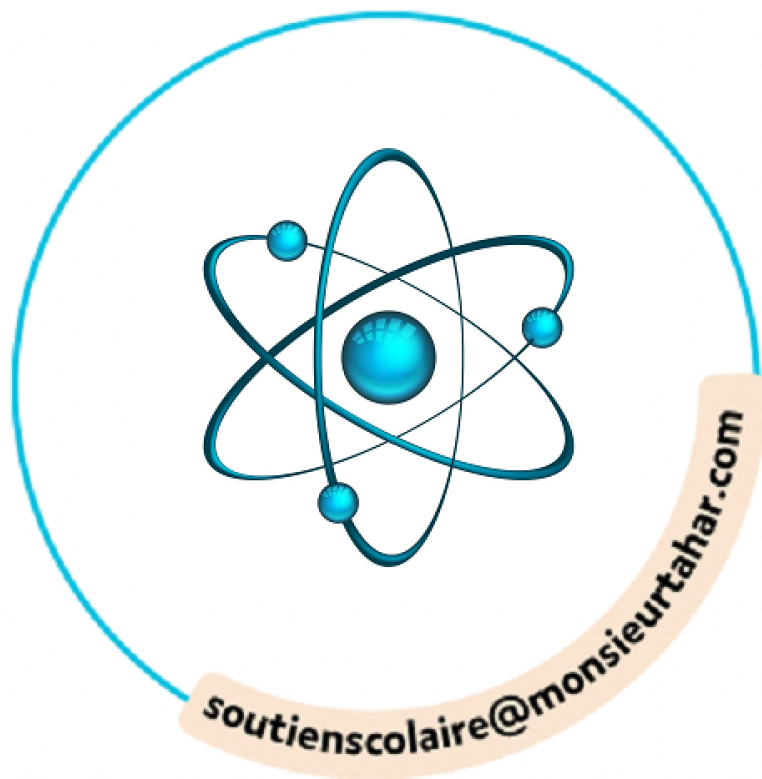
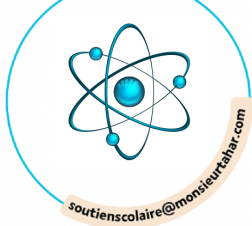


MATHS



CHAPITRE 5



Calcul littéral

1

Simplifier une expression littérale

► Dans une **expression littérale**, on peut supprimer le signe $\times$ lorsqu'il est placé devant une lettre ou une parenthèse.

• $2 \times x = 2x$ $3 \times (x + 4) = 3(x + 4)$

1 Associer chaque expression de la colonne de gauche à son écriture simplifiée de la colonne de droite.

$x \times 7 - 3$ •	• $3x + 9$
$x \times 4$ •	• $12x$
$6 \times x \times 2$ •	• $7x - 3$
$9 + 3 \times x$ •	• $4x$

2 Dans chaque cas, proposer une écriture plus simple.

$A = 12 + 7 \times y =$ $B = x \times 9 + 11 =$
 $C = h \times 2 \times h =$ $D = 4 \times z \times 2 \times z + z =$

3 Dire si les égalités suivantes sont vraies ou fausses. Proposer une correction lorsqu'elles sont fausses.

a. $12 + 5 \times x = 17x$:
 b. $4 \times y \times y = 4y^2$:
 c. $z \times 2 = z^2$:

► a, b, c désignent des nombres. On a :

$$a - (b + c) = a - b - c$$

• $2 - (x + 7) = 2 - x - 7 = -x - 5$
 $5 - (3 - x) = 5 - 3 + x = 2 + x$

4 Associer chaque expression avec parenthèses à son écriture sans parenthèses.

$4 - (x - 5)$ •	• $4 - 5 + x$
$4 - (x + 5)$ •	• $4 + 5 + x$
$4 - (5 - x)$ •	• $4 - x - 5$
$4 - (-5 - x)$ •	• $4 - x + 5$

5 Simplifier chaque écriture.

$A = 3 - (2x + 7)$ $B = 4x - (3 - 6x)$

$C = -3 - (-2 - 3x)$ $D = -5x - (4x - 7)$

6 **MODE EXPERT** Simplifier chaque écriture.

$A = 6x^2 - 5 - (-4 - 5x + 12x^2)$

$B = 3x^2 + (5 - 7x^2) - (-8 + 12x - 4x^2)$

► La **nature d'une expression** est déterminée par l'opération à effectuer en dernier.

• $2(3x - 5)$ est un produit.
 $5x^2 + 7$ est une somme.

7 Associer à chaque énoncé l'expression mathématique qui lui correspond.

La somme de 3 et de $2x$ • • $-4(3 + x)$

Le produit de 3 et de $2x$ • • $3 + 2x$

La différence de $7x$ et du carré de x • • $6x$

Le produit de -4 et de la somme de 3 et de x • • $7x - x^2$

**2**

Traduire une situation à l'aide d'une expression littérale



► Une situation qui fait intervenir une ou des valeurs qui varient peut se traduire par une **expression littérale**.

8 1. Donner la formule :

- de l'aire d'un disque :
- du périmètre d'un rectangle :
- du volume d'un pavé droit :

2. Pour chaque formule, entourer les nombres qui varient.

9 Dans chaque situation, donner les deux grandeurs qui varient.

a. Dans une station-service, le prix d'un litre d'essence est de 1,48 €. Le prix du plein d'essence dépend du nombre de litres mis dans le réservoir.

b. Un pot de peinture permet de peindre 20 m^2 . Le nombre de pots de peinture à prendre dépend de la surface à peindre.

10 Traduire chacun des programmes suivants par une expression littérale la plus simple possible.

a. Choisir un nombre.
Multiplier par 5.
Ajouter 8.

b. Choisir un nombre.
Ajouter 3,5.
Multiplier par 2.

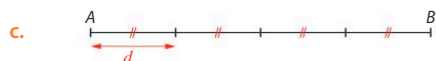
c. Choisir un nombre.
Multiplier par 7,2.
Soustraire 4.

d. Choisir un nombre.
Soustraire 0,45.
Multiplier par 7.

11 1. Donner l'aire d'un carré de côté $3 \times a$ et simplifier l'expression.

2. Donner l'aire d'un rectangle de longueur 5L et de largeur 4ℓ .

12 Dans chaque cas, exprimer la longueur du segment $[AB]$ en fonction de d .



13 Soit t un nombre entier. Donner l'expression littérale qui exprime :

- a. le nombre entier qui précède t :
- b. le double de t :
- c. l'opposé de t :
- d. le carré de t :

14 Pour passer des degrés Celsius aux degrés Fahrenheit, on multiplie le nombre de départ par 1,8 et on ajoute 32 au résultat.

Donner une expression qui permet d'exprimer la température T en degrés Fahrenheit en fonction de la température x en degrés Celsius.

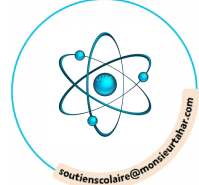
15 **MODE EXPERT** Donner une expression littérale qui exprime :

- a. un nombre pair ;
- b. un nombre impair ;
- c. un multiple de 3.



3

Développer un produit



► **Développer**, c'est transformer un produit en somme ou en différence.

16 Parmi les expressions suivantes, entourer celles qui sont des produits et souligner celles qui sont des sommes ou des différences.

$$\begin{array}{cccccc} 7x & 12 \times x - 1 & x^2 & 9 + x & x & \\ 8 - 6x & x - y & 14 + y & 4(x - 2) & & \end{array}$$

► k, a et b désignent des nombres.

$$k(a + b) = ka + kb \quad \text{et} \quad k(a - b) = ka - kb$$

• $7(x + 3) = 7x + 21$ $9(x - 2) = 9x - 18$

17 Compléter les égalités suivantes.

a. $5 \times (x + 8) = 5 \times \quad + 5 \times \quad$

b. $3 \times (11 - y) = 3 \times \quad - 3 \times \quad$

c. $9(x + 13) = 9 \times \quad + 9 \times \quad$

d. $2(3y - 1) = 2 \times \quad - \quad \times 1$

e. $x \times (7x + 3) = \quad + \quad$

18 Dans chaque cas, entourer la bonne expression développée.

a. $12(x - 3) =$

$$12 \times x - 12 \times 3 \quad 12 \times x - 3$$

b. $-5(t + 2) =$

$$-5 \times t + 5 \times 2 \quad -5 \times t - 5 \times 2$$

c. $-7(y - 4) =$

$$-7 \times y - 7 \times 4 \quad -7 \times y + 7 \times 4$$

d. $3z(v + 2) =$

$$3z \times v + 3z \times 2 \quad 3z \times v + 2$$

19 1. Parmi les expressions littérales suivantes, entourer celles qui sont des produits.

A = $3x$

B = $4 + x$

C = $8 \times x - 3$

D = $11 + x$

E = $8 \times (x - 3)$

F = x^3

G = $4(x + 5)$

2. Parmi les expressions identifiées à la question 1, développer et simplifier celles qui peuvent l'être.

20 Développer et simplifier les expressions suivantes.

A = $5(x + 9) =$

B = $-3(10 + x) =$

C = $7(5x - 11) =$

D = $-4(5 - 2x) =$

21 Développer et simplifier les expressions suivantes.

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

B = $y(2x - y) =$

C = $-9t^2(-4 + 3t) =$

D = $-3(6x^2 - 5x + 1) =$

22 Calculer sans utiliser de calculatrice.

a. $26 \times 14 = 26 \times (10 + 4) =$

b. $56 \times 19 = 56 \times (\quad - \quad) =$

c. $17 \times 102 =$

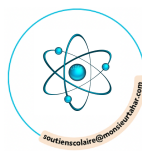
d. $47 \times 99 =$

23 MODE EXPERT

Développer puis simplifier les expressions suivantes.

A = $6x(2x - 1) - (7x^2 - 3x + 1) + 1$

B = $-4x(x - 7) - 3x(-2x + 5) - 3$



► **Factoriser**, c'est transformer une somme ou une différence en produit.

24 Parmi les expressions suivantes, entourer celles qui sont des produits et souligner celles qui sont des sommes ou des différences.

$$\begin{array}{ccccccc} -5x & 8x + 9y & y + 11 & x^2 & 7 - x \\ 7(x + 4) & xy & 10x - 3 & y^3 & \end{array}$$

► k , a et b désignent des nombres.

$$ka + kb = k(a + b) \quad \text{et} \quad ka - kb = k(a - b)$$

• $5x + 20 = 5(x + 4)$ $6x - 9 = 3(2x - 3)$

25 Compléter les égalités suivantes.

a. $7 \times x + 7 \times 8 = 7 \times (\quad + \quad)$

b. $5 \times 13 - 5 \times y = 5 \times (\quad - \quad)$

c. $3x + 33 = \quad \times (x + 11)$

d. $15y - 20 = 5 \times (\quad - \quad)$

e. $12x^2 - 7x = x \times (\quad - \quad)$

26 Dans chaque expression, identifier un facteur commun à chaque terme.

a. $5 \times x + 5 \times 6$: un facteur commun est $\quad$.

b. $y^2 - 4y$: un facteur commun est $\quad$.

c. $3t - 3$: un facteur commun est $\quad$.

d. $5x - 15$: un facteur commun est $\quad$.

e. $4x^2 - 6x$: un facteur commun est $\quad$.

27 Dans chaque cas, entourer la bonne expression factorisée.

a. $14 \times x - 14 \times 5 =$

$$14 \times (x - 5) \quad 14x \times (x - 5)$$

b. $-7 \times t - 4 \times 7 =$

$$-7 \times (t - 4) \quad -7 \times (t + 4)$$

c. $3y - 18 =$

$$3(y - 6) \quad 3(y - 18)$$

d. $12x + 12 =$

$$12(x + 12) \quad 12(x + 1)$$

28 1. Parmi les expressions littérales suivantes, entourer celles qui sont des sommes ou des différences.

$$A = 10x$$

$$B = 5 + 5x$$

$$C = 6 \times x - 18$$

$$D = 5 - 5x$$

$$E = 6 \times (x - 3)$$

$$F = 6 \times (x - 18)$$

2. Factoriser et simplifier les expressions identifiées à la question 1.

29 Factoriser et simplifier les expressions suivantes.

$$A = 3x + 9 =$$

$$B = -4x + 12 =$$

$$C = -7x^2 + x =$$

30 Factoriser et simplifier les expressions suivantes.

$$A = 7x^2 - 2x$$

$$B = 6y + 9$$

$$C = 5t^3 + 25t$$

$$D = 2xy + 6y$$

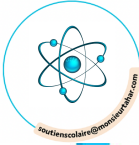
31 **MODE EXPERT** Factoriser le plus possible chaque expression.

$$A = 9x - 63x^2$$

$$B = 36x^2 + 18x$$

$$C = 12xyz + 32xy$$

$$D = 30x^2y - 45xy$$



32 Parcours ceinture jaune

1. Simplifier $9 \times x$.
2. Simplifier $y \times 3$.
3. Simplifier $5 \times x - 4$.
4. Simplifier $3 \times 4 \times x \times x$.
5. Simplifier $6x + 4x$.
6. $3x$ est-il un produit ?
7. Calculer $x - 12$ pour $x = -5$.
8. Calculer $3x - 5$ pour $x = 2$.
9. Développer $2(x + 1)$.
10. Développer $3(x - 7)$.
11. Développer $5(2 - x)$.
12. Développer $y(x + 4)$.
13. Factoriser $6 \times x + 6 \times 5$.
14. Factoriser $3x + 3 \times 2$.
15. Factoriser $7x - xy$.
16. Factoriser $6x + 12$.

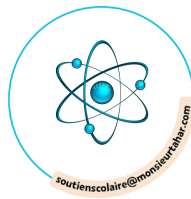
33 Parcours ceinture verte

1. Simplifier $x \times 7$.
2. Simplifier $-3 \times x - (-12)$.
3. Simplifier $11 + 9 \times x$.
4. Simplifier $3x + 5 - 7x - 10$.
5. Simplifier $7 + (2x - 5)$.
6. Simplifier $3x - (2x - 5)$.
7. Calculer $3x - 7$ pour $x = -2$.
8. Calculer $3 - 4x$ pour $x = 5$.
9. $34 \times 101 =$
10. $15 \times 12 + 15 \times 8 =$
11. Développer $4(2x - 9)$.
12. Développer $-2(x - 11)$.
13. Développer $7x(3x + 8)$.
14. Factoriser $7x - 35$.
15. Factoriser $x^2 + x$.
16. Factoriser $3x^2 + 6x$.

34 Parcours ceinture noire

1. Simplifier $3x + 7 + 5x - 8$.
2. Simplifier $4x + 1 + (3x - 6)$.
3. Simplifier $3x^2 + 2x - (2x + 3)$.
4. Simplifier $8x^2 - 1 - (4x^2 - 5)$.
5. Calculer $-2x - 5$ pour $x = -7$.
6. Calculer $x - xy$ pour $x = -1$ et $y = -2$.
7. $23 \times 99 =$
8. $54 \times 11 + 54 \times 89 =$
9. Développer $2x(5x - 4)$.
10. Développer $-3x(5 - 7x)$.
11. Développer $3(2x - 9) + (2x - 3)$.
12. Développer $-5(4x - 1) - (6x - 13)$.
13. Factoriser $7x^2 + 49$.
14. Factoriser $5x^2 - 5$.
15. Factoriser $3xy - 9y^2$.
16. Factoriser $2x(x + 3) + 5(x + 3)$.

Problèmes



35 Sortie scolaire

Calculer, Représenter

Les élèves d'une classe font une sortie. Le transport coûte 600 €. L'entrée du château coûte 2,60 € par enfant et le repas coûte 3,40 €.

1. Combien coûte la sortie pour 25 élèves ?

2. Écrire une expression qui permette de calculer le prix de la sortie pour 30 élèves.

3. Si on nomme n le nombre d'élèves présents à la sortie, écrire une expression donnant le coût en euros de la sortie en fonction du nombre d'élèves.

36 Rectangle

Représenter, Calculer

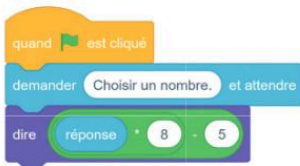
L'unité de longueur est le cm. Un rectangle a pour largeur ℓ et pour longueur $\ell + 7$.

1. Exprimer l'aire du rectangle en fonction de ℓ sous la forme d'un produit puis d'une somme.

2. Calculer cette aire pour $\ell = 7$.

37 Scratch

Modéliser



1. Que dira le lutin si l'utilisateur choisit le nombre -3 ?

2. On note x le nombre choisi. Écrire une expression littérale traduisant ce programme :

38 Deux programmes de calcul

Communiquer, Raisonner

Voici deux programmes de calcul.

Programme A

Choisir un nombre.
Ajouter 5.
Multiplier le résultat par 3.

Programme B

Choisir un nombre.
Multiplier par 3.
Ajouter 15.

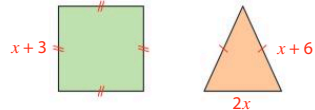
1. Appliquer ces deux programmes au nombre 4, puis au nombre -2. Que remarque-t-on ?

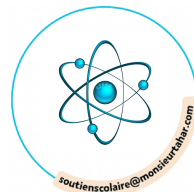
2. Cette remarque est-elle vraie pour tout nombre x choisi au départ ? Justifier.

39 Périmètres égaux ?

Chercher, Raisonner

Les figures ci-dessous, dans lesquelles x désigne un nombre positif de centimètres, ont-elles le même périmètre, quelle que soit la valeur de x ? Justifier.





40 Jolies fleurs

Chercher, Représenter

Un fleuriste compose des bouquets contenant chacun cinq lys blancs à 2,30 € pièce et six roses rouges.

À la fin de la journée, il a vendu 18 bouquets de ce type.

1. En notant p le prix unitaire des roses, écrire le montant de la recette du fleuriste sous forme développée et simplifiée.

2. Calculer le montant de cette recette pour un prix unitaire des roses rouges de 2,10 €.

41 Tableur

Modéliser

B1				
	A	B	C	D
1	1	12		
2	2	17		
3	3	22		
4	4	27		

1. Quel calcul a permis de trouver 12 dans la cellule B1 ?

2. Donner une expression littérale traduisant les calculs effectués dans la colonne B.

3. Développer et simplifier cette expression littérale.

4. Quel résultat s'affichera dans la cellule B50 ?

42 Avec des allumettes

Chercher, Modéliser

Avec des allumettes, on fabrique des carrés comme ci-contre.



1. Combien d'allumettes faut-il pour réaliser un carré ? Pour réaliser deux carrés collés ?

2. Déterminer une expression littérale qui permet de savoir combien d'allumettes il faut pour construire n carrés collés.

43 Encore un rectangle

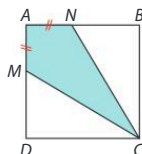
Chercher, Raisonner

Quelle est la longueur d'un rectangle de largeur x sachant que son aire est égale à $8x^2 + x$?

44 Extrait de brevet

Chercher, Raisonner

L'unité de longueur est le cm. La figure ci-contre représente un carré de côté 5. M est un point de $[AD]$ et N est un point de $[AB]$ tels que $AM = AN = x$.



1. Quelles sont les valeurs que peut prendre ?

2. Donner une expression littérale qui exprime les aires des triangles MDC et NBC en fonction de x .

3. En déduire une expression littérale simplifiée qui exprime l'aire du quadrilatère $ANCM$.

Tâche complexe

45

Thomas, Lucia et Emmanuelle sont invités à un dîner entre amis. Thomas a bu deux canettes de bière de 33 cL, Lucia deux verres de 10 cL de vin et Marie deux verres de 5 cL de whisky.

Doc 1 Informations sur les convives

	Thomas	Lucia	Marie
Âge	36	43	45
Masse (en kg)	74	65	60

Doc 2 Teneur en alcool de quelques boissons

Boisson	Whisky	Rhum	Porto	Vin	Bière	Cidre
Pourcentage de volume d'alcool	37 %	30 %	20 %	11 %	6 %	3 %

Doc 3 Article R234-1 du Code de la route

Même en l'absence de tout signe d'ivresse manifeste, est puni de l'amende prévue pour les contraventions de la quatrième classe le fait de conduire un véhicule sous l'empire d'un état alcoolique caractérisé par [...] une concentration d'alcool dans le sang égale ou supérieure à 0,50 g/L [...].

Doc 4 Formules du taux d'alcoolémie (en g/L)

• Pour un homme : • Pour une femme :

$$\text{taux} = \frac{0,8 \, dv}{0,7 \, m} \qquad \text{taux} = \frac{0,8 \, dv}{0,6 \, m}$$

v est le volume de liquide bu exprimé en mL,
 d est le pourcentage de volume d'alcool,
 m est la masse de la personne en kg.

► Marie, Thomas et Lucia rentrent ensemble en voiture. Qui pourra conduire ?



Le jeu

Des cartes et des lettres

Ce jeu est composé de cartes qui fonctionnent par paires : sur une carte il y a la forme développée et sur l'autre la forme factorisée qui lui est égale. Par exemple :

$$3(2x - 5)$$

$$6x - 15$$

Par groupe de 3 ou 4 élèves, on fabrique un jeu (chaque élève fabrique 4 paires), on mélange puis on distribue les cartes. Chaque élève se décharge de ses paires. Ensuite, chaque élève pioche une carte dans le jeu de son voisin de droite et se débarrasse si possible de la paire obtenue. Le premier joueur qui n'a plus de carte a gagné.

Le défi

Le mentaliste

Un « mentaliste » lance à un spectateur :

« Pense à ta pointure de chaussures.

Multiplie-la par 5, puis ajoute 50 à ton résultat.

Multiplie le tout par 20. Ajoute 1 021 puis retranche ton année de naissance.

Dis-moi ton résultat final et je te dirai alors ta pointure de chaussure et l'âge que tu as fêté ou que tu fêteras cette année. »

En quelle année faut-il être pour que ce tour fonctionne ? Comment le rendre indémodable ?