Matière	:	Mathématiques
Niveau	:	1ère A-P-I-C
Durée	:	5 heures

La puissance d'un nombre relatif

Les compétences exigibles	Les orientations pédagogiques
✓ Connaître la puissance d'un nombre relatif. ✓ Utiliser les propriétés des puissances. ✓ L'utilisation des propriétés des puissances de base 10.	✓ Les élèves doivent être informés de l'écriture scientifique d'un nombre et savoir que certaines calculatrices donnent une valeur approchée du résultat.
Les prés-requis	**Les extensions**
✓ Les opérations sur les nombres entiers et les nombres décimaux relatifs.	✓ Toutes les leçons d'algèbre.
Les outils Didactiques	**Contenu de la leçon**
✓ Livre de l'élève. ✓ Le tableau. ✓ Les marqueurs.	I. Puissance d'un nombre relatif : II. Les propriétés des puissances : III. Signe d'une puissance : IV. Les puissances de 10 :

<table>
<tr><th>Objectifs</th><th>Activités</th><th>Contenu pédagogique</th><th>Applications</th></tr>
<tr>
<td>Connaître la puissance d'un nombre relatif</td>
<td>

- **Activité 1 :**

1- Soit le produit suivant :

$A = 6 \times 6 \times 6 \times 6 \times 6$.

Que remarques-tu sur les facteurs du produit A ?

2- Écrire sous la forme a^n où a un nombre relatif et **n** nombre entier naturel :

$B = (-7) \times (-7) \times (-7)$.

</td>
<td>

I. Puissance d'un nombre relatif :

- **Définition :**

La **puissance** est un **produit** tel que **ses facteurs sont égaux**.

- **Règle:**

Quel que soit le nombre **a** et quel que soit l'entier **n** supérieure ou égale à **1** :

$$a^n = \underbrace{a \times a \times a \times \ldots \times a}_{\text{n facteurs}}$$

→ a^n est une puissance de **a** et se lit : **« a exposant n ».**
→ **a** est appelé **la base**.
→ **n** est appelé **l'exposant**.

∴ **Exemples :**

a. **Écrire sous la forme a^n où a un nombre relatif et n nombre entier naturel :**

$\mathbf{5 \times 5 \times 5 \times 5 = 5^4}$; $\mathbf{(-2) \times (-2) \times (-2) = (-2)^3}$

b. **Calculer les puissances suivantes :**

$4^3 = 4 \times 4 \times 4 = 64$;
$(-7)^2 = (-7) \times (-7) = +49$;
$\left(\frac{5}{6}\right)^2 = \frac{5}{6} \times \frac{5}{6} = \frac{25}{36}$.

</td>
<td>

- **Exercice 1 :**

a)- Écrire sous la forme a^n où **a** un nombre relatif et **n** nombre entier naturel :

$3 \times 3 \times \times 3$;

$(-9) \times (-9) \times (-9)$

b)- Calculer les puissances suivantes :

4^2 ; $(-8)^2$; 3^3 ; 2^5

</td>
</tr>
</table>

Connaître les propriétés des puissances

- **Activité 2 :**

Écrire sous la forme a^n où a un nombre relatif et n nombre entier naturel :

- $9^2 \times 9^3$
- $\frac{5^4}{5^3}$
- $\frac{7^4}{6^4}$
- $3^2 \times 5^2$
- $(11^2)^3$

Cas particuliers :

a un nombre décimal relatif, on a :

$a^0 = 1$; $a^1 = a$

Exemples :

$21^0 = 1$; $(-5)^0 = 1$; $15,6^0 = 1$;

$25,3^1 = 25,3$; $6^1 = 6$; $(-33)^1 = -33$

II. Les propriétés des puissances :

Propriétés :

Soient **a** et **b** deux nombres décimaux relatifs non nuls.
m et **n** deux nombres entiers naturels.

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

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

$(a^m)^n = a^{m \times n}$ (Puissance de puissance)

Exemples :

$13^{10} \times 13^5 = 13^{10+5} = 13^{15}$;

$14^3 \times 2^3 = (14 \times 2)^3 = 28^3$;

- **Exercice 2 :**

Écrire sous la forme a^n où a un nombre relatif et **n** nombre entier naturel :

$9^4 \times 9^{15}$; $14^8 \times 2^8$; $(24^7)^5$;

$((-2)^6)^{10}$; $(-7)^3 \times (-7)^{12}$; $(-9)^4 \times 2^4$

$$\frac{12^{19}}{2^{19}} = \left(\frac{12}{2}\right)^{19} = 6^{19} \;;$$

$$\frac{9^{4}}{9^{3}} = 9^{4-3} = 9^{1} = 9 \quad ;$$

$$\left(8^{11}\right)^{4} = 8^{11\times4} = 8^{44} \quad .$$

- **Activité 3 :**

- Calculer les puissances suivantes :

$(-3)^2$; $(-3)^3$; 9^2 ; 4^3 .

- Déduire le signe de chaque puissance ?

III. Signe d'une puissance :

- **Règle :**

→ **Le signe** d'une **puissance** d'un nombre décimal relatif est **négatif** si **la base** est **négative** et **l'exposant** soit nombre **impair**.

→ **Le signe** d'une **puissance** d'un nombre décimal relatif est **positif** **dans les autres cas**.

∴ **Exemples :**

La puissance	$(-4)^6$	37^9	$(-5,3)^7$	$16,8^2$
Son signe	positif	positif	négatif	positif

- **Exercice 3 :**

Compléter le tableau suivant :

La puissance	1^{14}	-25^6	$(-1)^7$	$-(-3)^8$	9^0
Son signe					

L'utilisation des propriétés des puissances de base 10

- **Activité 4 :**

- Calculer les puissances suivantes :

10^2 ; 10^3 ; 10^4

- Que remarques-tu ?

IV. Les puissances de 10 :

- **Définition :**

n un nombre entier naturel non nul.

$$10^n = \underbrace{1000\ldots0}_{1 \text{ suivi de } n \text{ zéros}}$$

∴ **Exemples :**

$\mathbf{10^1 = 10}$; $\mathbf{10^2 = 100}$; $\mathbf{10^6 = 1000000}$.

- **Les propriétés d'une puissance de base 10 :**

m et **n** désignent des nombres entiers naturels.

$$10^m \times 10^n = 10^{m+n} \quad ; \quad \frac{10^m}{10^n} = 10^{m-n} \quad ;$$

$$(10^m)^n = 10^{m \times n}$$

∴ **Exemples :**

- $\mathbf{10^4 \times 10^3 = 10^{4+3} = 10^7 = 10000000}$
- $\mathbf{\dfrac{10^{20}}{10^{17}} = 10^{20-17} = 10^3 = 1000}$
- $\mathbf{(10^4)^2 = 10^{4\times2} = 10^8 = 100000000}$.

* **Remarque :** $\mathbf{a^m + a^n \neq a^{m+n}}$.

- **Exercice 4 :**

Écrire chaque produit sous la forme de $\mathbf{10^n}$, où **n** est un nombre entier naturel :

$10^5 \times 10^{12}$; $10^8 \times 10$; $(10^4)^2 \times 10^6$

- **Exercice 5 :**

Recopier et compléter les égalités suivantes :

- $10000000 = 10^{\cdots}$
- $100000 = 10^{\cdots}$
- $1000000000 = 10^{\cdots}$
- $1 = 10^{\cdots}$
