

# Quatrième / Les expressions littérales

## 1. Evaluations d'expressions $\S$ :

### Exercice 5655 $\text{C}$

Evaluer les expressions littérales suivantes pour  $x=2$  :

- a.  $3x + 2$       b.  $2 \times (3x - 1)$       c.  $\frac{2x + 8}{x + 1}$   
 d.  $x^2 + 1$       e.  $x - x^2$       f.  $(x + 2)^2$

### Exercice 5656 $\text{C}$

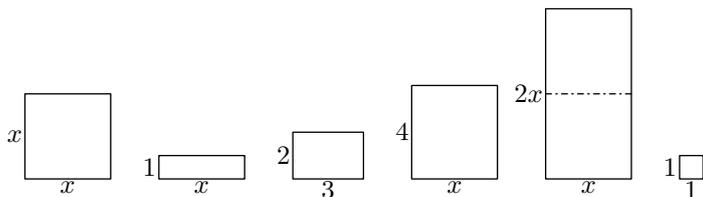
Evaluer les expressions littérales suivantes pour  $x=-1$  :

- a.  $4x + 1$       b.  $3 \times (3x + 1)$       c.  $\frac{9 - 3x}{9 + x}$   
 d.  $x^2 + 1$       e.  $2x^2 + 2x$       f.  $(x + 2)^2$

## 3. Simplifications simples $\text{\$}$ :

### Exercice 6305 $\text{C}$

Ci-dessous sont représentés 6 rectangles et carrés où  $x$  est un longueur non-déterminé mais exprimant la longueur de côtés de certains de ces triangles.



Justifier que l'aire totale de ces rectangles peut s'exprimer à l'aide de l'expression littérale suivante :  $3x^2 + 5x + 7$

### Exercice 1922 $\text{C}$

On considère les deux expressions littérales ci-dessous :

- a.  $5 - 4x + 6x - 3$   
 b.  $-x^2 + 5x - 4 + 3x - 5x^2 + 7 - 4x - 8$

### Exercice 4491 $\text{C}$

A l'aide d'un calcul mental, compléter le tableau ci-dessous, où pour chaque ligne une expression est évaluée pour différentes valeurs de  $x$  :

$x$	0	1	3	-2
$2x - 3$				
$x^2 - 2x + 3$				
$2x^2 - 4$				
$2(x + 4) - 3$				

- Recopier chacune de ces expressions puis :
  - souligner en noir les termes en  $x^2$  ;
  - souligner en rouge les termes en  $x$  ;
  - souligner en bleu les termes numériques.
- Simplifier ces deux expressions.

### Exercice 1080 $\text{C}$

Réduire les expressions suivantes :

- a.  $-2x + 5 - 4x + 3$       b.  $-5x + 4x + 3$   
 c.  $x^2 + x + 3x + 5x^2 + 1$       d.  $6x^2 - 3 + 5x - 7x^2 + 4 - 2x$   
 e.  $-2x \times 3x + 2x + 3x^2 - 4x$       f.  $2 \times (3x^2) - (4x) \times x + x^2$

### Exercice 1928 $\text{C}$

Réduire les expressions suivantes :

- a.  $3x + 5x \times (-2x) + x \times 2$       b.  $2 + 3 \times 4 - x - x$   
 c.  $(-x) \times (-x) + (-x) \times x$       d.  $-3 \times 2 + (x \times 5) \times 3 + x \times 2x$

## 4. Distributivité : développement $\S$ :

**Exercice 4492** 

A l'aide d'un calcul mental, donner la valeur des calculs suivants :

- a.  $9 \times 37$       b.  $11 \times 15$       c.  $9 \times 27$   
 d.  $21 \times 33$       e.  $31 \times 16$       f.  $19 \times 64$

**Exercice 1910** 

Développer et réduire les expressions suivantes :

- a.  $3 \times (2x + 4)$       b.  $x \times (2x - 1)$   
 c.  $(3 - 2x)x$       d.  $x + (2x - 1) \times 2$

**Exercice 62** 

Développer et réduire les expressions suivantes :

- a.  $5 \times x + (-3) \times 2x + x \times 2x$   
 b.  $2x \times (-2x) + (-x^2) \times (-2)$   
 c.  $(-3) \times x + (-2x) \times (+2x) + x^2 \times 3$   
 d.  $(-3x) \times (2 - x) + 3 \times (x^2 + 3)$

## 5. Distributivité : factorisation :

**Exercice 5657** 

A l'aide d'un calcul mental, donner la valeur des calculs suivants :

- a.  $3 \times 7 + 3 \times 3$       b.  $12 \times 17 + 12 \times 3$   
 d.  $15 \times 19 - 5 \times 19$       e.  $23 \times 81 - 3 \times 81$

**Exercice 1909** 

Factoriser, si possible, les expressions suivantes :

- a.  $3 \times x + 9$       b.  $x \times x + 3x$       c.  $5x + x$   
 d.  $5x + 25$       e.  $3x^2 + 9x$       f.  $6xy + 12x$

**Exercice 4522** 

Factoriser les expressions suivantes :

- a.  $3 \times x + 6$       b.  $4x^2 - 3x$       c.  $15x^2 + 5$   
 d.  $5x^2 + 4x$       e.  $6x^2 + 9x$       d.  $12x^2 - 4x$

**Exercice 6344** 

Factoriser les expressions suivantes :

- a.  $12x + 15$       b.  $3x^2 - 2x$

## 7. Suppression des parenthèses dans une somme ou dans une différence :

**Exercice 1074** 

Chaque ligne présente un calcul et quatre propositions sont proposées. Dans chaque cas, donner la bonne réponse :

	a.	b.	c.	d.
1.	$-(5 + 1)$	$5 + 1$	$-5 + 1$	$5 - 1$
2.	$-(7 - 3)$	$7 + 3$	$-7 + 3$	$7 - 3$
3.	$-(-2,5 + 3)$	$2,5 + 3$	$-2,5 + 3$	$2,5 - 3$
4.	$-(-2 - 3)$	$2 + 3$	$-2 + 3$	$2 - 3$

**Exercice 1860** 

Pour chaque ligne, l'opposé d'un produit est présenté, donner la ou les calculs donnant le même résultat :

	a.	b.	c.	d.
1.	$-(2 \times 3)$	$(-2) \times 3$	$2 \times 3$	$2 \times (-3)$
2.	$-(-4 \times 5)$	$4 \times (-5)$	$-4 \times (-5)$	$4 \times 5$
3.	$-(2 \times 3 \times 4)$	$(-2) \times 3 \times 4$	$2 \times 3 \times (-4)$	$2 \times 3 \times 4$

**Exercice 1918** 

Compléter les pointillés suivants afin de vérifier l'égalité :

- a.  $-(3 + 4) = \dots 3 \dots 4$       b.  $-(-2 + 1) = \dots 2 \dots 1$   
 c.  $-(-4 - 7) = \dots 4 \dots 7$       d.  $-(7 - 9) = \dots 7 \dots 9$   
 e.  $-(-4 - 12) = \dots 4 \dots 12$       f.  $-(3 + 7) = \dots 3 \dots 7$

**Exercice 1076** 

1. Développer chacune les expressions littérales suivantes :

- a.  $-[3 \times (2x - 3)]$       b.  $(-3) \times (2x - 3)$   
 c.  $3 \times (-2x + 3)$       d.  $(-3) \times (-2x + 3)$

2. Développer chacune les expressions littérales suivantes :

- a.  $-[2 \times (4x + 1)]$       b.  $(-2) \times (4x + 1)$   
 c.  $2 \times (-4x - 1)$       d.  $(-2) \times (-4x - 1)$

3. Dire si la phrase suivante est vraie ou fausse :

“L'opposée d'un produit de deux facteurs est le produit des opposés des facteurs”

**Exercice 1737** 

Supprimer les signes négatifs devant les parenthèses, puis simplifier les expressions algébriques proposées :

- a.  $-(2x + 1)$       b.  $3 - (5 - x)$   
 c.  $2 - (2x - 1)$       d.  $-(-3x - 1) - (5x - 2)$   
 e.  $-(2x - 5x + 1 - 4 + 7x)$   
 f.  $-[2 - (1 - x) + 1] - (3 - 2x)$

**Exercice 4475** 

Donner la forme réduite des expressions suivantes :

**8. Distributivité et réduction**  :

**Exercice 1081** 

Réduire, si possible, les expressions littérales suivantes :

- a.  $12 + 5x$       b.  $4 \times 5x$   
 c.  $3x - (-3) \times x$       d.  $-7x + 9x^2$   
 e.  $2x^2 + 7x^2$       f.  $9x^2 + 5x - 4 - 2x + 5x^2$   
 g.  $3x - (x^2 + 4) - 5x + 5$   
 h.  $-(2x + x^2 - 4) - (-2x^2 + 4x - 3)$

**Exercice 1946** 

Donner les expressions suivantes sous forme d'expression développée et réduite :

- a.  $3x - (-2x - 1)$   
 b.  $-(2x^2 - 2) + (x - 2) - (2 - x)$   
 c.  $3x - (2x^2 + 1 - 8x) - (3x - 2x^2 + 7)$   
 d.  $3(x - 2) - 3(2x - 1)$   
 e.  $-2[2 - (1 - x)]$   
 f.  $(-2 + 3x)(-2) - (6x + 2)$

**Exercice 1929** 

**9. Double distributivité**  :

**Exercice 1924** 

On considère les deux expressions suivantes :

$$A = (3x + 2)(x + 3) \quad ; \quad B = 3x^2 + 11x + 6$$

1. a. Pour chaque ligne du tableau suivant, évaluer les deux expressions littérales.

$x$	$(3x + 2)(x + 3)$	$3x^2 + 11x + 6$
0		
2		
-1		

- b. Faire une conjecture quant à ces deux expressions.

2. On considère l'expression intermédiaire :

- a.  $(3x + 4) - (x^2 - 4x + 2)$   
 b.  $-(x + 3) + x^2 - x + 2$   
 c.  $(x^2 + 3x + 4) - (5x^2 + 6x + 7)$   
 d.  $-(x^2 - 2) + (3x^2 + 4x)$   
 e.  $-(3x^2 + 4x - 8) - (2x - 4)$   
 f.  $(3x + 2) - 5x + 6 - (-6x + 2)$

Donner les expressions suivantes sous forme développée et réduite :

- a.  $x^2 + 2 - (2 \times x + 1)$       b.  $2 - [3 - (x - 2)]$   
 c.  $-3 \times (2 - x)$       d.  $3 - 2(2x - 1) + x$   
 e.  $1 - 2x[1 - (x + 1)]$       f.  $2x(x - 1) - 4(x - 3)$

**Exercice 4521** 

Développer, puis réduire les expressions suivantes :

- a.  $3 \times (2x + 1) - 3x \times 5$       b.  $2(x - 1) + x(2 - x)$   
 c.  $-5 \times 3x + 3 \times (5 - x)$       d.  $x(2 - x) + 3(3 + x)$

**Exercice 4549** 

Développer et simplifier les expressions suivantes :

- a.  $3(5 - 2x) - 2(3 + 2x)$       b.  $(x - 2) \times 2 - (2x + 5)$   
 c.  $2x^2 + 5 - (2x - 5)$       d.  $3x(x + 2) - (-3x^2 - 4x)$   
 e.  $5 - (2x - 4) - 2x^2 + x$       f.  $2(3 - x + 2) - 2x(3 - 2x)$

**Exercice 4474** 

Développer et simplifier les expressions suivantes :

- a.  $3(x^2 + 4x + 1) + 2(x^2 - 1)$       c.  $5x - 2 - (x^2 + 2)$   
 b.  $2(-x^2 + 5x + 4 + x) - (3x - 7)$       d.  $-2x(x + 1) - 2(3x - 5)$

$$C = 3x \times (x + 3) + 2 \times (x + 3)$$

- a. Développer l'expression  $C$ . Quelle expression obtient-on ?  
 b. En remarquant que  $(x + 3)$  est un facteur commun aux deux termes de  $C$ , factoriser l'expression  $C$ .  
 c. Justifier que les expressions  $A$  et  $B$  sont égales.

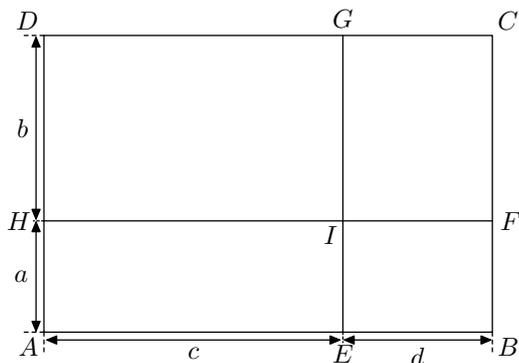
Nous venons de prouver l'égalité suivante :

$$\begin{aligned} (3x + 2)(x + 3) &= 3x \times x + 3x \times 3 + 2 \times x + 2 \times 3 \\ &= 3x^2 + 9x + 2x + 6 \\ &= 3x^2 + 11x + 6 \end{aligned}$$

**Exercice 1926** 

On considère le rectangle  $ABCD$  ci-dessous. Les droites  $(EG)$

et  $(FH)$  permettent de partager ce rectangle en quatre rectangles.



- Déterminer les aires des rectangles :  $AHIE$  ;  $IEBF$  ;  $CGIF$  ;  $DGIH$
  - En déduire une expression de l'aire  $ABCD$  en fonction des nombres  $a$ ,  $b$ ,  $c$  et  $d$ .
- Donner une expression de la longueur et de la largeur du rectangle  $ABCD$ .
  - En déduire une autre expression de l'aire  $ABCD$  en fonction des nombres  $a$ ,  $b$ ,  $c$  et  $d$ .

### Exercice 1079

Développer et réduire les expressions littérales suivantes :

- |                       |                       |
|-----------------------|-----------------------|
| a. $(3x + 2)(5x + 4)$ | b. $(x - 2)(2x + 1)$  |
| c. $(-2x + 1)(x - 1)$ | d. $(5x - 2)(-3 - x)$ |

### Exercice 1077

Développer et réduire les expressions littérales suivantes :

- |                       |                         |
|-----------------------|-------------------------|
| a. $(3x + 1)(2x + 4)$ | b. $(2x - 1)(-3x + 1)$  |
| c. $(2 - x)(x - 2)$   | d. $2(5x - 2)(x + 1)$   |
| e. $-(x + 1)(x + 1)$  | f. $(-2x - 1)(-7 - 4x)$ |

### Exercice 1083

Recopier les égalités ci-dessous en complétant convenablement les pointillés par les expressions manquantes :

- $(-3x + 1)(-x - 5) = \dots x^2 + 14x \dots$
- $(2x + 5)(-5x + 2) = -10x^2 \dots x + 10$
- $(3x - 4)(-2x + 1) = -6x^2 \dots x - 4$

### Exercice 1078

Développer et réduire chacune des expressions littérales suivantes :

- $(2x + 3)(x - 4) + x(2x + 4)$
- $(-2x + 4)(x + 1) - 2(x^2 - 4)$
- $(-x + 5)(3x + 1) - (-x + 2)(3x + 4)$

### Exercice 1082

Développer et réduisez les expressions suivantes :

- |                             |                        |
|-----------------------------|------------------------|
| a. $3(x + 2) + 2(2x - 1)$   | b. $2(-x - 2)(2x - 6)$ |
| c. $3x(2x - 4) - 5(4 - x)$  | d. $(2x - 5)(x + 1)$   |
| e. $-(x + 2) + 3(2x^2 + 1)$ | f. $-(x - 3)(7 - 2x)$  |

### Exercice 1948

- Développer et réduire l'expression suivante :

$$A = (x + 1)(2x - 1) - x$$

- En déduire la valeur du calcul suivant :

$$B = 1\,001 \times 1\,999 - 1\,000$$

## 10. Égalité d'expressions littérales :

### Exercice 1927

- A l'aide d'un contre-exemple, établir que les égalités ci-dessous sont fausses :

- $(x + 1)(2x - 1) = x^2 + x$
- $3 - (x^2 + x) = (3x + 1)(3 - x)$
- $x^2 + x + 4 = (5x + 1)(4 - 5x)$

- A l'aide de développement et de réduction, établir chacune des égalités suivantes :

- $(2x - 1)(1 - x) = -2x^2 + 3x - 1$
- $(3x + 1)(2x - 1) = 11x - 1 - 6x(2 - x)$

### Exercice 4490

On considère les deux expressions ci-dessous :

$$A = 2x^2 + x - 7 \quad ; \quad B = 3(x - 2) + 3$$

- Évaluer les expressions  $A$  et  $B$  pour  $x = 2$ .
  - Évaluer les expressions  $A$  et  $B$  pour  $x = -1$ .
- Les deux expressions  $A$  et  $B$  sont-elles égales pour toutes valeurs de  $x$  ? Justifier votre affirmation.

## 11. Problème : prouver un résultat général :

**Exercice 5659**

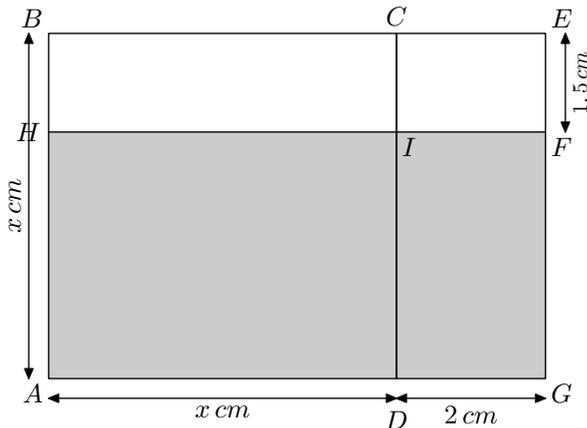
On considère le programme de calcul ci-dessous :

- Choisir un nombre ;
- Le multiplier par 2 ;
- Ajouter 3 ;
- Multiplier par 2 ;
- Soustraire 6

1. a. Montrer que, si le nombre choisi est 1, le programme de calcul retourne le nombre 4  
 b. Quelle est la valeur retournée par le programme de calcul si le nombre choisi est  $-2$  ?
2. a. Sans justification, quelle relation peut-on supposer entre le nombre choisi et le nombre retourné par ce programme de calcul ?  
 b. Justifier votre remarque précédente. (*Vous laisserez apparentes toutes vos recherches. Même si le travail n'est pas terminé, il en sera tenu compte dans la notation*)

**Exercice 80**

Dans la figure ci-dessous  $ABEG$  est un rectangle et  $ABCD$  est un carré. On s'intéresse au rectangle  $AHFG$ .

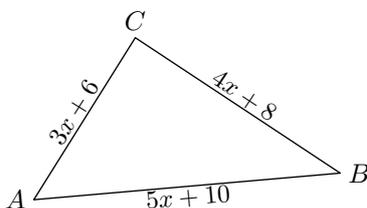


1. a. Déterminer l'aire du rectangle  $AHFG$  lorsque  $x=4$ .  
 b. On considère l'expression littérale  $P$  définie par :  

$$P = x^2 + 0,5x - 3$$
 Evaluer l'expression  $P$  pour  $x=4$ .
2. Etablir que l'aire du rectangle  $AHFG$  s'exprime en fonc-

**12. Un peu plus loin H :****Exercice 1949**

Démontrer que le triangle  $ABC$  est rectangle en  $A$  quelle que soit la valeur de " $x$ " :

**Exercice 6343**

tion de  $x$  à l'aide de l'expression littérale  $P$ .

**Exercice 5700**

Tous les calculs et toute trace de recherche, même incomplète, seront pris en compte dans l'évaluation.

Marc et Sophie se lancent des défis mathématiques. C'est au tour de Marc, il propose un programme de calcul à sa camarade :

- Choisir un nombre entier positif
- Elever ce nombre au carré
- Ajouter 3 au résultat obtenu
- Puis, multiplier par 2 le résultat obtenu
- Soustraire 6 au résultat précédent
- Enfin, prendre la moitié du dernier résultat
- Ecrire le résultat final

Sophie annonce qu'on peut passer, en une seule étape, du nombre choisi au départ au nombre final. A-t-elle raison ?

**Exercice 6315**

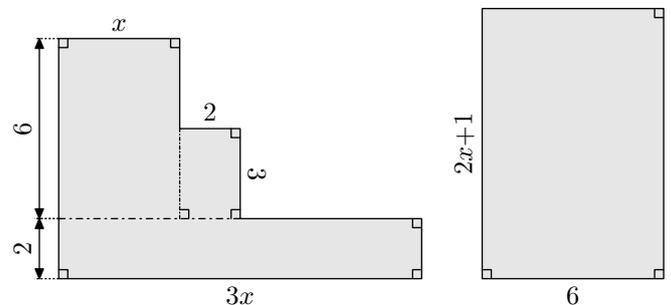
"Je prends un nombre entier, je lui ajoute 3 et je multiplie le résultat par 7. J'ajoute le triple du nombre de départ au résultat et j'enlève 21. J'obtiens toujours un multiple de 10."

Est-ce vrai ? Justifier.

**Si le travail n'est pas terminé, laisser tout de même une trace de la recherche. Elle sera prise en compte dans l'évaluation.**

**Exercice 6323**

On note  $x$  une longueur qui n'est pas encore déterminée. A partir de cette longueur, on construit les deux figures ci-dessous :

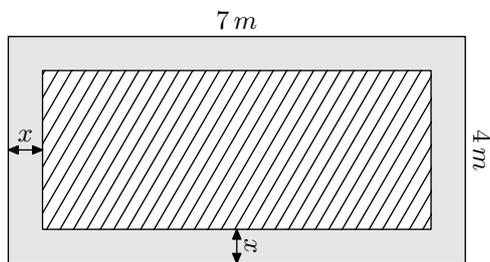


Justifier que ces deux figures ont la même aire quelque soit la valeur de  $x$ .

**Pour cette question, faire apparaître sur la copie la démarche utilisée. Toute trace de recherche sera prise en compte lors de l'évaluation même si le travail n'est pas complètement abouti.**

Juliette possède un terrain rectangulaire de dimension  $7\text{ m} \times 4\text{ m}$  sur laquelle elle souhaite construire une piscine. Elle souhaite entourer sa piscine d'une allée ayant la même largeur tout autour de la piscine.

Cette situation est représentée dans le schéma ci-dessous :



Parmi les expressions ci-dessous, laquelle représente l'aire de la piscine :

- a.  $x^2 - 11x + 28$     b.  $x^2 - 11x - 28$     c.  $-x^2 + 11x + 28$   
 d.  $4x^2 - 22x + 28$     e.  $4x^2 - 22x - 28$     f.  $-4x^2 + 22x + 28$

## 255. Exercices non-classés :

### Exercice 6359



Les perfusions intraveineuses servent à administrer des liquides et des médicaments aux patients.

Les infirmières doivent calculer le débit  $D$  d'une perfusion en gouttes par minutes.

Elles utilisent la formule  $D = \frac{d \times v}{60 \times n}$  où :

- $d$  : est le facteur d'écoulement en gouttes par millilitre ( $ml$ );
- $v$  : est le volume (*en ml*) de la perfusion;
- $n$  : est le nombre d'heures que doit durer la perfusion.



1. Une infirmière veut doubler la durée d'une perfusion.

Décrivez avec précision la façon dont  $D$  change si  $n$  est doublé et si  $d$  et  $v$  ne changent pas

2. Les infirmières doivent aussi calculer le volume  $v$  de la perfusion en fonction du débit de perfusion  $D$ .

Une perfusion d'un débit de 50 gouttes par minute doit être administrée à un patient pendant 3 heures. Pour cette perfusion, le facteur d'écoulement est de 25 gouttes par millimètre.

Quel est le volume en  $ml$  de cette perfusion ?

3. Une infirmière règle le facteur d'écoulement à 10 gouttes par millimètres. Elle utilise alors le tableau adapté à ce réglage et donnant la valeur du paramètre  $D$  du nombre de gouttes par minutes.

Voici ce tableau :

$n \backslash v$	100	150	200	250	300	350
0,1	167	250	333	417	500	583
0,2	83	125	167	208	250	292
0,3	56	83	111	139	167	194
0,4	42	63	83	104	125	146
0,5	33	50	67	83	100	117
0,6	28	42	56	69	83	97
0,7	24	36	48	60	71	83
0,8	21	31	42	52	63	73
0,9	19	28	37	46	56	65
1	17	25	33	42	50	58

Sachant qu'elle doit effectuer une perfusion à un patient qui doit durer au plus  $\frac{1}{2} h$  et que le débit  $D$  de gouttes par minute ne doit pas excéder 60 et en fonction des valeurs données par le tableau, quel choix peut-elle prendre pour le volume ( $v$ ) de la perfusion et du nombre d'heures ( $n$ ) que durera la perfusion ?

Justifier votre démarche.