

Chapitre 5 :

Puissances

Thème : Nombres et calculs

- Découvrir la notion de puissance d'un nombre et sa notation dans le cas du carré et du cube.
 - ↪ *La notation est introduite comme un raccourci d'écriture pour le calcul de l'aire du carré, du disque et le volume du cube. L'élève calcule a^2 et a^3 pour un nombre décimal positif. Le lien est fait avec les unités d'aires et de volumes cm^2 et cm^3 .*
- Connaître les carrés des entiers de 0 à 12 (en question flash).
- Connaître le cube de 10 (en questions flash).
- Savoir écrire un nombre sous la forme d'une puissance 2 ou 3.
 - ↪ *L'élève transforme si possible un nombre sous la forme a^2 et/ou a^3 . Par exemple : $64 = 8^2 = 4^3$.*
- Calculer la valeur numérique d'expressions contenant des puissances simples, additions, soustractions et produits.
 - *L'élève calcule la valeur d'une expression littérale ou teste une égalité comportant un terme en x^2 ou x^3 Par exemple : calculer la valeur $A = 3x^2 - 7$ et $(3x)^2 - 7$ pour $x = \dots$*
- Calculer la valeur d'une expression littérale contenant une puissance simple.
 - *L'élève effectue des calculs du type $3 \times 5^2 - 7$ et fait la différence avec $(3 \times 5)^2 - 7$.*

Automatismes

Entretenir les tables de multiplications. Connaître les unités d'aires et de volume.

I) Notion de puissances.

Définition

Soit a un nombre décimal.

Le **carré** du nombre a , noté a^2 , est le produit de a par lui-même : $a^2 = a \times a$.

Le **cube** de a , noté a^3 , est le produit de a par lui-même à trois reprises : $a^3 = a \times a \times a$.

On appelle **exposant** le nombre écrit « en l'air », qui correspond au nombre d'apparitions de a dans le produit.

Exemple 1: $7^2 = 7 \times 7 = 49$

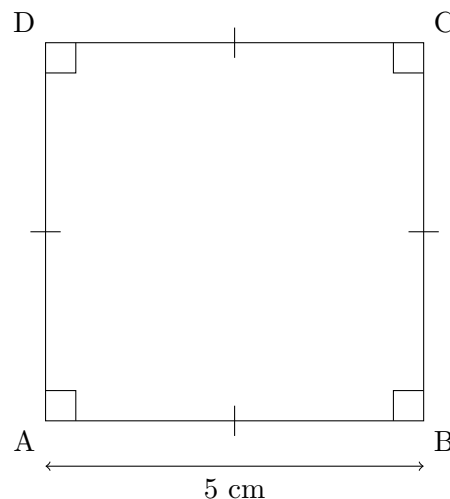
$$10^3 = 10 \times 10 \times 10 = 1000$$

Remarque

7^2 se lit « 7 exposant deux », ou encore « 7 au carré », en référence à l'aire d'un carré de côté 7.

10^3 se lit « 10 exposant 3 », ou encore « 10 au cube », en référence au volume d'un cube de côté 10.

Exemple 2: Exprimer l'aire de ce carré, en donnant le résultat sous la forme d'une puissance.



Remarque

Attention, il ne faut pas confondre les deux calculs suivants :

$$7^2 = 7 \times 7, \text{ qui va faire } 49$$

$$7 \times 2, \text{ qui va faire } 14$$

Autrement dit, quand on met un nombre au carré, cela ne revient pas à multiplier le nombre par 2 ! Cela revient à le multiplier par lui-même.

Définition

On appelle **carré parfait** les nombres qui sont le carré d'un nombre entier.

Voici la liste des carrés parfait à connaître par cœur :

$0^2 = 0$	$1^2 = 1$	$2^2 = 4$	$3^2 = 9$	$4^2 = 16$	$5^2 = 25$	$6^2 = 36$
	$7^2 = 49$	$8^2 = 64$	$9^2 = 81$	$10^2 = 100$	$11^2 = 121$	$12^2 = 144$

II) Priorités opératoires**Propriété**

Pour calculer une expression **sans parenthèses** avec des puissances :

- on effectue d'abord les calculs avec les puissances ;
- puis on effectue les multiplications et divisions ;
- enfin, on termine par les additions et soustractions.

Exemple 3: Calculer :

$$A = 7 + 4 \times 3^2$$

$$B = 4^3 - 11^2 \div 10$$

$$C = 6^2 \times 10 \div 9 + 7^2$$

Propriété

Pour calculer une expression **avec des parenthèses**, les parenthèses sont toujours prioritaires sur toutes les autres opérations.

Exemple 4: Calculer :

$$D = (2 + 5 \times 10) \div 2^2$$

$$E = 10^{(3 \times 2 - 4)} - 3$$

$$F = [(12^2 - 4) \div 5 + 1] \times 2$$

Remarque

- Dans la rédaction des calculs, on applique les règles du chapitre 1 : on écrit les calculs en alignant les symboles « égal », les uns en dessous des autres, et sans oublier de réécrire tous les termes de l'expression.
- Attention, la présence de parenthèses change le calcul : par exemple, $3 \times 5^2 = 75$ car on effectue d'abord 5^2 . En revanche, $(3 \times 5)^2 = 225$ car on effectue d'abord le calcul entre parenthèses.