

Puissances

1 Écris sous la forme a^n , où a est un nombre relatif et n est un entier relatif.

- a. $5^2 \times 5^4$ d. $2,5^{-7} \times 4,2^{-7}$ g. $(-2)^{-3} \times (-2)^5$
 b. $6^5 \times 6^{-8}$ e. $-4 \times (-4)^{-7}$ h. $\left(\frac{2}{3}\right)^{-3} \times \left(\frac{2}{3}\right)^{-5}$
 c. $3^4 \times 5^4$ f. $7^{-5} \times 7$

2 Écris sous la forme a^n , où a est un nombre relatif et n est un entier relatif.

- a. $\frac{3^8}{3^{-4}}$ c. $\frac{4^6}{4^2}$ e. $\frac{9^{-3}}{(-2,5)^{-3}}$
 b. $\frac{6^5}{3^5}$ d. $\frac{(-4,5)^4}{3^4}$ f. $\frac{3,2^{-5}}{3,2^{-2}}$

3 Écris sous la forme a^n , où a est un nombre relatif et n est un entier relatif.

- a. $(2^4)^3$ b. $((-5)^{-3})^2$ c. $(-4^7)^{-8}$

4 Écris sous la forme d'une seule puissance.

- a. $2,8 \times 2,8^{-3}$ d. $\frac{7^{-3}}{2^{-3}}$ g. $(-6)^8 \times (-6)^{-3}$
 b. $\frac{5^{-2}}{5^{-4}}$ e. $((5,6)^{-4})^{-2}$ h. $5,3^{-6} \times 4^{-6}$
 c. $((-3,7)^{-2})^5$ f. $10^7 \times 10^{-7}$ i. $\frac{(-4,2)^{-5}}{(-3)^{-5}}$

5 Écris sous la forme d'une seule puissance.

$$\left. \begin{array}{l} A = 8^2 \times 8^{-3} \times 8^7 \\ B = 11^{-8} \times \frac{11^7}{11^{-4}} \end{array} \right| C = \frac{(-3)^6 \times (-3)^{-8}}{(-3)^{-7}}$$

6 Recopie et complète.

- a. $3^4 \times 3^{\dots} = 3^9$ d. $(5^{\dots})^6 = 5^{-18}$
 b. $\frac{2^6}{2^{\dots}} = 2^5$ e. $\frac{(-2,4)^{\dots}}{(-2,4)^{-7}} = (-2,4)^{-15}$
 c. $4^{\dots} \times 4^{-3} = 4^{-2}$ f. $((-3)^2)^{\dots} = (-3)^{-12}$

7 Recopie et complète.

- a. $4^{\dots} \times 4^{-5} = \dots^{-5}$ c. $2,4^{\dots} \times 2^{\dots} = \dots^{-3}$
 b. $\frac{28^6}{4^{\dots}} = \dots^6$ d. $\frac{\dots^{-7}}{4^{-7}} = 12^{-7}$

8 Carré magique

Recopie et complète le tableau avec des puissances de 5, sachant qu'en multipliant les nombres d'une ligne, d'une colonne ou d'une diagonale, on obtient toujours le même résultat.

5^{-4}		1
	5^{-1}	
		5^2

9 Grains de sable

La dune du Pyla (en Gironde) est la plus haute dune de sable d'Europe. Elle est constituée de $60 \times 10^6 \text{ m}^3$ de sable. Le volume moyen d'un grain de sable est égal à 10^{-3} mm^3 .

Donne l'écriture scientifique du nombre approximatif de grains de sable qui forment la dune du Pyla.

10 Le digicode de l'immeuble de Flavien comporte dix chiffres et trois lettres.

Le code qui ouvre la porte d'entrée de l'immeuble est composé de deux lettres suivies de trois chiffres. (Les chiffres et les lettres peuvent se répéter.)

a. Combien de codes différents sont composés de deux lettres suivies de trois chiffres ?

b. Il faut, en moyenne, deux secondes à Flavien pour taper un code.

Combien de temps mettra-t-il pour tester tous les codes possibles s'il a oublié son code ? Donne le résultat en heures, minutes et secondes.

11 Remarquable

a. Vérifie les égalités suivantes.

- $2^1 + 2^1 = 2^2$ • $2^2 + 2^2 = 2^3$ • $2^3 + 2^3 = 2^4$
 • $2^{-1} + 2^{-1} = 2^0$ • $2^{-2} + 2^{-2} = 2^{-1}$ • $2^{-3} + 2^{-3} = 2^{-2}$

b. Recopie et complète en utilisant les résultats précédents.

« Si n est un entier, il semble que $2^n + 2^n = 2^n$. »

c. Prouve l'égalité obtenue à la question b.

d. Cette règle est-elle toujours vraie si on remplace 2 par 3 ? Justifie.



12 Avec la calculatrice

- À l'aide de la calculatrice, calcule 4^{20} et recopie l'affichage de la calculatrice.
- De même, calcule $4^{20} + 1$ et recopie l'affichage de la calculatrice.
- De même, calcule $4^{20} + 10$ et recopie l'affichage de la calculatrice.
- Que remarque-t-on pour les affichages obtenus ?
Que peut-on en déduire pour l'affichage de 4^{20} ?

Grandeurs

13 Le moteur d'une moto tourne à la vitesse de $5\,000 \text{ tours} \cdot \text{min}^{-1}$.
Calcule cette vitesse en nombre de tours par seconde.

14 La vitesse commerciale des TGV est en moyenne de $300 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$.

- Combien de kilomètres un TGV parcourt-il en 10 min ?
- Calcule la vitesse moyenne d'un TGV en $\text{km} \cdot \text{min}^{-1}$.
- Calcule cette vitesse en $\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$, arrondis le résultat à l'unité.

15 La puissance P d'une plaque électrique est de $4\,800 \text{ W}$.

Calcule l'énergie E , exprimée en kWh, consommée par cette plaque pendant 10 minutes en utilisant la formule $E = P \times t$, où t est la durée exprimée en h.

16 Concentration

Une analyse chimique a montré qu'il y avait 120 mg de magnésium dans 5 L d'eau.
Calcule la concentration, en g/L, de magnésium dans cette eau.

17 Concentration (bis)

Une solution a une concentration en sel égale à $250 \text{ cg} \cdot \text{cL}^{-1}$.

- Calcule la concentration en sel de cette solution en $\text{g} \cdot \text{cL}^{-1}$.
- Calcule la concentration en sel de cette solution en $\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$.

18 Le plus rapide

Voici les vitesses atteintes par les cinq mammifères terrestres les plus rapides au sprint.

- Antilope : $88\,000 \text{ m} \cdot \text{h}^{-1}$;
- Chevreuril : $27,22 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$;
- Springbok : $0,026\,4 \text{ km} \cdot \text{s}^{-1}$;
- Lion : $22,22 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$;
- Guépard : $0,030\,6 \text{ km} \cdot \text{s}^{-1}$.

Classe ces champions dans l'ordre décroissant de leur vitesse exprimée en $\text{km} \cdot \text{h}^{-1}$.

19 Masse volumique

La masse volumique du zinc est de $7,14 \text{ kg} \cdot \text{dm}^3$.

- Quelle est, en grammes, la masse de 5 cm^3 de ce métal ?
- Calcule la masse volumique du zinc en $\text{g} \cdot \text{cm}^3$.

20 Une plaque métallique a une masse surfacique de $15 \text{ kg} \cdot \text{m}^2$.

- Calcule la masse surfacique de cette plaque en $\text{g} \cdot \text{cm}^2$.
- Sachant que cette plaque a une forme rectangulaire de longueur 30 cm et de largeur 17 cm , calcule la masse de cette plaque.

21 La masse volumique du mercure est égale à $13\,600 \text{ kg} \cdot \text{m}^3$.

Calcule le volume, en cm^3 , d'un kilogramme de mercure.

22 Un internaute a téléchargé un fichier de $1,6 \text{ Mo}$ en 10 minutes.

- Quelle est la vitesse de téléchargement en $\text{Mo} \cdot \text{min}^{-1}$?
- Calcule la vitesse de téléchargement en kilooctets par seconde, arrondie au dixième.
- Combien de temps faut-il pour télécharger un fichier de $0,98 \text{ Mo}$ à la même vitesse ? Arrondis à la seconde.

23 Aviron

Un passionné d'aviron rame à une cadence moyenne de 45 coups de rame par minute.

- Calcule sa cadence en nombre de coups de rame par heure.
- En combien de temps donne-t-il $1\,000$ coups de rame ? Arrondis le résultat à la seconde.

24 On veut remplir une piscine de 15 m^3 à l'aide d'un robinet dont le débit est de $2 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$.

- Combien de temps faut-il pour remplir complètement cette piscine ?
- Calcule le débit du robinet en $\text{L} \cdot \text{min}^{-1}$, arrondis le résultat au centième.

25 *Extrait du Brevet*

Un professeur d'éducation physique et sportive fait courir ses élèves autour d'un stade rectangulaire mesurant 90 m de long et 60 m de large.

- Calculer, en mètres, la longueur d'un tour de stade.
- Pour effectuer 15 tours en 24 minutes à vitesse constante, combien de temps un élève met-il pour faire un tour ? On donnera la réponse en minutes et secondes.
- Un élève parcourt six tours en neuf minutes. Calculer sa vitesse en m/min puis en km/h .

26 La vitesse atteinte par une balle de tennis est de 95 miles par heure. On a 1 mile $\approx 1,609 \text{ km}$.

Calcule la vitesse de cette balle en $\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$; arrondis le résultat au dixième.

27 *Différentes unités d'énergie*

L'énergie distribuée par EDF est mesurée en kilowattheures (kWh).

Une autre unité de mesure d'énergie est le Joule (noté J).

On sait que $1 \text{ kWh} = 3,6 \times 10^6 \text{ J}$.

Les économistes utilisent pour les combustibles (gaz, bois, charbon, ...) une autre unité appelée tonne équivalent pétrole (tep), qui correspond à la quantité d'énergie libérée par la combustion d'une tonne de pétrole.

On sait que $1 \text{ tep} = 4,18 \times 10^{10} \text{ J}$.

Tu arrondiras les résultats au centième.

- Une tonne de charbon a un pouvoir calorifique de $2,8 \times 10^{10} \text{ J}$.
Exprime ce pouvoir en kWh puis en tep.
- Calcule, en kWh, l'énergie correspondant à un tep.
- En France, en 2006, l'énergie consommée par les transports était égale à $50,9 \times 10^9 \text{ tep}$ (Source Insee).

Exprime cette énergie en kWh.

28 *Économie d'énergie*

Voici les caractéristiques de deux lave-linge, basées sur un cycle blanc à 60°C dans des conditions normales d'utilisation.

- Lave-linge « Toutnet »

Puissance P : 540 W

Durée moyenne d'un cycle de lavage : 105 min

Capacité de chargement : 5 kg.

- Lave-linge « Maxinet »

Puissance P : 780 W

Durée moyenne d'un cycle de lavage : 110 min

Capacité de chargement : 8,5 kg.

La consommation d'énergie E , exprimée en kWh, se calcule avec la formule $E = P \times t$, où t est la durée exprimée en h.

- Pour chaque lave-linge, calcule sa consommation d'énergie en kWh par cycle. Quel est, en kWh par cycle, le lave-linge qui a la plus basse consommation d'énergie ?
- Pour chaque lave-linge, calcule sa consommation en kWh par kg de linge lavé (en arrondissant au millième si nécessaire). Quel est, en kWh par kg de linge lavé, le lave-linge qui a la plus basse consommation d'énergie ?
- Le prix unitaire du kWh est 0,108 5 €. Pour chaque lave-linge, calcule :
 - le coût de l'énergie consommée par cycle ;
 - le coût de l'énergie consommée par kg de linge lavé.

29 Dans une canalisation, le débit Q de l'eau (en $\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$) dépend de la vitesse d'écoulement v (en $\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$) et du diamètre D du conduit (en m) selon la formule :

$$Q = 0,25 \times \pi \times v \times D^2.$$

- Calcule le débit Q de l'eau (en $\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$) dans un conduit de diamètre 15 cm dans lequel l'eau s'écoule à la vitesse de $v = 5,66 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$; arrondis le résultat au centième. Convertis ce débit en $\text{L} \cdot \text{s}^{-1}$.
- On considère une autre canalisation de diamètre 12 cm et pour laquelle le débit de l'eau est égal à $5 \text{ 100 L} \cdot \text{min}^{-1}$.
 - Convertis ce débit en $\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$.
 - Calcule la vitesse d'écoulement de l'eau dans cette canalisation ; arrondis le résultat au centième.