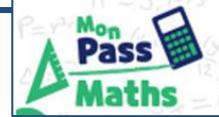


# Développer et réduire une expression littérale



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

$$3x \times 2x = 3 \times \cancel{x} \times 2 \times \cancel{x} = 3 \times 2 \times \cancel{x} \times \cancel{x} = 6 \times \cancel{x}^2 = 6x^2$$

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

#### 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 :

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

Produit avec parenthèses

Somme/différence sans parenthèses

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

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

$$5 \times t - 2$$

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

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

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

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

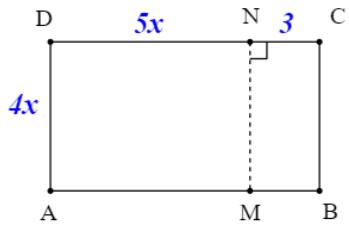
$$(5c - 3) \times 6$$

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

**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 :**

$$(a + b) \times (c + d) = \textcolor{green}{1} \ a \times c + \textcolor{blue}{2} \ a \times d + \textcolor{purple}{3} \ b \times c + \textcolor{red}{4} \ b \times d$$

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

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

**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.

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

$$\begin{aligned} (2u - 1)(4u + 3) &= \textcolor{green}{1} \ 2u \times 4u + \textcolor{blue}{2} \ u \times 3 + \textcolor{purple}{(-1)} \times 4u + \textcolor{red}{(-1)} \times 3 \\ &= 8u^2 + 6u - 4u - 3 = 8u^2 + 2u - 3 \end{aligned}$$



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 :

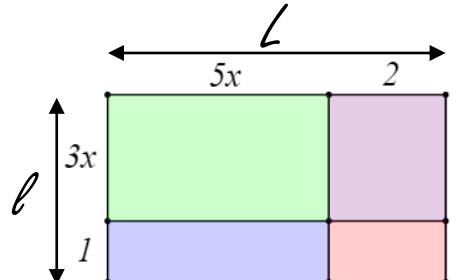
$$= 5x \times 3x + 5x \times 1 + 2 \times 3x + 2 \times 1$$

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 :

$$A = 6x + (3 - 4x) \quad B = (5x - 3) - (4x + 7) + (x + 1) \quad C = 8 - (-5x - 3) + 4x$$

$$A = 6x + 3 - 4x \quad B = 5x - 3 - 4x - 7 + x + 1 \quad C = 8 + 5x + 3 + 4x$$

$$A = 2x + 3 \quad B = 2x - 9 \quad C = 9x + 11$$

$$D = (2x - 7) - (x + 9) \times 5 \quad E = (x^2 - 5) - (x + 8)(-3x + 1)$$

$$D = 2x - 7 - (5 \times x + 5 \times 9) \quad E = x^2 - 5 - [x \times (-3x) + x \times 1 + 8 \times (-3x) + 8 \times 1]$$

$$D = 2x - 7 - (5x + 45) \quad E = x^2 - 5 - [-3x^2 + x - 24x + 8]$$

$$D = 2x - 7 - 5x - 45 \quad E = x^2 - 5 - [-3x^2 - 23x + 8]$$

$$D = -3x - 52 \quad E = x^2 - 5 + 3x^2 + 23x - 8$$

$$E = 4x^2 + 23x - 13$$

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 :  $(x + 8)(2x - 1) = 2x^2 - (8 - 15x)$ . »

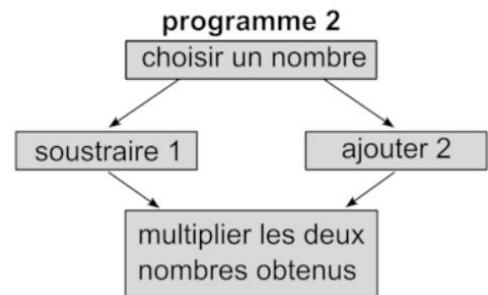
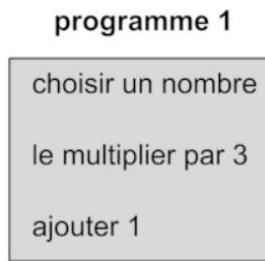
**Vrai :**

$$\begin{aligned} (x + 8)(2x - 1) &\rightarrow \text{Il s'agit d'une double distributivité, je distribue :} \\ &= x \times 2x + x \times (-1) + 8 \times 2x + 8 \times (-1) \rightarrow \text{je simplifie :} \\ &= 2x^2 - x + 16x - 8 = 2x^2 + 15x - 8 \end{aligned}$$

et

$$\begin{aligned} 2x^2 - (8 - 15x) &\rightarrow \text{Il s'agit d'une suppression de parenthèses précédées d'un « - ».} \\ &= 2x^2 - 8 + 15x \end{aligned}$$

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 :

$$\begin{aligned} B(x) - A(x) &= x^2 + x - 2 - (3x + 1) \\ &\rightarrow \text{Il s'agit d'une suppression de parenthèses} \\ &= x^2 + x - 2 - 3x - 1 = x^2 - 2x - 3 \end{aligned} \quad \left| \begin{aligned} &(x + 1)(x - 3) \\ &\rightarrow \text{Il s'agit d'une double distributivité} \\ &= x \times x + x \times (-3) + 1 \times x + 1 \times (-3) \\ &= x^2 - 3x + x - 3 = x^2 - 2x - 3 \end{aligned} \right.$$

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>	 Développer et réduire une
<u>Exercices type Brevet</u>	 Brevet 2  Brevet 4  Brevet 6  Brevet 8  Brevet 10  Brevet 14

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

- [Exercices 3eme Secondaire 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 : 3eme Secondaire](#)

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

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

Les exercices des catégories suivantes pourraient également vous intéresser :

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

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

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