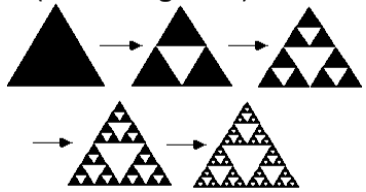


# Puissances

Parcours vert	Parcours bleu	Parcours rouge	Parcours noir																																																																													
Calculer une puissance	Calculs avec des puissances	Notation scientifique																																																																														
<p><b>a.</b> Calcule</p> $A = 5^3 \quad B = 5^4 \quad C = 3^2$ $D = 3^3 \quad E = 3^4 \quad F = (-2)^2$ $G = (-2)^3 \quad H = (-2)^4 \quad I = (-2)^5$ $J = 10^2 \quad K = 10^5 \quad L = 10^7$ $M = \left(\frac{1}{2}\right)^3 \quad N = \left(-\frac{1}{2}\right)^3 \quad P = 5^0$ $Q = \left(\frac{3}{4}\right)^2 \quad R = 9^3 \quad S = 1,5^2$ $T = 0,5^3 \quad U = 0,1^3 \quad V = 0,4^2$ <p><b>b.</b> Ecris sous la forme d'une seule puissance</p> $A = 3 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3$ $B = 5 \times 5 \times 5 \times 5 \times 5 \times 5 \times 5$ $C = (-2) \times (-2) \times (-2) \times (-2) \times (-2) \times (-2)$ <p><b>c.</b> Ecris sous la forme du produit d'une puissance de 2 et d'une puissance de 3.</p> $A = 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 3 \times 3 \times 3$ $B = 2 \times 3 \times 2 \times 2 \times 3 \times 3 \times 2 \times 2 \times 3$ <p><b>d.</b> Décompose en produits de facteurs premiers 48, 54 et 108 puis écris sous la forme du produit d'une puissance de 2 et d'une puissance de 3 :</p> $A = 48 \times 54$ $B = 48 \times 108$ $C = 54 \times 108$ <p><b>e.</b> Aujourd'hui j'ai reçu un courrier électronique (à 14h) que j'ai transféré à 10 contacts. Chacun de ces contacts l'a retransféré en 10 minutes à 10 nouvelles autres personnes et ainsi de suite. Combien de temps faut-il attendre pour qu'au moins un milliard de personnes reçoivent ce message ?</p> <p><b>f.</b> Roméo et Juliette vont à la rencontre l'un de l'autre. Au départ ils sont situés à 1 km l'un de l'autre. Ils mettent 1 minute pour réduire cette distance par 2. Ils mettent ensuite à nouveau 1 minute pour réduire cette distance par 2 et ainsi de suite ... Après combien de temps seront-ils à moins d'un mètre et pourront-ils s'embrasser ?</p> <p><b>g.</b> La figure de départ est un triangle équilatéral noir (c'est la figure 0). On construit à l'intérieur de celui-ci un triangle blanc obtenu en joignant les milieux des côtés du triangle de départ (c'est la figure 1).</p>  <p>De la même façon, on construit un petit triangle blanc dans chacun des triangles noirs de la figure 1. Combien obtient-on de triangles noirs dans la figure 2 ? 5 ? 10 ? 15 ? 20 ? Tu peux mettre la réponse sous la forme d'une puissance ...</p>	<p><b>a.</b> Calcule</p> $A = (-2)^3 \quad B = (-2)^4 \quad C = -2^3 \quad D = -2^4$ $E = 5 - 3^2 \times (6 - 4)^3$ $F = (5 - 3)^2 \times 6 - 4^3$ $G = 2^0 + 2^1 + 2^2 + 2^3 + 2^4 + 2^5$ $H = 3 \times 2^4 + 5 \times 4^3$ $I = 1 - 3^2 \times (-5)^2$ $J = 2^3 \times (-9) + 3^3 - (5^2 + 2^{-1})$ <p><b>b.</b> Ecris sous la forme d'une seule puissance</p> $A = 5^3 \times 5^7 \quad B = 5^7 \times 8^7$ $C = 5^3 \times 5^3 \quad D = 7^3 \times 2^3$ $E = (5^3)^7 \quad F = 8 \times 16 \times 2^7$ $G = 9 \times 27 \times 3^5 \quad H = 8^3 \times 2^7$ $I = \frac{2^{12}}{2^5} \quad J = \frac{2^{12}}{5^{12}}$ $K = \frac{1}{5^7} \quad L = \frac{1}{3^{-6}}$ $M = \frac{2^2}{2^7} \quad N = \frac{2^{12}}{2^5}$ $P = \frac{10^{12}}{10^{-15}} \quad Q = \frac{10^4 \times 10^7}{10^3}$ <p><b>c.</b> Colorie dans la même couleur les résultats égaux.</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td><math>2^3 \times 2^4</math></td> <td><math>(2^2)^3</math></td> <td><math>2^5</math></td> <td><math>2^4</math></td> </tr> <tr> <td><math>\frac{2^4}{2^{-2}}</math></td> <td><math>2^7</math></td> <td><math>\frac{1}{2^{-6}}</math></td> <td><math>2^7 \times 2^{-2}</math></td> </tr> <tr> <td><math>8 \times 2^2</math></td> <td><math>4 \times 16</math></td> <td><math>\frac{2^{10}}{2^3}</math></td> <td><math>4^3</math></td> </tr> <tr> <td><math>4^2</math></td> <td><math>\frac{2^{10}}{2^5}</math></td> <td><math>2^2 \times 2^4</math></td> <td><math>4 \times 2^5</math></td> </tr> </table> <p><b>d.</b> Complète les trois carrés multiplicativement magiques (de telle sorte que le produit sur chaque ligne, chaque colonne ou chaque diagonale soit le même) :</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td><math>3^8</math></td> <td>3</td> <td><math>3^6</math></td> </tr> <tr> <td></td> <td><math>3^5</math></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td><math>5^{16}</math></td> <td><math>5^3</math></td> <td></td> <td><math>5^{13}</math></td> </tr> <tr> <td></td> <td><math>5^{10}</math></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td><math>5^9</math></td> <td><math>25^3</math></td> <td><math>5^7</math></td> <td></td> </tr> <tr> <td><math>5^4</math></td> <td></td> <td><math>5^{14}</math></td> <td>5</td> </tr> </table>	$2^3 \times 2^4$	$(2^2)^3$	$2^5$	$2^4$	$\frac{2^4}{2^{-2}}$	$2^7$	$\frac{1}{2^{-6}}$	$2^7 \times 2^{-2}$	$8 \times 2^2$	$4 \times 16$	$\frac{2^{10}}{2^3}$	$4^3$	$4^2$	$\frac{2^{10}}{2^5}$	$2^2 \times 2^4$	$4 \times 2^5$	$3^8$	3	$3^6$		$3^5$					$5^{16}$	$5^3$		$5^{13}$		$5^{10}$			$5^9$	$25^3$	$5^7$		$5^4$		$5^{14}$	5	<p><b>a.</b> Mets sous la forme scientifique :</p> $A = 123\,547\,000\,000$ $B = 0,001\,45 \quad C = -45\,000$ $D = -0,007\,8 \quad E = 0,0007$ <p><b>b.</b> Mets sous la forme décimale :</p> $A = 3,5 \times 10^7 \quad B = 4,7 \times 10^{-5}$ $C = 3,14 \times 10^2 \quad D = 3 \times 10^4$ $E = 4 \times 10^{-6} \quad F = -2,17 \times 10^8$ $G = -5 \times 10^{-4} \quad H = 6,7 \times 10^0$ $I = 9,7 \times 10^4 \quad J = 9,7 \times 10^{-2}$ <p><b>c.</b> Calcule et mets sous la forme scientifique :</p> $A = 450 \times 10^7 \quad B = 0,0058 \times 10^5$ $C = 31415 \times 10^{-4} \quad D = -0,053 \times 10^8$ $E = 450 \times 10^7 \times 200 \times 10^4$ $F = \frac{450 \times 10^7}{200 \times 10^4} \quad G = \frac{8127 \times 10^5}{30 \times 10^{-4}}$ $H = \frac{45,3 \times 10^{-4}}{0,03 \times 10^9}$ $I = \frac{44,4 \times 10^5 \times 33 \times (10^3)^2}{0,011 \times 10^7}$ <p><b>d.</b> Un atome d'or a une masse de <math>3,27079 \times 10^{-22}</math> g. Une mole est un regroupement de <math>6,022 \times 10^{23}</math> atomes. Calcule la masse d'une mole d'or.</p> <p><b>e.</b> Le corps humain renferme environ 5L de sang. Il y a 5 millions de globules rouges et 7000 globules blancs par <math>\text{mm}^3</math> de sang. Combien notre corps renferme-t-il de globules rouges ? de globules blancs ? La forme d'un globule rouge est assimilée à celle d'un cylindre de hauteur <math>7,2 \mu\text{m}</math> (<math>1 \mu\text{m} = 10^{-6}\text{m}</math>). Si on empile tous ces globules rouges pour former une colonne, quelle est la hauteur de la colonne obtenue ?</p> <p><b>f.</b> Est-il vrai qu'on peut faire le tour du monde en plaçant un milliard d'allumettes bout à bout ? 1 allumette mesure environ 5 cm.</p> <p><b>g.</b> Combien de temps faudrait-il pour rembourser une dette d'un milliard d'euros à raison d'un euro par seconde ?</p> <p><b>h.</b> Le cerveau humain est composé de 100 milliards de neurones. À partir de 30 ans, ce nombre de neurones baisse d'environ 100 000 par jour. En considérant qu'une année contient 365 jours, donne l'écriture décimale puis scientifique du nombre de neurones d'un humain de 40 ans.</p> <p><b>i.</b> La lumière met 4 ans 88 jours et 17h40min48s pour nous parvenir de l'étoile Proxima du Centaure. La lumière parcourt 300 000 km par secondes. Quelle est la distance parcourue par la lumière pour nous parvenir ?</p>	<p><b>a.</b> Nombres croisés.</p> <p><i>Horizontal</i></p> <p><b>A</b> Puissance de 3.</p> <p><b>B</b> <math>10^7</math></p> <p><b>C</b> <math>\frac{1}{7^{-3}}</math></p> <p><b>D</b> <math>7 \times 2^3 + (4 - 6)^2</math> ■ <math>10^3 + 10^0</math></p> <p><b>E</b> <math>\frac{(0,6 \times 10^5)^2}{90 \times 10^3}</math></p> <p><i>Vertical</i></p> <p><b>1</b> <math>(10 - 2)^2 - 0,003 \times 10^3</math> ■ Puissance de 2</p> <p><b>2</b> <math>51 \times 10^3 - 7 \times 10^2</math></p> <p><b>3</b> <math>3 \times 6^3 - 2^2 \times 11</math></p> <p><b>4</b> <math>(10^3 + 31) \times 10</math></p> <p><b>5</b> <math>2019^0 + 9</math></p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td></td> <td><b>1</b></td> <td><b>2</b></td> <td><b>3</b></td> <td><b>4</b></td> <td><b>5</b></td> </tr> <tr> <td><b>A</b></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>■</td> </tr> <tr> <td><b>B</b></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td><b>C</b></td> <td>■</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>■</td> </tr> <tr> <td><b>D</b></td> <td></td> <td></td> <td>■</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td><b>E</b></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table> <p><b>b.</b> Un DVD se présente comme un disque de 12 cm de diamètre. La partie centrale du disque est réservée à sa manipulation, cette zone est un disque de 2 cm de rayon, le reste est la surface inscriptible.</p> <p>1. Calcule l'aire de la surface inscriptible.</p> <p>2. Un DVD a une capacité de 4,7 Go (<math>1 \text{ Go} = 10^9 \text{ octets}</math>). Calcule le nombre d'octets sur <math>1 \text{ mm}^2</math> de la surface inscriptible d'un DVD.</p> <p><b>c.</b> 1 litre d'eau de mer contient en moyenne 34,7g de sel. Les océans occupent le volume de <math>1370,323 \times 10^6 \text{ km}^3</math>. Calcule, en tonnes, la masse du sel contenu dans les océans.</p> <p><b>d.</b> Léa observe à midi, au microscope, une cellule de bambou. Au bout d'une heure, la cellule s'est divisée en deux. On alors deux cellules. Au bout de deux heures, ces deux cellules se sont divisées en deux. Léa note toutes les heures les résultats de son observation. A quelle heure notera-t-elle, pour la première fois, plus de 200 cellules ?</p> <p><b>e.</b> On laisse tomber une balle d'une hauteur de 1 mètre. A chaque rebond, elle rebondit des trois quarts de la hauteur d'où elle est tombée. Quelle hauteur atteint la balle au cinquième rebond ? Arrondir au cm près.</p>		<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>A</b>					■	<b>B</b>						<b>C</b>	■				■	<b>D</b>			■			<b>E</b>					
$2^3 \times 2^4$	$(2^2)^3$	$2^5$	$2^4$																																																																													
$\frac{2^4}{2^{-2}}$	$2^7$	$\frac{1}{2^{-6}}$	$2^7 \times 2^{-2}$																																																																													
$8 \times 2^2$	$4 \times 16$	$\frac{2^{10}}{2^3}$	$4^3$																																																																													
$4^2$	$\frac{2^{10}}{2^5}$	$2^2 \times 2^4$	$4 \times 2^5$																																																																													
$3^8$	3	$3^6$																																																																														
	$3^5$																																																																															
$5^{16}$	$5^3$		$5^{13}$																																																																													
	$5^{10}$																																																																															
$5^9$	$25^3$	$5^7$																																																																														
$5^4$		$5^{14}$	5																																																																													
	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>																																																																											
<b>A</b>					■																																																																											
<b>B</b>																																																																																
<b>C</b>	■				■																																																																											
<b>D</b>			■																																																																													
<b>E</b>																																																																																

a. A=125 B=625 C=9 D=27 E=81 F=4 G=-8 H=16  
I=-32 J=100 K=100000 L=1000000 M=1/8 N=-1/8  
P=1 Q=9/16 R=729 S=2,25 T=0,125 U=0,001 V=0,064

b. A=3<sup>10</sup> B=5<sup>7</sup> C=(-2)<sup>6</sup>

c. A=2<sup>5</sup>×3<sup>3</sup> B=2<sup>5</sup>×3<sup>4</sup>

d. 48=2<sup>5</sup>×3 54=2×3<sup>3</sup> 108=2<sup>2</sup>×3<sup>3</sup>  
A=2<sup>6</sup>×3<sup>4</sup> B=2<sup>7</sup>×3<sup>4</sup> C=2<sup>3</sup>×3<sup>6</sup>

e. 1h40min

f. 10 minutes


g.

Etape	0	1	2	3	5	10	15	20
Nb triangles noirs	1	3	3 <sup>2</sup>	3 <sup>3</sup>	3 <sup>5</sup>	3 <sup>10</sup>	3 <sup>15</sup>	3 <sup>20</sup>

a. A=-8 B=16 C=-8 D=-16 E=-67 F=-40 G=63  
H=368 I=-224 J=-141/2=-70,5

b. A=5<sup>10</sup> B=40<sup>7</sup> C=5<sup>6</sup>=25<sup>3</sup> D=14<sup>3</sup> E=5<sup>21</sup>=125<sup>7</sup> F=2<sup>14</sup>  
G=3<sup>12</sup> H=2<sup>16</sup> I=2<sup>7</sup> J=(2/5)<sup>12</sup> K=5<sup>-7</sup> L=3<sup>6</sup> M=2<sup>-5</sup>  
N=2<sup>7</sup> P=10<sup>27</sup> Q=10<sup>8</sup>

c.



d.

3 <sup>8</sup>	3	3 <sup>6</sup>	5 <sup>16</sup>	5 <sup>3</sup>	5 <sup>2</sup>	5 <sup>13</sup>
3 <sup>3</sup>	3 <sup>5</sup>	3 <sup>7</sup>	5 <sup>5</sup>	5 <sup>10</sup>	5 <sup>11</sup>	5 <sup>8</sup>
3 <sup>4</sup>	3 <sup>9</sup>	3 <sup>2</sup>	5 <sup>9</sup>	25 <sup>3</sup>	5 <sup>7</sup>	5 <sup>12</sup>
			5 <sup>4</sup>	5 <sup>15</sup>	5 <sup>14</sup>	5

a. A=1,23547×10<sup>11</sup> B=1,45×10<sup>-3</sup> C=-4,5×10<sup>4</sup>  
D=-7,8×10<sup>-3</sup> E=7×10<sup>-4</sup>

b. A=35 000 000 B=0,000 047 C=314 D=30 000  
E=0,000 004 F=-217 000 000 G=-0,0005 H=6,7  
I=970 000 J=0,097

c. A=4,5×10<sup>9</sup> B=5,8×10<sup>2</sup> C=3,1415×10<sup>0</sup> D=-5,3×10<sup>6</sup>  
E=9×10<sup>15</sup> F=4,5×10<sup>4</sup> G=2,709×10<sup>11</sup> H=1,51×10<sup>-10</sup>  
I=1,332×10<sup>9</sup>

d. Environ 197g

e. 2,5×10<sup>13</sup> globules rouges et 3,5×10<sup>10</sup> globules blancs  
1,8×10<sup>8</sup> m = 180 000 km

f. 5×10<sup>9</sup> cm = 50 000 km > circonférence de la terre

g. 31ans 259j 1h 46min 40s

h. 9,963656×10<sup>10</sup> neurones

i. Environ 4,014×10<sup>13</sup> km

a.

	1	2	3	4	5
A	6	5	6	1	0
B	1	0	0	0	0
C	3	4	3	0	0
D	6	0	0	1	1
E	4	0	0	0	0

b.  $\pi \times 6^2 - \pi \times 2^2 = 32\pi \approx 100,53 \text{ cm}^2$  46 751 765 o/cm<sup>2</sup>

c.  $1370,323 \times 10^6 \text{ km}^3 = 1,370323 \times 10^{21} \text{ L}$   
Environ 4,76×10<sup>16</sup> tonnes

d. A 20h

e. 243/1024 ≈ 0,237 m ≈ 24 cm

### Parcours hors-piste

a. Le Sahara a une superficie d'environ 8 millions de km<sup>2</sup>. On estime à 2 milliards le nombre de grains de sable par mètre carré. En supposant que la totalité du Sahara est couverte de sable et sans utiliser de calculatrice, donner une estimation du nombre de grains de sable qu'on peut trouver dans la couche superficielle de cette région.

b<sub>3</sub>. Un orage éclate à 3 km.

Sachant que la foudre se déplace à la vitesse de la lumière, c'est-à-dire 3 × 10<sup>5</sup> km/s, combien de temps s'écoule-t-il avant de voir l'éclair ? Sachant que le tonnerre se déplace à la vitesse du son, c'est-à-dire 340 m/s, combien de temps s'écoule-t-il avant d'entendre le tonnerre ?

c<sub>3</sub>. Jo Laflèche jubile ! Il a en face de lui un coffre-fort d'un ancien modèle : il n'y a que 4 chiffres sur chacun des 8 boutons.

Combien de combinaisons différentes peuvent être affichées sur ce coffre ?

Jo met 10 secondes pour afficher une combinaison.

Combien de temps lui faut-il pour les essayer toutes ? Le pourra-t-il en une nuit de 8 heures ?

d<sub>3</sub>. Une bille métallique tombant en chute libre parcourt pendant le temps t (exprimé en seconde) la distance d (exprimée en mètre) telle que :  $d = \frac{9,81 \times t^2}{2}$

Quelle distance parcourt la bille en 1 s ? en 2 s ? en 3 s ? en 4 s ? en 5 s ? en 6 s ?

Trace la courbe représentant la distance en fonction du temps. (Prendre comme échelle : en abscisse 2 cm représente 1 s, en ordonnée 1 cm représente 10 m).

La distance est-elle proportionnelle au temps ?

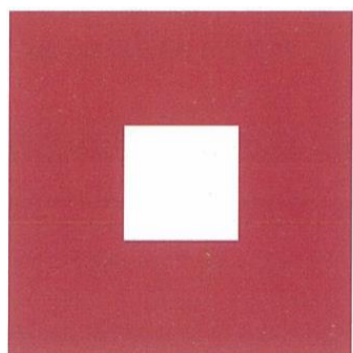
Utilise le graphique pour répondre à la question 8 suivante : Combien de temps met une bille métallique qui tombe du sommet de la Tour de la Part-Dieu à Lyon (hauteur 165 m) ?

Calculer le temps mis par une bille métallique qui tombe du sommet de la Tour Eiffel à Paris (hauteur 320 m) ?

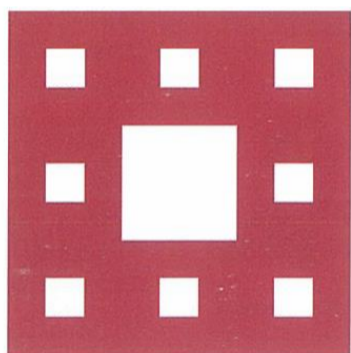
d<sub>3</sub>. L'eau de mer contient 5 × 10<sup>-6</sup> mg d'or par litre. Le volume de l'eau de mer sur la Terre est d'environ 1,4 × 10<sup>9</sup> km<sup>3</sup>.

Quelle est la masse totale en tonnes d'or contenue dans la mer ?

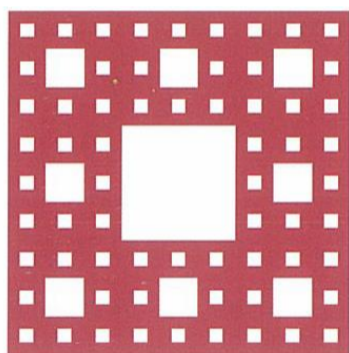
Les réserves d'or dans le monde sont estimées à 50 000 t. Quelle proportion représente l'or contenu dans la mer par rapport à ces réserves ?



Étape 1



Étape 2



Étape 3

e<sub>4</sub>. Waclaw Sierpinski (1882 – 1969) est un mathématicien polonais.

On part d'un carré noir. On partage ce carré en 9 carrés et on enlève celui du centre.

On recommence pour chacun des carrés noirs restants. On les partage ce carré en 9 carrés et on enlève celui du centre.

Combien de carrés compte-t-on à l'étape 4 ? à l'étape 5 ? à l'étape 15 ?

f<sub>4</sub>. Léon a décidé refaire du sport. Son médecin lui a proposé de reprendre avec modération. Pour cela, il lui a préparé ce programme :

« Le premier jour, vous marcherez 2 m. Le lendemain, vous marcherez le double, soit 2 × 2 m. Ainsi, chaque jour, vous doublerez la distance de la veille. »

Quelle distance doit-il parcourir le 3<sup>ème</sup> jour ? le 5<sup>ème</sup> jour ? le 10<sup>ème</sup> jour ? le 15<sup>ème</sup> jour ? le 30<sup>ème</sup> jour ?

Que penser de ce programme ?

1	2	4	8	16	32		

g<sub>4</sub>. Le jeu d'échecs se joue sur un échiquier de 64 cases.

La légende dit que pour le remercier des plaisirs que lui procurait le jeu d'échecs, l'empereur Shiram promit à son inventeur Sissa le cadeau suivant :

" Sur la première case du jeu, il déposerait 1 grain de riz, puis le double sur la deuxième case et ainsi de suite en doublant chaque fois le nombre de grains. "

Combien de grains de riz seront disposés sur l'échiquier ?

Un grain de riz pèse environ 0,06 g. Détermine un ordre de grandeur de masse de riz correspondant au nombre N de grains sur la 64<sup>ème</sup> case (donne le résultat en grammes puis en tonnes).

En 2000 ; la production annuelle mondiale de riz est environ 600 × 10<sup>6</sup> tonnes.

Que faut-il penser de la promesse du roi Shiram ?