

# Séquence 6 – Puissances d'un nombre

## Objectifs

1. Définition des puissances d'un nombre (exposants entiers, positifs).
2. Effectuer des calculs numériques simples impliquant des puissances
3. Effectuer des calculs numériques simples en utilisant la notation scientifique.
4. Effectuer des calculs numériques en utilisant les puissances de 10 d'exposant entier positif
5. Connaître les bases de calcul en utilisant les exposants négatifs



René Descartes est né en 1596. Il sera élevé par sa grand-mère car sa mère mourut peu de temps après sa naissance.

Son père ne participe guère à son éducation mais lui assure une existence aisée.

A l'âge de 8 ans, il entre au collège de la Flèche. En 1614, il part poursuivre ses études à Paris. A 20 ans, il accède à la faculté de Poitiers pour y étudier le Droit. En 1617, Descartes s'engage dans l'armée. Mais il n'est pas un bon soldat et, de santé fragile, il doit vite se retirer.

De 1629 à 1633, Descartes écrit "Le Monde", un ouvrage qui lui apportera quelques déboires avec l'Eglise. Il y présente une théorie physique de l'Univers et affirme pouvoir démontrer scientifiquement l'existence de Dieu. En 1637, il publie un livre sur "Les problèmes qu'on peut construire sans y employer que des cercles et des lignes droites". Descartes présente en particulier des constructions à la règle et au compas de la multiplication et de la division. La même année, il publie Le Discours de la Méthode dans lequel il explique les Règles pour la conduite de l'esprit humain.

Cette méthode repose sur quatre principes :

« Le premier était de ne recevoir jamais aucune chose pour vraie, que je ne la connusse évidemment être telle .

Le second, de diviser chacune des difficultés que j'examinerais, en autant de parcelles qu'il se pourrait, et qu'il serait requis pour les mieux résoudre.

Le troisième, de conduire par ordre mes pensées, en commençant par les objets les plus simples et les plus aisés à connaître, pour monter peu à peu, comme par degrés, jusqu'à la connaissance des plus composés .

Et le dernier, de faire partout des dénombrements si entiers, et des revues si générales, que je fusse assuré de ne rien omettre. »

En 1650, à Stockholm, invité par la Reine Christine, il meurt d'une infection pulmonaire.

	C'est lui qui met en place les notations modernes que nous connaissons en algèbre, comme par exemple l'exposant pour les puissances.		
①	Questions flash : _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
①	<b>Objectif : Définition des puissances d'un nombre (exposants entiers, positifs).</b> <b>Modalités : Activité de découverte au CDI ; puis synthèse classe entière puis cours</b> <b>Compétences travaillées : Chercher ; Reasonner ; Calculer</b>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
①	Par groupe de 3 élèves : Mini-projet la légende Sissa	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
①	Par groupe de 3 élèves : P. 76 activité 1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
①	Échange classe entière, simplifier écriture de plusieurs multiplications => puissance	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
①	On s'entraîne à dire « 3 puissance 4 » ou « 3 exposant 4 ». Chaque élève doit parler. Nouveau vocabulaire, important de se l'approprier	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<b>BIOGRAPHIE DE FERMAT</b>		
①	<b>I. Exposant entier positif <math>a^n</math>.</b> $a^n = a \times a \times \dots \times a$ $a^{-n} = \frac{1}{a^n} = \frac{1}{a \times a \times \dots \times a} \text{ avec } a \text{ non nul}$ $a^n$ se lit « a exposant n » ou « a puissance n »  <b>Exemples :</b> $2^5$ signifie $2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 = 32$ et se lit « 2 exposant 5 » ou « 2 puissance 5 » $(-5)^3$ signifie $(-5) \times (-5) \times (-5)$ et se lit « -5 exposant 3 » ou « -5 puissance 3 » ou « -5 au cube » $8^2$ signifie $8 \times 8$ et se lit « 8 exposant 2 » ou « 8 puissance 2 » ou « 8 au carré »	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
①	<b>A savoir :</b> $a^1 = a$ $a^0 = 1$	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

	<b>Exemples :</b>  $33^1=33$ $456^0=1$		
①	P. 80 ex 2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
①	P. 80 ex 3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
①	P. 80 ex 4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
①	P. 80 ex 5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
①	P. 80 ex 6	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
①	P. 81 ex 15 – 1 euros au départ et quitte ou double dès la 1ère question	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
①	P. 81 ex 17	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
②	Questions flash : _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
②	<b>Objectif : Effectuer des calculs numériques en utilisant les puissances de 10 d'exposant entier positif</b> <b>Modalités : Échange classe entière puis cours puis exercice</b> <b>Compétences travaillées :</b>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
②	Jeu sur les puissance de 10.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
②	<b>II. Les puissances de 10</b> <b>Définition :</b> n désigne un nombre entier différent de 0. $10^n$ désigne le produit de n facteurs égaux à 10. $10^n=10\times 10\times \dots\times 10=100\dots 0$ $10^n$ se lit « 10 exposant n »  <b>Par convention :</b> $10^0=1$	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

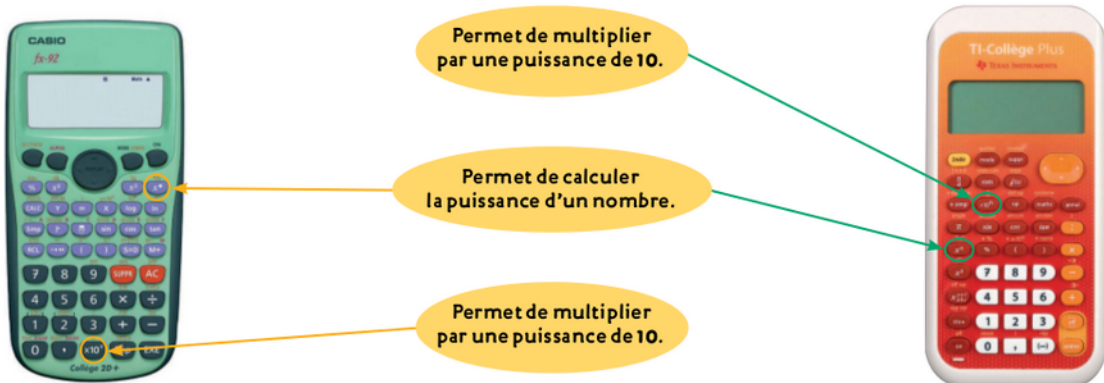












$$10^1=10$$

**Exemples :**

$10^0$	$10^1$	$10^2$	$10^3$	$10^6$	$10^9$
1	10	100	1000	1000000	1000000000

<b>②</b>	P. 82 ex 19	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>②</b>	P. 82 ex 21	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>②</b>	P. 82 ex 23 a. et .b. (découverte)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>②</b>	P. 82 ex 27 a. et .b. (découverte)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>③</b>	Questions flash : _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>③</b>	Objectif : Effectuer des calculs numériques simples impliquant des puissances Modalités : Compétences travaillées :	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>③</b>	Règles de calcul Ne pas confondre puissance et produit !! : $4^3=4\times 4\times 4=64$ et $4\times 3=12$  Règles de priorités : Dans un calcul, on effectue dans l'ordre : 1. les calculs entre parenthèses 2. les puissances 3. les multiplications et les divisions 4. les additions et soustractions  exemples : $A=5-4\times 2^3+1$ $A=5-4\times 8+1$ $A=5-32+1$	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

	$A = -26$		
③	<p>Attention aux signes !!</p> <p>S'il n'y pas de parenthèse, un exposant ne s'applique qu'à ce qui le précède immédiatement.</p> <p><math>-4^2 = -4 \times 4 = -16</math>                      L'exposant ne s'applique qu'au nombre 4</p> <p><math>(-4)^2 = (-4) \times (-4) = 16</math>                      L'exposant s'applique à toute la parenthèse</p>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
③	<p>Signe d'une puissance.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Toute puissance d'un nombre positif est un nombre positif.</li> <li>• Toute puissance d'un nombre négatif est un nombre : <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ positif si l'exposant est pair.</li> <li>◦ négatif si l'exposant est impair.</li> </ul> </li> </ul> <p>Exemples :</p> <p><math>(+2)^5 = (+2) \times (+2) \times (+2) \times (+2) \times (+2) = +32</math></p> <p><math>(-2)^5 = (-2) \times (-2) \times (-2) \times (-2) \times (-2) = -32</math></p> <p><math>(-2)^4 = (-2) \times (-2) \times (-2) \times (-2) = +16</math></p>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
③	<p>Règles de calculs :</p> <p>Soient m et n deux entiers relatifs :</p> <p><math>a^n \times a^m = a^{n+m}</math>                      on additionne les exposants</p> <p><math>(a^n)^m = a^{n \times m}</math>                      on multiplie les exposants</p> <p><math>a^n \times b^n = (ab)^n</math>                      on distribue l'exposant</p>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
③	<p>Exemples :</p> <p><math>8^2 \times 8^5 = 8^{(2+5)} = 8^7</math></p> <p><math>(2^2)^3 = 2^6</math></p> <p><math>2^2 \times 3^2 = 6^2</math></p>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
③	P. 80 ex 10	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
③	P. 81 ex 13	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
③	P. 81 ex 14 – Pour les costauds	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
③	P. 82 ex 23	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
③	P. 82 ex 27	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

4	Questions flash : _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>								
4	Objectif : Utilisation de la calculatrice Modalités : Compétences travaillées :	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>								
4	 <table border="1" data-bbox="167 996 1284 1288"> <thead> <tr> <th>Casio Collège 2D +</th> <th>TI-Collège Plus</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;"><b>EXEMPLE : Calculer <math>(-5)^7</math>.</b></td> </tr> <tr> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>Taper la séquence suivante :  </li> <li>On obtient à l'écran :  </li> </ul> </td> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>Taper la séquence suivante :  </li> <li>On obtient à l'écran :  </li> </ul> </td> </tr> <tr> <td>Donc <math>(-5)^7 = -78125</math>.</td> <td>Donc <math>(-5)^7 = -78125</math>.</td> </tr> </tbody> </table>	Casio Collège 2D +	TI-Collège Plus	<b>EXEMPLE : Calculer <math>(-5)^7</math>.</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>Taper la séquence suivante :  </li> <li>On obtient à l'écran :  </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Taper la séquence suivante :  </li> <li>On obtient à l'écran :  </li> </ul>	Donc $(-5)^7 = -78125$ .	Donc $(-5)^7 = -78125$ .	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Casio Collège 2D +	TI-Collège Plus										
<b>EXEMPLE : Calculer <math>(-5)^7</math>.</b>											
<ul style="list-style-type: none"> <li>Taper la séquence suivante :  </li> <li>On obtient à l'écran :  </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Taper la séquence suivante :  </li> <li>On obtient à l'écran :  </li> </ul>										
Donc $(-5)^7 = -78125$ .	Donc $(-5)^7 = -78125$ .										
4	P. 81 ex 11	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>								
4	P. 81 ex 12	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>								
5	Questions flash : _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>								
5	Objectif : Connaître les bases de calcul en utilisant les exposants négatifs Modalités : Activité puis cours puis exercices Compétences travaillées :	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>								
5	Par groupe de 3 élèves : P. 76 activité 2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>								

5	Synthèse classe entière	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>										
5	<p data-bbox="175 201 1005 268"><b>III. Exposants entiers négatifs</b></p> $a^n = a \times a \times \dots \times a$ $a^{-n} = \frac{1}{a^n} = \frac{1}{a \times a \times \dots \times a} \text{ avec } a \text{ non nul}$ <p data-bbox="159 492 351 537"><b>Exemples :</b></p> $3^{-2} = \frac{1}{3^2} = \frac{1}{9}$	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>										
5	<p data-bbox="159 660 494 705"><b>Règles de calculs :</b></p> <p data-bbox="159 716 750 761">Soient m et n deux entiers relatifs</p> $\frac{a^n}{a^m} = a^{n-m} \quad \text{on soustrait les exposants}$ $\frac{a^n}{b^n} = \left(\frac{a}{b}\right)^n \quad \text{on distribue l'exposant}$	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>										
5	<p data-bbox="159 985 351 1030"><b>Exemples :</b></p> $\frac{(-3)^2}{(-3)^5} = (-3)^{(2-5)} = (-3)^{-3}$ $\frac{4^7}{4^{(-2)}} = 4^{(7-(-2))} = 4^9$ $\frac{56^2}{7^2} = \left(\frac{56}{7}\right)^2 = 8^2 = 64$	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>										
5	<table border="1" data-bbox="159 1332 1356 1444"> <tbody> <tr> <td><math>10^{-4}</math></td> <td><math>10^{-3}</math></td> <td><math>10^{-2}</math></td> <td><math>10^{-1}</math></td> <td><math>10^0</math></td> </tr> <tr> <td>0,0001</td> <td>0,001</td> <td>0,01</td> <td>0,1</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table>	$10^{-4}$	$10^{-3}$	$10^{-2}$	$10^{-1}$	$10^0$	0,0001	0,001	0,01	0,1	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
$10^{-4}$	$10^{-3}$	$10^{-2}$	$10^{-1}$	$10^0$									
0,0001	0,001	0,01	0,1	1									
5	P. 80 ex 7	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>										
5	P. 80 ex 8	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>										
5	P.82 ex 24	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>										
5	P.82 ex 25	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>										
5	P.83 ex 31 (difficile)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>										

⑥	Questions flash : _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>										
⑥	<b>Objectif : Effectuer des calculs numériques simples en utilisant la notation scientifique.</b> <b>Modalités : Activité puis cours puis exercices</b> <b>Compétences travaillées :</b>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>										
⑥	En classe entière faire P. 77 activité 4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>										
⑥	<h3 style="color: green;">IV. Notation scientifique d'un nombre</h3> <p>Un nombre décimal peut s'écrire de différentes façons sous la forme <math>a \times 10^p</math> où a est un nombre décimal et p est un entier relatif.</p> <p><b>Définition :</b>  L'écriture scientifique d'un nombre est la seule écriture <math>a \times 10^p</math> telle que :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• a est un nombre avec un seul chiffre non nul avant la virgule</li> <li>• p est un entier relatif</li> </ul>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>										
⑥	<p><b>Exemple :</b>  Le nombre 1 234,5 peut s'écrire :</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin: 10px 0;"> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 30%;"><math>12\ 345 \times 10^{-1}</math></td> <td rowspan="6" style="width: 10%; text-align: center; vertical-align: middle;"> </td> <td rowspan="6" style="width: 30%; text-align: center; vertical-align: middle;"> a diminue et n augmente </td> <td rowspan="6" style="width: 10%; text-align: center; vertical-align: middle;"> </td> <td rowspan="6" style="width: 20%; text-align: center; vertical-align: middle;"> a augmente et n diminue </td> </tr> <tr> <td><math>1\ 234,5 \times 1</math></td> </tr> <tr> <td><math>123,45 \times 10^1</math></td> </tr> <tr> <td><math>12,345 \times 10^2</math></td> </tr> <tr> <td><math>1,2345 \times 10^3</math> &lt;---</td> </tr> <tr> <td><math>0,12345 \times 10^4</math></td> </tr> </table> <div style="margin-top: 10px; text-align: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;"> NOTATION SCIENTIFIQUE de 1 234,5 </div> </div> </div> <p><b>Exemple :</b>  Le nombre 2569,8 peut s'écrire : <math>25\ 689 \times 10^{-1}</math> ou <math>0,25698 \times 10^4</math> ou ...  Son écriture scientifique est <math>2,5698 \times 10^3</math>.</p>	$12\ 345 \times 10^{-1}$		a diminue et n augmente		a augmente et n diminue	$1\ 234,5 \times 1$	$123,45 \times 10^1$	$12,345 \times 10^2$	$1,2345 \times 10^3$ <---	$0,12345 \times 10^4$	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
$12\ 345 \times 10^{-1}$		a diminue et n augmente						a augmente et n diminue					
$1\ 234,5 \times 1$													
$123,45 \times 10^1$													
$12,345 \times 10^2$													
$1,2345 \times 10^3$ <---													
$0,12345 \times 10^4$													
⑥	P. 83 ex 32	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>										
⑥	P. 84 ex 40	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>										
⑥	P. 84 ex 41	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>										



<b>6</b>	P. 84 ex 42	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																																
<b>6</b>	P. 85 ex 47	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																																
<b>6</b>	P. 85 ex 50	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																																
<b>6</b>	P. 85 ex 51	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																																
<b>7</b>	Questions flash : _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																																
<b>7</b>	<p><b>Objectif : Effectuer des calculs numériques simples en utilisant la notation scientifique.</b></p> <p><b>Modalités : Activité puis cours puis exercices</b></p> <p><b>Compétences travaillées :</b></p>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																																
<b>7</b>	<p><b>V. LES PREFIXES DE NANO A GIGA</b></p> <p>Les préfixes suivant sont à connaître :</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Préfixe</th> <th>Puissance</th> <th>Symbole</th> <th>En décimale</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>nano</td> <td>10<sup>-9</sup></td> <td>n</td> <td>0,000 000 001</td> </tr> <tr> <td>micro</td> <td>10<sup>-6</sup></td> <td>μ</td> <td>0,000 001</td> </tr> <tr> <td>milli</td> <td>10<sup>-3</sup></td> <td>m</td> <td>0,001</td> </tr> <tr> <td>centi</td> <td>10<sup>-2</sup></td> <td>c</td> <td>0,01</td> </tr> <tr> <td>déci</td> <td>10<sup>-1</sup></td> <td>d</td> <td>0,1</td> </tr> <tr> <td colspan="4" style="text-align: center;">L'unité</td> </tr> <tr> <td>déca</td> <td>10<sup>1</sup></td> <td>da</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>hecto</td> <td>10<sup>2</sup></td> <td>h</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td>kilo</td> <td>10<sup>3</sup></td> <td>k</td> <td>1 000</td> </tr> <tr> <td>méga</td> <td>10<sup>6</sup></td> <td>M</td> <td>1 000 000</td> </tr> <tr> <td>giga</td> <td>10<sup>9</sup></td> <td>G</td> <td>1 000 000 000</td> </tr> </tbody> </table> <p><b>Exemples :</b></p>	Préfixe	Puissance	Symbole	En décimale	nano	10 <sup>-9</sup>	n	0,000 000 001	micro	10 <sup>-6</sup>	μ	0,000 001	milli	10 <sup>-3</sup>	m	0,001	centi	10 <sup>-2</sup>	c	0,01	déci	10 <sup>-1</sup>	d	0,1	L'unité				déca	10 <sup>1</sup>	da	10	hecto	10 <sup>2</sup>	h	100	kilo	10 <sup>3</sup>	k	1 000	méga	10 <sup>6</sup>	M	1 000 000	giga	10 <sup>9</sup>	G	1 000 000 000	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Préfixe	Puissance	Symbole	En décimale																																																
nano	10 <sup>-9</sup>	n	0,000 000 001																																																
micro	10 <sup>-6</sup>	μ	0,000 001																																																
milli	10 <sup>-3</sup>	m	0,001																																																
centi	10 <sup>-2</sup>	c	0,01																																																
déci	10 <sup>-1</sup>	d	0,1																																																
L'unité																																																			
déca	10 <sup>1</sup>	da	10																																																
hecto	10 <sup>2</sup>	h	100																																																
kilo	10 <sup>3</sup>	k	1 000																																																
méga	10 <sup>6</sup>	M	1 000 000																																																
giga	10 <sup>9</sup>	G	1 000 000 000																																																

	$1 \text{ GW} = 10^9 \text{ W}$ $5 \text{ nm} = 5 \times 10^{-9} \text{ m}$ $7 \text{ mg} = 7 \times 10^{-3} \text{ g}$		
7	P. 88 ex 76	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7	P. 88 ex 88	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**1 2 3 4 5 6 7 8 9**