CC BY-NC

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. 5×5^{-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. $0{,}561 \times 10^{-7} = 56{,}1 \times 10^n$

CC BY-NC

E.44

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

   a. $6794 = 6{,}794\times10^{n}$ b. $0{,}00354 = 3{,}54\times10^{n}$

   c. $3124{,}1 = 3{,}1241\times10^{n}$ d. $0{,}0549 = 5{,}49\times10^{n}$

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

   a. 6794×10^{-5} b. $0{,}00354\times10^{5}$

   c. $3124{,}1\times10^{5}$ d. $0{,}0549\times10^{-3}$

E.45 Donner la notation scientifique des nombres suivants :

a. 0,00176 b. 31 970 000 c. 0,000 002 127

E.46 Donner la notation scientifique des nombres suivants :

a. $3\,512\times10^{5}$ b. $0{,}00173\times10^{-6}$ c. $0{,}004\,5\times10^{42}$

E.47 Écrire les nombres suivants en écritures scientifiques :

a. 312×10^{5} b. $0{,}00219\times10^{6}$ c. $3\,542\times10^{11}$

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

a. $56{,}8\times10^{2}$ b. $0{,}0023\times10^{-7}$

c. $123{,}45\times10^{-4}$ d. $0{,}091\times10^{2}$

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 $2^{11}\,cm^2$ et tel que :
$AB = 2^5\,cm$.

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 $a\times2^6$ 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. $3\times10^{7}+5\times10^{8}$ b. $8\times10^{5}+24\times10^{4}$

c. $52{,}1\times10^{-4}+18\times10^{-6}$ d. $22{,}4\times10^{15}-2240\times10^{13}$

e. $30{,}9\times10^{-6}+0{,}09\times10^{-4}$ f. $10^{-10}+10^{-11}$

E.52 Effectuer les opérations suivantes :

a. $3\times10^{-3}+2{,}5\times10^{-2}$ b. $254\times10^{30}+78\times10^{33}$

c. $94{,}1\times10^{-13}-0{,}012\times10^{-10}$

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

a. $3\times10^{2}+2\times10^{-1}+5\times10^{-2}$ b. $2\times10^{-2}+31\times10^{-3}$

c. $35\times10^{7}+54\times10^{9}$ d. $6\times10^{-8}-57\times10^{-9}$

19. *Usmath*

E.54

Avec les notations américaines : pour cacluler 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 :

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

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. $\left(1\frac{1}{3}\right)^3$

CC BY-NC

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 $\dfrac{10^{-7}}{10^7}$ c $\dfrac{10^8 \times 10^{-3}}{10^{-5}}$ d $\dfrac{10^5}{10 \times 10^9}$

21. *Exercices non-classés*

E.56 Simplifier les expressions suivantes :

a $2^4 \times 2^3$ b $\dfrac{5^8}{5^3}$ c $\left(3^2\right)^4$

d $3^4 \times 9^3$ e $\dfrac{4^9}{2^5}$ f $2^5 - 2^4$

 CC BY-NC