

ORDRE DES OPÉRATIONS DANS LES PUISSANCES

RAS 9N4
Indicateur :



A. La puissance d'un produit.

Évaluer $(4 \times 3)^2$ en utilisant deux méthodes.

Méthode 1 En utilisant la loi de puissance d'un produit (Ex. 12), on obtient :
 $(4 \times 3)^2 = 4^2 \times 3^2 = 16 \times 9 = 144$

Méthode 2 En utilisant l'ordre des opérations du à des parenthèses (Ex. 5), on obtient :
 $(4 \times 3)^2 = 12^2 = 144$

En respectant l'ordre des opérations et la loi des exposants, on obtient la même réponse.

B. La puissance d'un quotient.

Évaluer $\left(\frac{6}{3}\right)^2$ en utilisant deux méthodes.

Méthode 1 En utilisant la loi de puissance d'un quotient (Ex. 13), on obtient :
 $\left(\frac{6}{3}\right)^2 = \frac{6^2}{3^2} = \frac{36}{9} = 4$

Méthode 2 En utilisant l'ordre des opérations du à des parenthèses (Ex. 5), on obtient :
 $\left(\frac{6}{3}\right)^2 = 2^2 = 4$

En respectant l'ordre des opérations et la loi des exposants, on obtient la même réponse.

Quand il s'agit de la puissance d'un produit ou de la puissance d'un quotient, cela ne fait pas de différence si on effectue l'opération à l'intérieur de la parenthèse pour commencer ou si on distribue l'exposant.

C. Utilise les deux méthodes pour évaluer les expressions suivantes.

| | <u>Méthode 1</u> | <u>Méthode 2</u> |
|------------------------------|------------------|------------------|
| $(5 \times 2)^3$ | | |
| $\left(\frac{8}{2}\right)^3$ | | |

D. Est-ce que ces deux méthodes sont valables pour la puissance d'une somme ou la puissance d'une différence?

a) puissance d'une somme

Quelle est la valeur de $(2 + 3)^2$?

On sait si on effectue la multiplication répétée, on obtient $(2 + 3) \times (2 + 3)$ qui est égal à 5×5 . Donc $(2 + 3)^2 = 5 \times 5 = 25$

Quelle est la valeur de $2^2 + 3^2$? Par définition des exposants, il y a une multiplication répétée sur 2 et ensuite une multiplication répétée sur 3.

Donc selon l'exercice #8, $2^2 + 3^2$ est égal à $(2 \times 2) + (3 \times 3) = 4 + 9 = 13$

En comparant $(2 + 3)^2$ et $2^2 + 3^2$, on peut voir que leur valeur n'est pas la même.

$(2 + 3)^2 = 25$ et $2^2 + 3^2 = 13$. Comme 25 n'est pas égal à 13, $(2 + 3)^2$ **n'est pas égal à $2^2 + 3^2$** .

b) Puissance d'une soustraction

Quelle est la valeur de $(5 - 3)^2$?

On sait si on effectue la multiplication répétée, on obtient $(5 - 3) \times (5 - 3)$ qui est égal à 2×2 . Donc $(5 - 3)^2 = 2 \times 2 = 4$

Quelle est la valeur de $5^2 - 3^2$? Par définition des exposants, il y a une multiplication répétée sur 5 et ensuite une multiplication répétée sur 3.

Donc selon l'exercice #8, $5^2 - 3^2$ est égal à $(5 \times 5) - (3 \times 3) = 25 - 9 = 16$

En comparant $(5 - 3)^2$ et $5^2 - 3^2$, on peut voir que leur valeur n'est pas la même.

$(5 - 3)^2 = 4$ et $5^2 - 3^2 = 16$. Comme 4 n'est pas égal à 16, $(5 - 3)^2$ **n'est pas égal à $5^2 - 3^2$** .

Pour la puissance d'une addition ou la puissance d'une soustraction, on multiplie à répétition ce qui est à l'intérieur de la parenthèse. **Donc il faut d'abord effectuer l'opération à l'intérieur de la parenthèse et ensuite effectuer la puissance.**

E. Évaluer les expressions suivantes en respectant l'ordre des opérations. Montrer les étapes intermédiaires.

| | |
|-------------|--|
| $(5 + 2)^3$ | |
| $(7 - 4)^3$ | |
| $(4 + 3)^2$ | |
| $(8 - 3)^4$ | |

Pour évaluer des expressions, il faut tenir compte de l'ordre dans lequel les opérations sont écrites. Il faut donc évaluer dans cet ordre :

- 1 – ce qui se trouve à l'intérieur des parenthèses
- 2 – les puissances
- 3 – la division et la multiplication de la gauche vers la droite
- 4 – l'addition et la soustraction de la gauche vers la droite

F. Comparons quelques expressions.

| A | Étapes | B | Étapes | C | Étapes |
|--------------------|-----------------------------|----------------------|---------------------------------------|-----------------------------|--|
| $4^2 + 3^2$ | Évalue les puissances. | $(4 + 3)^2$ | Effectue la somme dans la parenthèse. | $(4^2 + 3)^2$ | Évalue la puissance dans la parenthèse. |
| $16 + 9$ | Effectue la somme. | $(7)^2$ | Évalue la puissance. | $(16 + 3)^2$ | Effectue la somme dans la parenthèse. |
| 25 | | 49 | | $(19)^2$ | Évalue la puissance. |
| | | | | 361 | |
| D | Étapes | E | Étapes | F | Étapes |
| $4^2 + 3 \times 2$ | Évalue la puissance. | $(4^2 + 3) \times 2$ | Évalue la puissance. | $6^4 \div (2^2 \times 3)^2$ | Évalue la puissance dans la parenthèse. |
| $16 + 3 \times 2$ | Effectue la multiplication. | $(16 + 3) \times 2$ | Effectue la somme dans la parenthèse. | $6^4 \div (4 \times 3)^2$ | Effectue la multiplication dans la parenthèse. |
| $16 + 6$ | Effectue la somme. | $(19) \times 2$ | Effectue la multiplication. | $6^4 \div (12)^2$ | Évalue les puissances. |
| 22 | | 38 | | $1\ 296 \div 144$ | Effectue la division |
| | | | | 9 | |

G. Simplifie les expressions suivantes :

a) $(5 - 2)^3$

b) $(5 + 3 - 2)^2$

c) $(5^2 + 3 - 2)^2$

d) $(5 + 3 \times 2)^2$

e) $(5 + 2 \times 3^2)^2$

f) $(15 \div 5 + 2^3)^2$

g) $(5^2 \div 5 \times 3 - 2^3)^2$

h) $(14 - 4)^2 \div (-2)$

i) $(6 \times 2^3) + 5 - 4^2$

j) $(3 \times 2^3)^2 \div (2^2 - 10)$

k) $8^2 + (6^2 \times 7 \div 21)$

H. Analyse les expressions suivantes, trouve l'erreur, corrige le travail et trouve la réponse :

a) $\frac{3^2 \times 4^2}{2^2 + 2} = \frac{9 \times 16}{4^2} = \frac{144}{16} = 9$

b) $\frac{(4^2)^2 + 2^3}{10^2 \div (5^2 \times 2)} = \frac{(16)^2 + 8}{100 \div 25 \times 2} = \frac{256 + 8}{4 \times 2} = \frac{264}{8} = 33$

* Si on n'indique pas à la calculatrice quel est le numérateur et le dénominateur d'une division, la calculatrice ne fera pas les opérations dans le bon ordre. Il faut donc lui indiquer le numérateur et le dénominateur en plaçant des parenthèses autour d'eux.

L'exemple Ha. doit être tapé dans la calculatrice comme suit : $(3^2 \times 4^2)/(2^2 + 2)$

L'exemple Hb. doit être tapé dans la calculatrice comme suit : $((4^2)^2 + 2^3)/(10^2 \div (5^2 \times 2))$

I. Simplifie et évalue les expressions suivantes :

a. $\frac{5^4}{5^2} \times 2^2 \times 2 \div 10^2$

b. $(4^0)^2 \times (4^3)^1$

c. $\frac{2^4 \times 2^3}{2^5}$

d. $\frac{(3^3)^2 \times 3^4}{3^{10} \div 3^2}$

e. $\frac{(10^0)^5 \times 10^2 \times 10^5}{(10^2)^2}$

f. $\frac{(6^3)^4 \div 6^6}{6^2 \times 6^3}$

g. $(-5)^2 \times (-5)$

h. $(-2)^6 \div (-2)^2$

i. $((-3)^2)^2$

j. $\frac{-20 + 16 \div (-4)}{(-2)^2}$

k. $\frac{-5 \times 2 \times (-10)}{4 \times (-1)}$

l. $\frac{(-10)^3}{4 \times (-5)^2}$

m. $\frac{(-2)^4 \div 4}{2 \times (-1)^3}$

n. $\frac{((-2)^4)^2 \div (-2)^5}{(-2 \times 1) \times 2}$

o. $\frac{2 \times 12 \div (-4)}{(-4)^2}$

J. Simplifie et évalue les expressions suivantes :

a. $\frac{-20 + 4^2 \div (-2)^2}{(-2)^2}$

b. $\frac{(-5 + 2^2) \times (-10)^2}{4 - (-1)}$

c. $\frac{(-10)^3 + 5^2}{4^2 \times (-5)^2}$

d. $\frac{(-2)^4 \div 2^2}{3^2 - (-1)^3}$

e. $\frac{((-2)^4)^2 \div (-2)^5}{(-2 - 1)^2 \times 2}$

f. $\frac{(2^2 + 12) \div (-4)}{(-4)^2}$