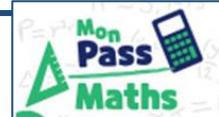


Développer et réduire une expression littérale



Je révise mon brevet pas



Correction

Prérequis :

- Une **expression littérale** est une suite d'un ou plusieurs calculs contenant au moins une lettre.

Règles d'écriture :

On peut supprimer le signe \times lorsqu'il est suivi d'une lettre ou d'une parenthèse :

$$3 \times x = x \times 3 = 3x$$

Cas particulier : $1 \times x = 1x = x$

Notation : $x \times x = x^2$

à ne pas confondre avec $2x$: si $x = 3$, $x^2 = 3^2 = 3 \times 3 = 9 \neq 2x = 2 \times 3 = 6$

Simplifier une expression littérale sans parenthèses.

Méthode pour simplifier une expression littérale sans parenthèses

Etape ① : je simplifie les multiplications :

Multiplier plusieurs facteurs peut se faire dans n'importe quel ordre :

Exemples : $3x \times 5 = 3 \times x \times 5 = 3 \times 5 \times x = 15 \times x = 15x$

$$3x \times 2x = 3 \times x \times 2 \times x = 3 \times 2 \times x \times x = 6 \times x^2 = 6x^2$$

$$2a \times 5b = 2 \times a \times 5 \times b = 2 \times 5 \times a \times b = 10 \times a \times b = 10ab$$

Etape ② : je simplifie si possible les additions / soustractions :

On peut ajouter ou soustraire les termes qui ont la même partie littérale : les x ensemble, les a ensemble, les x^2 ensemble, ... On dit que l'**on réduit**.

Exemples :

$$2x^2 + 5x^2 = 7x^2$$

$$3a + 5 - 7a + 2 = 3a + 5 - 7a + 2 = -4a + 7$$

$$t + 5t = 1t + 5t = 6t$$

mais $\left. \begin{array}{l} 2 + 3y \\ 5x + 3x^2 \\ 2a + 5b \end{array} \right\}$ ne se réduisent pas.



Colorie la/les égalités qui sont justes :

$$5x - 8x = -3x$$

$$5 + 3 \times t = 8t$$

$$5a - 3a = a^2$$

$$3x + 2 + 4x = 9x$$

$$y \times 4y = 5y$$

$$4y - y = 3y$$

$$7x^2 - 3x = 4x$$

$$2x \times 5x = 10x^2$$

Simplifier et réduire si possible les expressions suivantes :

$$a \times a = a^2$$

$$b \times 2 = 2b$$

$$2c \times 7 = 14c$$

$$3d \times 4d = 12d^2$$

$$5e^2 \times (-3) = -15e^2$$

$$f \times 3f^2 = 3f^3$$

$$2g \times 7h = 14gh$$

$$4 \times i + 1 = 4i + 1$$

$$-2j - 5j = -7j$$

$$5k^2 - 1k^2 = 4k^2$$

$$7l^2 - 3l^2 = 4l^2$$

$$5m + 2m^2 = \text{(impossible à réduire)}$$

$$4n + 5 \times 3n = 4n + 15n = 19n$$

$$7p - 3 + 5p + 2 = 12p - 1$$

$$2q \times 5q - 3q = 10q^2 - 3q$$

Développer une expression littérale avec des parenthèses avec la distributivité.

Méthode pour développer une expression littérale avec la simple distributivité.

Appliquer la distributivité, ou développer, c'est transformer un produit en une addition ou une soustraction.

Simple distributivité : $k \times (a + b) = k \times a + k \times b$ et $k \times (a - b) = k \times a - k \times b$

Etape ① : je repère un cas de simple distributivité, de la forme :

$$k \times (a + b) ; \quad k(a + b) ; \quad (a + b) \times k ; \quad k \times (a - b) ; \quad k(a - b) ; \quad (a - b) \times k$$

Etape ② : je distribue le facteur k dans chacun des termes de la parenthèse.

Je peux illustrer cette étape par des flèches.

Etape ③ : je simplifie cette expression littérale sans parenthèses, en effectuant les multiplications puis en réduisant si possible.

Exemples :

① je repère	$4 \times (t + 5)$	② je distribue	$(4u + 7) \times (-2)$	③ je simplifie	$4x + 2x \times (5x - 3)$
	$= 4 \times t + 4 \times 5$		$= 4u \times (-2) + 7 \times (-2)$		$= 4x + 2x \times 5x - 2x \times 3$
③ je simplifie	$= 4t + 20$		$= -8u + (-14)$		$= 4x + 10x^2 - 6x$
			$= -8u - 14$		$= -2x + 10x^2$

Produit avec parenthèses

Somme/différence sans parenthèses

Colorie la/les expressions où tu repères une simple distributivité :

$$5x + (2x + 3)$$

$$5 \times t - 2$$

$$3 \times (a - 7)$$

$$(2y - 6) - 4$$

$$4z(2z + 8)$$

$$5 \times (3b \times 2)$$

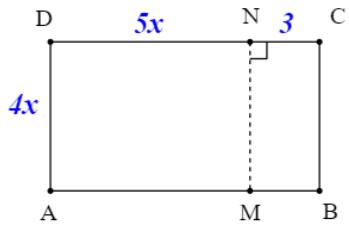
$$(5c - 3) \times 6$$

$$(-3) \times (x + 7)$$

Exprime l'aire du rectangle ABCD sous la forme d'un produit avec des parenthèses : $A_{ABCD} = l \times L = AD \times DC = 4x \times (5x + 3)$

Exprime l'aire de ABCD comme une somme de deux aires :

$$A_{ABCD} = A_{AMND} + A_{BCNM} = 4x \times 5x + 4x \times 3 = 20x^2 + 12x$$



Compare les deux expressions obtenues :

La seconde est la forme développée de la première, par simple distributivité :

$$4x \times (5x + 3) = 4x \times 5x + 4x \times 3 = 20x^2 + 12x$$

Développe puis simplifie les expressions suivantes :

$$A = 3 \times (a + 7)$$

$$B = 4(b - 1) + 6$$

$$C = -2(c + 8)$$

$$A = 3 \times a + 3 \times 7$$

$$B = 4 \times b - 4 \times 1 + 6$$

$$C = -2 \times c + (-2) \times 8$$

$$A = 3a + 21$$

$$B = 4b - 4 + 6$$

$$C = -2c - 16$$

$$B = 4b + 2$$

$$D = (3d - 5) \times d$$

$$E = 5e(2 - 3e)$$

$$F = 7f + 3f(4f - 2)$$

$$D = d \times 3d - d \times 5$$

$$E = 5e \times 2 - 5e \times 3e$$

$$F = 7f + 3f \times 4f - 3f \times 2$$

$$D = 3d^2 - 5d$$

$$E = 10e - 15e^2$$

$$F = 7f + 12f^2 - 6f$$

$$F = 12f^2 + f$$

Méthode pour développer une expression littérale avec la double distributivité.

Double distributivité :

$$(a + b) \times (c + d) = \textcircled{1} a \times c + \textcircled{2} a \times d + \textcircled{3} b \times c + \textcircled{4} b \times d$$

Etape ① : je repère un cas de double distributivité (le **produit** de deux parenthèses) :

$$(a + b) \times (c + d) ; \quad (a + b) \times (c - d) ; \quad (a - b) \times (c + d) ; \quad (-a + b)(c + d) ; \dots$$

Etape ② : je distribue tour à tour chaque facteur de la première parenthèse dans chacun des termes de la seconde parenthèse.

Attention à l'ordre... il est raisonnable de toujours procéder dans le même ordre.

Etape ③ : je simplifie cette nouvelle expression littérale sans parenthèses, en effectuant les multiplications puis en réduisant.

$$\begin{aligned} \text{Exemples : } (4t + 3) \times (t + 5) &= \textcircled{1} 4t \times t + \textcircled{2} 4t \times 5 + \textcircled{3} 3 \times t + \textcircled{4} 3 \times 5 \\ &= 4t^2 + \underline{20t + 3t + 15} = 4t^2 + 23t + 15 \\ &\quad \text{on réduit} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} (2u - 1)(4u + 3) &= \textcircled{1} 2u \times 4u + \textcircled{2} 2u \times 3 + \textcircled{3} (-1) \times 4u + \textcircled{4} (-1) \times 3 \\ &= 8u^2 + 6u - 4u - 3 = 8u^2 + 2u - 3 \end{aligned}$$



Colorie le/les cas où tu repères une double distributivité :

$$(4x - 5)(2x + 3)$$

$$2x + 5(x + 6)$$

$$(2x + 7) + (x - 1)$$

$$(10x - 7)^2$$

$$(2x - 3) - (x - 5)$$

$$(x - 4) \times (3x - 5)$$

$$(3 \times x) \times (2x + 7)$$

$$(3x - 5) \times x - 3$$



A partir du rectangle ci-contre, complète :

$$\text{Aire} = \ell \times \ell = (5x + 2) \times (3x + 1)$$

① il s'agit d'une double distributivité ② je distribue :

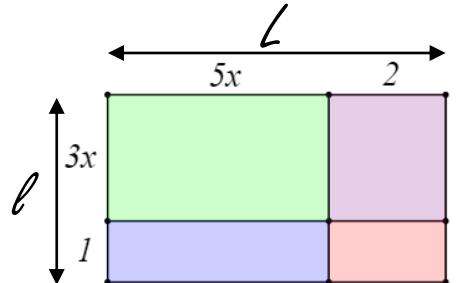
$$= 5x \times 3x + 5x \times 1 + 2 \times 3x + 2 \times 1$$

③ je simplifie

$$= 15x^2 + 5x + 6x + 2$$

et réduis

$$= 15x^2 + 11x + 2$$



Développe et réduis les expressions suivantes grâce à la double distributivité :

$$A = (5x + 1)(3x + 2)$$

$$A = 5x \times 3x + 5x \times 2 + 1 \times 3x + 1 \times 2$$

$$A = 15x^2 + 10x + 3x + 2 = 15x^2 + 13x + 2$$

$$B = (x - 7)(2x + 8)$$

$$B = x \times 2x + x \times 8 + (-7) \times 2x + (-7) \times 8$$

$$B = 2x^2 + 8x - 14x - 56 = 2x^2 - 6x - 56$$

$$C = (4x - 5)^2 = (4x - 5) \times (4x - 5)$$

$$C = 4x \times 4x + 4x \times (-5) + (-5) \times 4x + (-5) \times (-5)$$

$$C = 16x^2 - 20x - 20x + 25 = 16x^2 - 40x + 25$$

$$D = (-2 - 3x)(-5x + 6)$$

$$D = (-2) \times (-5x) + (-2) \times 6 + (-3x) \times (-5x) + (-3x) \times 6$$

$$D = 10x - 12 + 15x^2 - 18x = -8x - 12 + 15x^2$$

Méthode pour supprimer des parenthèses précédées d'un signe.

- **Cas ①** : Des parenthèses précédées d'un « + » ou au début d'une expression, sans distributivité, peuvent être supprimées.

Exemple : $(4x + 3) + (x - 5) = 4x + 3 + x - 5 = 5x - 2$

- **Cas ②** : Quand des parenthèses sont précédées d'un « - », on peut supprimer les parenthèses et le symbole « - » en **changeant les signes** des termes à l'intérieur des parenthèses.

Exemple : $4y - (-5 + y) = 4y + 5 - y = 3y + 5$

- **Cas ③** : Quand une **distributivité** (simple ou double) est précédée d'un « - », on effectue d'abord la distributivité en conservant les parenthèses, puis on applique la règle de suppression des parenthèses précédées d'un « - ».

$$\begin{aligned} \text{Exemples : } 4x - (x - 3) \times 5 &= 4x - (5 \times x - 5 \times 3) \\ &= 4x - (5x - 15) \\ &= 4x - 5x + 15 \\ &= -x + 15 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 6x^2 - (x - 3)(4x - 1) &= 6x^2 - [x \times 4x + x \times (-1) + (-3) \times 4x + (-3) \times (-1)] \\ &= 6x^2 - [4x^2 - x - 12x + 3] \\ &= 6x^2 - [4x^2 - 13x + 3] \\ &= 6x^2 - 4x^2 + 13x - 3 \\ &= 2x^2 + 13x - 3 \end{aligned}$$



Supprime les parenthèses et réduis les expressions suivantes :

$$\begin{array}{lll} A = 6x + (3 - 4x) & B = (5x - 3) - (4x + 7) + (x + 1) & C = 8 - (-5x - 3) + 4x \\ A = 6x + 3 - 4x & B = 5x - 3 - 4x - 7 + x + 1 & C = 8 + 5x + 3 + 4x \\ A = 2x + 3 & B = 2x - 9 & C = 9x + 11 \\ \\ D = (2x - 7) - (x + 9) \times 5 & E = (x^2 - 5) - (x + 8)(-3x + 1) & \\ D = 2x - 7 - (5 \times x + 5 \times 9) & E = x^2 - 5 - [x \times (-3x) + x \times 1 + 8 \times (-3x) + 8 \times 1] & \\ D = 2x - 7 - (5x + 45) & E = x^2 - 5 - [-3x^2 + x - 24x + 8] & \\ D = 2x - 7 - 5x - 45 & E = x^2 - 5 - [-3x^2 - 23x + 8] & \\ D = -3x - 52 & E = x^2 - 5 + 3x^2 + 23x - 8 & \\ & E = 4x^2 + 23x - 13 & \end{array}$$

Pour chaque expression, identifie la ou les méthode(s) permettant de supprimer les parenthèses en indiquant le numéro :

Méthodes :

- ① parenthèses « *inutiles* », à *enlever*
- ② parenthèses précédées d'un « - »
→ *changement des signes*
- ③ simple distributivité
- ④ double distributivité

$A = (4x - 5) - (3 - 7x)$	① et ②
$B = (5x + 1) + (2 - 3x)$	①
$C = (2x - 9)(x + 7)$	④
$D = 5x - 3(2x + 5)$	③
$E = (x - 3)^2 + (5x + 4)$	④ et ①
$F = 2x(x - 5) - (2x - 3) \times 4$	③ et ②

Développe et réduis chacune des expressions de l'exercice précédent :

$$A = (4x - 5) - (3 - 7x)$$

$$B = (5x + 1) + (2 - 3x)$$

$$A = 4x - 5 - 3 + 7x$$

$$B = 5x + 1 + 2 - 3x$$

$$A = 11x - 8$$

$$B = 2x + 3$$

$$C = (2x - 9)(x + 7)$$

$$D = 5x \cancel{+} 3(2x + 5)$$

$$C = 2x \times x + 2x \times 7 + (-9) \times x + (-9) \times 7$$

$$D = 5x + (-3) \times 2x + (-3) \times 5$$

$$C = 2x^2 + 14x - 9x - 63$$

$$D = 5x - 6x - 15$$

$$C = 2x^2 + 5x - 63$$

$$D = -x - 15$$

$$E = (x - 3)^2 + (5x + 4) = (x - 3) \times (x - 3) + (5x + 4)$$

$$E = x \times x + x \times (-3) + (-3) \times x + (-3) \times (-3) + 5x + 4$$

$$E = x^2 - 3x - 3x + 9 + 5x + 4$$

$$E = x^2 - x + 13$$

$$F = 2x(x - 5) - (2x - 3) \times 4$$

$$F = 2x \times x - 2x \times 5 - (2x \times 4 - 3 \times 4)$$

$$F = 2x^2 - 10x - (8x - 12)$$

$$F = 2x^2 - 10x - 8x + 12$$

$$F = 2x^2 - 18x + 12$$



Questions de brevet.

1. Indiquer si l'affirmation suivante est vraie ou fausse en justifiant la réponse.

« Pour tout nombre x , l'égalité suivante est vraie : $(x + 8)(2x - 1) = 2x^2 - (8 - 15x)$. »

Vrai :

$(x + 8)(2x - 1) \rightarrow$ Il s'agit d'une double distributivité, je distribue :

$$= x \times 2x + x \times (-1) + 8 \times 2x + 8 \times (-1) \rightarrow \text{je simplifie :}$$

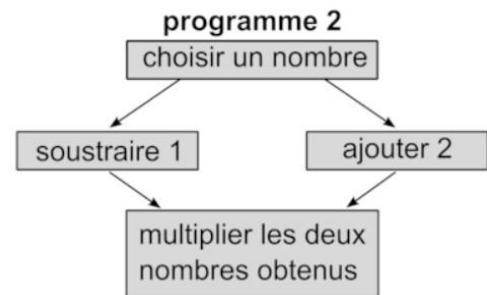
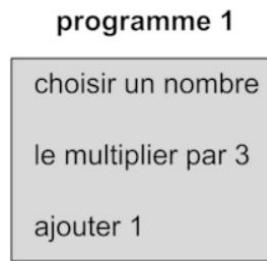
$$= 2x^2 - x + 16x - 8 = 2x^2 + 15x - 8$$

et

$2x^2 - (8 - 15x) \rightarrow$ Il s'agit d'une suppression de parenthèses précédées d'un « - ».

$$= 2x^2 - 8 + 15x$$

2. Voici deux programmes de calculs :



a. Vérifier que si on choisit 5 comme nombre de départ,

- le résultat du programme 1 vaut 16 ;
- le résultat du programme 2 vaut 28.

Programme 1 : $5 \rightarrow 5 \times 3 = 15 \rightarrow 15 + 1 = 16$

Programme 2 : à gauche : $5 - 1 = 4$ à la fin : $4 \times 7 = 28$

à droite : $5 + 2 = 7$

On appelle $A(x)$ le résultat du programme 1 en fonction du nombre x choisi au départ, et $B(x)$ le résultat du programme 2 en fonction du nombre x choisi au départ.

b. Exprimer $A(x)$ en fonction de x . $A(x) = x \times 3 + 1 = 3x + 1$

c. Exprimer $B(x)$ en fonction de x ; développer et réduire l'expression.

$$B(x) = (x - 1)(x + 2) = x \times x + x \times 2 + (-1) \times x + (-1) \times 2 = x^2 + 2x - x - 2 = x^2 + x - 2$$

d. Montrer que $B(x) - A(x) = (x + 1)(x - 3)$.

Pour comparer ces deux expressions littérales, on peut les développer :

$$\begin{aligned} B(x) - A(x) &= x^2 + x - 2 - (3x + 1) \\ &\rightarrow \text{Il s'agit d'une suppression de parenthèses} \\ &= x^2 + x - 2 - 3x - 1 = x^2 - 2x - 3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & (x + 1)(x - 3) \\ & \rightarrow \text{Il s'agit d'une double distributivité} \\ &= x \times x + x \times (-3) + 1 \times x + 1 \times (-3) \\ &= x^2 - 3x + x - 3 = x^2 - 2x - 3 \end{aligned}$$

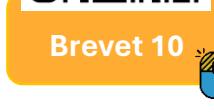
Quelle que soit la valeur de x , on a bien $B(x) - A(x) = (x + 1)(x - 3)$.



Pour aller plus loin.

Pass Education

Sur le site de [Pass Education](http://www.pass-education.fr), tu trouveras **d'autres ressources** pour réviser cette notion :

<u>Séquence complète</u>	 
<u>Exercices type Brevet</u>	           

Ce document PDF gratuit à imprimer est issu de la page :

- [Exercices Secondaire 3 Mathématiques : Nombres et calculs Calcul littéral - PDF à imprimer](#)

Le lien ci-dessous vous permet de télécharger cet exercice avec un énoncé vierge

- [Développer et réduire une expression littérale - avec Mon Pass Maths : Secondaire 3](#)

Découvrez d'autres exercices en : [Secondaire 3 Mathématiques : Nombres et calculs Calcul littéral](#)

- [Développer à l'aide d'une identité remarquable - avec Mon Pass Maths : Secondaire 3](#)
- [Factoriser à l'aide d'une identité remarquable - avec Mon Pass Maths : Secondaire 3](#)
- [Synthèse calcul littéral - Exercices avec les corrigés : Secondaire 3](#)
- [Factoriser avec une identité remarquable - Exercices avec les corrigés : Secondaire 3](#)
- [Développer à l'aide d'une identité remarquable - Exercices avec les corrigés : Secondaire 3](#)

Les exercices des catégories suivantes pourraient également vous intéresser :

- [Exercices Secondaire 3 Mathématiques : Nombres et calculs Calcul littéral Développement Réduction - PDF à imprimer](#)
- [Exercices Secondaire 3 Mathématiques : Nombres et calculs Calcul littéral Factorisation - PDF à imprimer](#)
- [Exercices Secondaire 3 Mathématiques : Nombres et calculs Calcul littéral Synthèse calcul littéral - PDF à imprimer](#)

Besoin d'approfondir en : [Secondaire 3 Mathématiques : Nombres et calculs Calcul littéral](#)

- [Cours Secondaire 3 Mathématiques : Nombres et calculs Calcul littéral](#)
- [Evaluations Secondaire 3 Mathématiques : Nombres et calculs Calcul littéral](#)
- [Vidéos pédagogiques Secondaire 3 Mathématiques : Nombres et calculs Calcul littéral](#)
- [Vidéos interactives Secondaire 3 Mathématiques : Nombres et calculs Calcul littéral](#)
- [Séquence / Fiche de prep Secondaire 3 Mathématiques : Nombres et calculs Calcul littéral](#)