Enseignant : Khalid Foullan
Etab. : Lycée Hassan II

Durée :5 Heures

Leçon :02

Les PUISSANCES

COMPETENCES CIBLEES

- Identifier les propriétés des puissances et ses utilisations
- L'utilisation des puissances à la base 10 lors de l'étude de l'ordre et de la valeur approchée ou l'écriture scientifique.

Fiche Technique

Les Pré-requis :
- Puissances des nombres rationnels
- L'écriture scientifique

Les outils didactiques :
- Tableau – Calculatrice – Manuel

Les prolongements de la leçon :
- Les racines carrées
- Ordre et opérations
- Equations

Les erreurs et les obstacles :
- La difficulté d'utiliser les puissances pour simplifier des expressions algébriques
- Accepter que $\boldsymbol{a^0 = 1}$ tel que $\boldsymbol{a \neq 0}$
- La difficulté d'écrire quelques chiffres sous la forme de puissance
- Les erreurs telles que: $\mathbf{(a+b)^2 = a^n + b^n}$; $\boldsymbol{a^n = na}$; $\mathbf{a^n} + \boldsymbol{a^m} = \mathbf{a^{n+m}}$; $\boldsymbol{a^0 = 0}$

Puissance d'un nombre réel
- Activité
  - Calcul de puissance
  - Ecris sous forme de a^n
  - Le signe d'une puissance
- Définitions et exemples
- Exercices

L'écriture scientifique
- Activité : puissance de 10
- Propriété
- Activité : écriture scientifique
- Règle et exemples
- Exercices

Opérations sur les puissances
- Activité
- Propriétés et exemples
- Exercices

Exercices De Réinvestissement (Manuel)

Khalid Foullan

Résumé des connaissances

I. Définitions et remarques

1) Puissance d'un nombre réel avec un exposant positif :

Soit a un nombre réel et n un entier naturel non nul

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

- L'écriture a^n est une puissance
- a est appelé base et n est appelé exposant (degré, puissance)
- on lit « a à la puissance n »
- Si $n = 1$ alors $a^1 = a$ et si $n = 0$ alors $a^0 = 1$

2) Puissance d'un nombre réel avec un exposant négatif :

Soient a et x des nombres réels non nuls et n un entier naturel non nul

$$\left(\frac{a}{x}\right)^{-n} = \left(\frac{x}{a}\right)^n \text{ et } x^{-n} = \frac{1}{x^n}$$

3) Signe d'une puissance

Soit a un nombre réel et n un entier naturel non nul

	n pair	N impair
a positif	a^n positif	a^n positif
a négatif	a^n positif	a^n négatif

- **Résultat** : soit a un nombre réel strictement positif

n pair	***n impair***
$(-a)^n = a^n$	$(-a)^n = -a^n$

II. Ecriture scientifique :

- Puissance de 10 :
- **Propriété** :

$$10^n = 1\underbrace{000\ldots\ldots0}_{n\ zéros} \text{ et } 10^{-n} = \underbrace{0{,}00\ldots\ldots0}_{n\ zéros}1$$

- **Définition** :

Soit D et d des nombres décimaux relatifs
L'écriture $D = d \times 10^n$ est l'écriture scientifique du nombre D si :

1) n est un entier relatif.
2) d a le même signe que D et vérifie :
   - l'inégalité $1 \leq d < 10$ s'il est positif.
   - l'inégalité $-10 < d \leq -1$ s'il est négatif.

III. Les opérations sur les puissances :

- **Propriétés**

Soient a et b des nombres réels non nuls et n et m des entiers relatifs

1	$a^n \times a^m = a^{n+m}$
2	$a^n \times b^n = (ab)^n$
3	$(a^n)^m = a^{n \times m}$
4	$\frac{a^n}{a^m} = a^{n-m}$
5	$\frac{a^n}{b^n} = \left(\frac{a}{b}\right)^n$

Khalid Foullan

I. Puissance d'un nombre réel :

Activité 01 : Durée

1) Calculer les puissances :
2^5 ; $\left(\frac{5}{3}\right)^4$; $\left(\frac{-6}{7}\right)^{-2}$; 4^{-3} ; $\left(\sqrt{6}\right)^2$; $14{,}5^0$
2) Ecrire sous forme de puissance les nombres :
9 ; 243 ; 64 ; $25 \times 5 \times 125$; $49 \times 49 \times 343 \times 7$
3) Calculer des puissances suivantes et déterminer le signe de chacune :
5^2 ; 5^{-3} ; $(-5)^3$; $(-5)^2$; $(-5)^{-4}$; $(-5)^{-5}$

Définitions

Exemples

Exercices d'Applications Durée

1. Calculer les puissances
0^1 ; 7^2 ; 6^3 ; $(-2)^5$; $(-5)^3$; 2016^0 ;
1438^1 ; -2^4 ; 3^{-3} ; 1^{2966} ; $\left(\frac{3}{7}\right)^2$; $\left(\frac{2}{-4}\right)^{-5}$

2. Ecrire sous forme de puissance les nombres suivants :
625 ; 1331 ; $16 \times 4 \times 256 \times 64$; $9 \times 27 \times 3 \times 243$

II. L'écriture scientifique :

Activité 02: puissance de 10 Durée

3) Ecris sous forme d'une puissance de base 10
10^2; 10^4 ; 10^3 ; 10^{10}
10^{-1} ; 10^{-2} ; 10^{-5} ; 10^{-7}

Propriété

Activité 03: écriture scientifique Durée

1) Ecris sous forme de produit dont un des facteurs est une puissance de 10 :
5000 ; 123456 ; 321,37
0,02895 ; 0,00000634 ; 0,0003
2) Déterminer l'écriture scientifique de :
-3463 ; 568003 ; 0,000451

Définition

Exemples

Exercices d'Applications Durée

1) Ecris sous forme d'une puissance de base 10
10000 ; 0,000001 ; 100 ; 0,1
2) Déterminer l'écriture scientifique de :
63,126 ; -714235 ; 0,000365
; 13334,6 ; -370000 ; 0,02016

III. Opérations sur les puissances:

Activité 04: Durée

Soient a et b deux nombres réels, décompose en produit puis simplifier-les en forme de puissances :
$a^4 \times a^7$; $a^{-2} \times a^2$; $(a^3)^6$
$a^5 \times b^5$; $\frac{a^7}{a^2}$; $\frac{a^4}{b^4}$

Propriétés

Exemples

Exercices d'Applications Durée

A. Simplifier :
$(-2)^5 \times (-2)^4$; $3^7 \times 3^5$; $(14^{-3})^7$
$\left(\sqrt{5}^4\right)^6$; $\frac{13^{15}}{13^4}$; $\frac{13^{15}}{13^4}$; $5 \times (\sqrt{5})^3$
$5^6 \times 1$; $(1^{-11})^6$; $((-17)^8)^2$; $\frac{9^5}{9^{24}}$; $\frac{7^8}{7}$

B. Simplifier :
$(-6)^{-3} \times (-2)^4$; $2^{17} \times 13^{17}$
$\frac{7^5}{35^5}$; $\left(\frac{3}{\sqrt{7}}\right)^2$

C. Simplifier :
$a^2 \times a^{13}$; $\frac{a^4 \times a^8}{a^3}$; $\left(\frac{a^2}{a^9}\right)^5$
$a^{12} \times a^7 \times a^{-3}$; $\frac{(a^2)^5 \times (a^8)^{-2}}{a^{11}}$

D. Simplifier et déduire l'écriture scientifique de:
$$A = 12 \times 10^{-3} \times 0{,}03 \times 10^{-24}$$
$$B = \frac{0{,}02 \times 10^{-5} \times 520 \times (10^2)^{-7}}{0{,}0001}$$