

Écrire en fonction d'une variable - Évaluer une expression

Définitions :

1. **Exprimer en fonction d'une variable**, c'est écrire une expression littérale utilisant cette variable.
2. **Évaluer** une expression littérale, c'est la calculer en remplaçant les variables par les valeurs qui leur sont données.

➤ Retrouvez un cours complet sur LLS.fr/M4P100.



Les méthodes en vidéo sur LLS.fr/M4EXVideo12.

1 [Mod.8 - Com.1]

Associer à chacune des expressions suivantes l'une des expressions littérales écrites en fonction de x .

Le double d'un nombre	$2 \times x$
Le carré d'un nombre	$x - 2$
La somme d'un nombre et de 2	x^2
La différence d'un nombre et de 2	$x + 2$

2 [Mod.8 - Com.1]

Traduire chacune des expressions suivantes à l'aide d'une expression littérale en fonction de x .

1. Le triple de x : $3 \times x$ ou $3x$.
2. L'opposé de x : $-x$.
3. L'inverse de x : $\frac{1}{x}$.
4. La moitié de x : $x \div 2$, $\frac{x}{2}$ ou encore $0,5 \times x$.
5. La somme du carré de x et de 8 : $x^2 + 8$.

3 [Ch.1 - Mod.8 - Cal.4]

On donne le programme suivant.

- 1 Choisir un nombre
- 2 Le multiplier par 7
- 3 Ajouter -4

1. Une expression littérale associée à ce programme est :

- ☐ $x + 7 \times (-4)$
☐ $x - 7 - 4$
☒ $x \times 7 - 4$
☐ $x \times 7 + 4$

2. Quel nombre obtient-on lorsqu'on choisit 11 comme nombre de départ ?

Lorsqu'on choisit 11 comme nombre de départ, on obtient $11 \times 7 - 4 = 77 - 4 = 73$.

4 [Mod.8 - Cal.4]

Associer à chaque expression sa valeur numérique.

$3 \times x^2 + 5 \times x$ pour $x = 1$	22
$3 \times x^2 + 5 \times x$ pour $x = 2$	12
$3 \times x^2 + 5 \times x$ pour $x = -1$	8
$3 \times x^2 + 5 \times x$ pour $x = -3$	-2

5 [Mod.1 - Mod.8 - Cal.5]

Aux États-Unis, on utilise le degré Fahrenheit ($^{\circ}\text{F}$) pour mesurer les températures alors qu'en France, l'unité usuelle est le degré Celsius ($^{\circ}\text{C}$). On donne ci-dessous les formules permettant de passer d'une unité à l'autre.

- $^{\circ}\text{C} = (^{\circ}\text{F} - 32) \div 1,8$
- $^{\circ}\text{F} = ^{\circ}\text{C} \times 1,8 + 32$

En utilisant ces deux formules, compléter le tableau suivant.

Température (en $^{\circ}\text{C}$)	Température (en $^{\circ}\text{F}$)
0	$0 \times 1,8 + 32 = 32$
$(-0,4 - 32) \div 1,8$ $= -32,4 \div 1,8 = -18$	-0,4
20	$20 \times 1,8 + 32 = 68$
$(44,6 - 32) \times 1,8$ $= 12,6 \div 1,8 = 7$	44,6
-40	$-40 \times 1,8 + 32 = -40$

6 [Ch.1 - Mod.8 - Cal.4]

Sur un parcours total de 11,6 km, Arnaud a déjà parcouru x kilomètres.

1. Quelle est, en fonction de x , la distance lui restant à parcourir ?

La distance qu'il lui reste à parcourir est $11,6 - x$ km.

2. Lorsque $x = 7,4$, quelle distance Arnaud doit-il encore parcourir ?

La distance qu'il doit encore parcourir est $11,6 - 7,4 = 4,2$ km.



Calcul mental

1. $3^2 = 9$

2. $2 \times (-1)^2 + 1 = 3$

3. $4 \times (-3) - 1 = -13$

4. $-3^2 + 2 = -7$

7 COPIE D'ÉLÈVE [Ch.1 - Mod.8 - Cal.4]



Le professeur de Louane donne l'exercice suivant.
Voici un programme de calcul.

- 1 Choisir un nombre
- 2 Lui ajouter -7
- 3 Soustraire le triple du nombre de départ
- 4 Soustraire -7

Donner l'expression littérale correspondant à ce programme de calcul.
Voici la réponse de Louane.

En suivant pas à pas le programme de calcul,
j'obtiens l'expression : $x - 7 - 3 + x - 7$.

1. Entourer en rouge les erreurs commises puis corriger l'expression de Louane.

Louane aurait dû obtenir l'expression $x - 7 - 3x + 7 = -2x$.

Étape 1 : x

Étape 2 : $x + (-7) = x - 7$

Étape 3 : $x - 7 - 3 \times x = x - 7 - 3x$ (Louane a écrit -3 au lieu de $-3 \times x$)

Étape 4 : $x - 7 - 3x - (-7) = x - 7 - 3x + 7$ (Louane a soustrait 7 pas -7)

2. Après correction de la première question par l'enseignant, Louane souhaite calculer le résultat obtenu lorsqu'elle choisit $x = 2$. Elle trouve 3. Est-ce le bon résultat ? Justifier.

Ce n'est pas le bon résultat. Pour $x = 2$, le programme donne $-2 \times 2 = -4$.

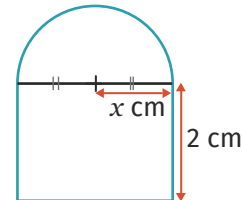
8 [Mod.8 - Cal.4]

Compléter le tableau suivant.

x	y	z	$x + y$	$x - y$	$x^2 - 2 \times y - z$
4	0	3	$4 + 0 = 4$	$4 - 0 = 4$	$4^2 - 2 \times 0 - 3 = 16 - 0 - 3 = 13$
-4	2	5	$-4 + 2 = -2$	$-4 - 2 = -6$	$(-4)^2 - 2 \times 2 - 5 = 16 - 4 - 5 = 7$
-1	-3	-5	$-1 + (-3) = -4$	$-1 - (-3) = 2$	$(-1)^2 - 2 \times (-3) - (-5) = 1 + 6 + 5 = 12$

9 [Ch.2 - Mod.8 - Cal.4]

On donne la figure suivante composée d'un rectangle et d'un demi-cercle.



1. Déterminer, en fonction de x , le périmètre de la figure.

Le périmètre du demi-cercle s'exprime en fonction de x par πx . Le périmètre du morceau de rectangle s'exprime en fonction de x par $2 + 2x + 2 = 4 + 2x$. Donc le périmètre de la figure s'exprime en fonction de x par $4 + 2x + \pi x$.

2. Exprimer, en fonction de x , l'aire de la figure.

L'aire du rectangle s'exprime en fonction de x par $2 \times 2x = 4x$. L'aire du demi-disque s'exprime en fonction de x par $\frac{\pi \times x^2}{2} = \frac{\pi x^2}{2}$. Donc l'aire de la figure s'exprime en fonction de x par $4x + \frac{\pi x^2}{2}$.

3. Que valent le périmètre et l'aire de la figure lorsque $x = 3$?

Lorsque $x = 3$, le périmètre de la figure est de $4 + 2 \times 3 + \pi \times 3 = 10 + 3\pi \approx 19,4$ cm et l'aire de la figure vaut $4 \times 3 + \frac{\pi \times 3^2}{2} = 12 + 4,5\pi \approx 26,14$ cm.

LE COIN DES EXPERTS

10 Compléter le tableau suivant.

x	y	z	$x + y$	$x - y$	$x^2 - 2 \times y - z$
3	2	1	5	1	$3^2 - 2 \times 2 - 1 = 9 - 4 - 1 = 4$
4	-2	-1	2	6	$4^2 - 2 \times (-2) - (-1) = 16 + 4 + 1 = 21$
-2	-3	2	-5	1	8



Entraînement

Réduire une expression littérale

Définition :

Réduire une expression littérale, c'est l'écrire avec le moins d'opérations possible.

Convention :

Le symbole $\times$ peut être supprimé entre :

- un nombre et une lettre (le nombre se plaçant devant la lettre) : $3 \times x = 3x$ et $x \times 5 = 5x$;
- un nombre et une expression littérale entre parenthèses : $5 \times (x - 3) = 5(x - 3)$ et $(x + 1) \times 2 = 2(x + 1)$;
- entre deux parenthèses contenant des expressions littérales : $(x - 1) \times (4 + x) = (x - 1)(4 + x)$;
- entre deux lettres : $x \times y = xy$.

Remarque : Lorsque l'on réduit une expression littérale, on continue d'appliquer les priorités opératoires.

➤ Retrouvez un cours complet sur LLS.fr/M4P100.



Les méthodes en vidéo sur LLS.fr/M4EXVideo13.

11 [Mod.2 - Cal.4]

Supprimer, lorsque c'est possible, le symbole $\times$ dans chacune des expressions.

- $A = 8 \times x \times y = 8xy$
- $B = 6 \times x - 3 \times y + 2 \times 5 = 6x - 3y + 10$ ou $6x - 3y + 2 \times 5$
- $C = 5 + x \times y + 3 \times (-2) = 5 + xy - 6 = -1 + xy$ ou $5 + xy + 3 \times (-2)$
- $D = x \times (2 \times x + 3) - 5 \times 7 = x(2x + 3) - 35$ ou $x(2x + 3) - 5 \times 7$

12 [Mod.2 - Cal.4]

Associer chaque expression à son expression réduite.

$8 \times x + 3$	$3x^2 + 8x$
$8 \times x + 3 \times x$	$11x^2$
$8 \times x^2 + 3 \times x$	$8x + 3$
$8 \times x^2 + 3 \times x^2$	$8x^2 + 3$
$8 \times x + 3 \times x^2$	$11x$
$8 \times x^2 + 3$	$8x^2 + 3x$
$8 + 3 \times x$	$3x + 8$

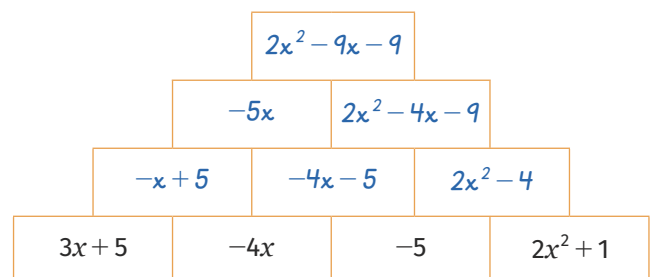
13 [Mod.2 - Cal.4]

Réduire les expressions suivantes.

- $A = 3x + 7 + 5x + 8x - 4 = 16x + 3$
- $B = 3x - 75x + 8x + 4 = -64x + 4$
- $C = x \times x + 8 \times x - 4 \times x \times x + 7 + 2 \times x^2 = -x^2 + 8x + 7$
- $D = 3x \times 2x + 9 \times 2x + 4 \times 3 + 7x \times x = 13x^2 + 18x + 12$

14 [Mod.2 - Cal.3]

Compléter la pyramide ci-dessous sachant que le résultat obtenu est la forme réduite de la somme des deux cases situées en dessous.



15 [Cal.4]

Réduire les expressions suivantes.

- $A = 6x^2 + 4 + 2x + 9 + 2x^2 + 5x$
 $A = 8x^2 + 7x + 13$
- $B = -4x + 6 - 3x^2 + 8x - 4 + 5x^2$
 $B = 2x^2 + 4x + 2$
- $C = 7x - 4 + 3x + x - 4x + 4$
 $C = 7x$
- $D = 6x^2 - 5x + 9 - 4x^2 + 2x - 1 + 2x^3$
 $D = 2x^3 + 2x^2 - 3x + 8$

16 INVERSÉ [Ch.2 - Mod.2]



Dans chaque cas, compléter les pointillés de manière à ce que l'égalité soit vraie.

- $2x^2 + 5x - 4 + 3x^2 - 7x = 5x^2 - 2x - 4$
- $2x - 5x^2 + 3x^2 = -2x^2 + 2x$
- $4x^3 - 3x^2 + 5x^2 - 4x^3 = 2x^2$



Calcul mental

1. $3x - 5x = -2x$

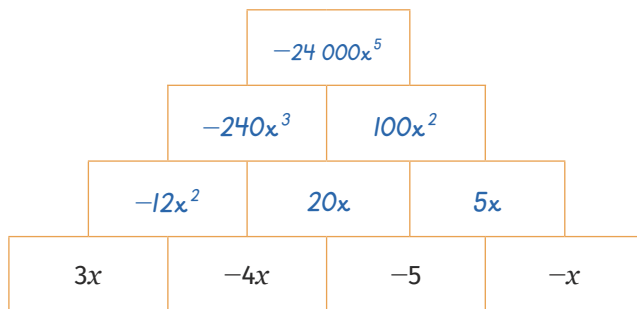
2. $4 \times x = 4x$

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

4. $-3x \times 4 = -12x$

17 [Mod.2 - Cal.3]

Compléter la pyramide ci-dessous sachant que le résultat obtenu est la forme réduite du produit des deux cases situées en dessous.



18 [Cal.4]

Réduire les expressions suivantes.

1. $A = x \times 2x + 4 \times 2 + 3x \times 4$

$A = 2x^2 + 12x + 8$

2. $B = 2 \times 4x - 4x \times 2x + 8 \times (-x)$

$B = 8x - 8x^2 - 8x = -8x^2$

3. $C = 3 \times (-2) + 4x \times (-1) + 2x \times 6x - 4 \times (-3x)$

$C = 12x^2 + 8x - 6$

19 [Cal.4]

Réduire les expressions suivantes.

1. $A = 2x \times 2x^2 + 3x \times (-4x) + 5x \times (-6)$

$A = 4x^3 - 12x^2 - 30x$

2. $B = (-3) \times (-3x) + (-3x) \times (-3x) + (-3x) \times x$

$B = 9x + 9x^2 - 3x^2$

$B = 6x^2 + 9x$

3. $C = 2x \times (-2x^2) - 4x \times (-5x) + 6 \times 3x - 5x \times (-3)$

$C = -4x^3 + 20x^2 + 33x$

20 COPIE D'ÉLÈVE [Rais.4 - Cal.4]

Le professeur de Maureen donne l'exercice suivant.

Voici un programme de calcul.

- 1 Choisir un nombre
- 2 Le multiplier par -7
- 3 Ajouter le quadruple du nombre de départ
- 4 Soustraire -7

Donner l'expression littérale correspondant à ce programme.

Voici la copie de Maureen.

$$\begin{aligned}
 & x \times (-7) + 4x - 7 \\
 &= x \times (-3) + x - 7 \\
 &= x^2 - 4 \\
 &= -4x^2
 \end{aligned}$$

Entourer les erreurs de Maureen en rouge puis proposer une correction.

Les erreurs que Maureen a commises sont les suivantes : de la première à la deuxième ligne, elle passe de $x \times (-7) + 4x$ à $x \times (-3) + x$, ce qui n'est pas vrai. On a : $x \times (-7) + 4x = -7x + 4x = -3x$. De la deuxième à troisième ligne, elle ajoute -3 avec -7 et multiplie x avec x , ce qui n'est pas juste non plus. Maureen ne respecte pas la priorité des opérations. Enfin, de la troisième à quatrième ligne, Maureen écrit que $x^2 - 4 = -4x^2$, ce qui est faux. Sur la dernière ligne, il faut soustraire -7 . Maureen aurait dû obtenir l'expression $-3x - (-7) = -3x + 7$.

Étape 1 : x

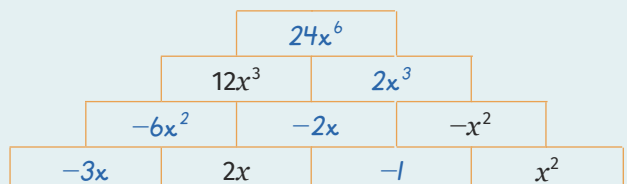
Étape 2 : $x \times (-7) = -7x$

Étape 3 : $-7x + 4x = -3x$

Étape 4 : $-3x - (-7) = -3x + 7$

LE COIN DES EXPERTS

21 Compléter la pyramide ci-dessous sachant que le résultat obtenu est la forme réduite du produit des deux cases situées en dessous.





Entraînement

Développer une expression avec la simple distributivité

Propriété :

On considère trois nombres quelconques k , a et b . On a l'égalité suivante :

Définition :

Passer de l'écriture $k(a + b)$ à l'écriture $ka + kb$, c'est-à-dire transformer un produit en une somme (ou une différence), c'est **développer**. On **distribue** k à chacun des termes de la parenthèse. On réalise un **développement**.

Remarque : Développer un signe $-$ devant une parenthèse revient à changer les signes dans la parenthèse. Développer un signe $+$ devant une parenthèse revient à laisser l'expression inchangée.

C'est une application de la simple distributivité lorsque $k = -1$ ou $k = 1$.

$$\underbrace{k(a+b)}_{\text{forme factorisée}} = \underbrace{ka+kb}_{\text{forme développée}}$$

> Retrouvez un cours complet sur LLS.fr/M4P102.

Les méthodes en vidéo sur LLS.fr/M4EXVideo14.

22 [Mod.2 - Cal.4] ●●●●

Associer chaque expression de gauche à son expression développée de droite.

$+(x-6)$	$\swarrow$	$-x-6$
$+(-2x-3)$	$\searrow$	$2x-3$
$-(x+6)$	$\swarrow$	$x-6$
$-(-2x+3)$	$\searrow$	$-2x-3$

23 [Mod.2 - Cal.4] ●●●●

Développer les expressions suivantes.

1. $A = +(-8x-1) = -8x-1$ 2. $B = -(-2x+4) = 2x-4$

3. $C = +(2x^2+6x-7) = 2x^2+6x-7$ 4. $D = -(5x-1-3x^2) = -5x+1+3x^2$

24 [Mod.2 - Cal.4] ●●●●

Associer chaque expression de gauche à son expression développée de droite.

$2(x+2)$	$\swarrow$	$2x+2$
$2(x+1)$	$\searrow$	$2x+4$
$-4(1-x)$	$\rightarrow$	$4x-4$
$-4(x-1)$	$\rightarrow$	$-4x+4$

25 [Mod.2 - Cal.4] ●●●●

Développer et réduire les expressions suivantes.

1. $A = 5(x+3) = 5 \times x + 5 \times 3 = 5x+15$
 2. $B = 6(x-1) = 6 \times x + 6 \times (-1) = 6x-6$
 3. $C = -7(3x+4) = -7 \times 3x + (-7) \times 4 = 21x-28$
 4. $D = -x(5-x) = -x \times 5 + (-x) \times (-x) = x^2-5x$

26 [Mod.2 - Cal.4] ●●●●

Développer et réduire les expressions suivantes.

1. $A = -2(x+3) = -2 \times x + (-2) \times 3 = -2x-6$
 2. $B = -4(x-1) = -4 \times x + (-4) \times (-1) = -4x+4$
 3. $C = 7(2x+4) = 7 \times 2x + 7 \times 4 = 14x+28$
 4. $D = x(x-5) = x \times x + x \times (-5) = x^2-5x$

27 [Cal.4] ●●●●

Développer et réduire les expressions suivantes.

1. $A = 4x(x+3) = 4x \times x + 4x \times 3 = 4x^2+12x$
 2. $B = 6x(2x-8) = 6x \times 2x + 6x \times (-8) = 12x^2-48x$
 3. $C = -5x(x+4) = -5x \times x + (-5x) \times 4 = -5x^2-20x$
 4. $D = -3x(-5x-2) = -3x \times (-5x) + (-3x) \times (-2) = 15x^2+6x$



1. $11 \times 3 + 2 \times 3 = 39$

2. $13 \times 3 = 39$

3. $7 \times 20 - 7 = 133$

4. $7 \times 19 = 133$

28 [Mod.2 - Cal.4] ●●●

Effectuer sans calculatrice les calculs suivants.

1. 101×97

$$\begin{aligned} &= (100 + 1) \times 97 \\ &= 100 \times 97 + 1 \times 97 \\ &= 9700 + 97 \\ &= 9797 \end{aligned}$$

2. $33,8 \times 11$

$$\begin{aligned} &= 33,8 \times (10 + 1) \\ &= 33,8 \times 10 + 33,8 \times 1 \\ &= 338 + 33,8 \\ &= 371,8 \end{aligned}$$

3. 25×1004

$$\begin{aligned} &= 25(1000 + 4) \\ &= 25 \times 1000 + 25 \times 4 \\ &= 25000 + 100 \\ &= 25100 \end{aligned}$$

4. $11,7 \times 99$

$$\begin{aligned} &= 11,7(100 - 1) \\ &= 11,7 \times 100 + 11,7 \times (-1) \\ &= 1170 - 11,7 \\ &= 1158,3 \end{aligned}$$

29 INVERSÉ [Mod.2 - Cal.4] ●●●

Compléter les pointillés afin que l'égalité soit vraie.



1. $4(2x + 4) = 8x + 16$

2. $3(4x + (-6)) = 12x - 18$

3. $2(2x + 5) = 4x + 10$

30 [Mod.2 - Cal.4] ●●●

Développer et réduire les expressions suivantes.

1. $A = 3(3x + 9) - 7(x - 1)$

$$\begin{aligned} &= 3 \times 3x + 3 \times 9 - 7 \times x + (-7) \times (-1) \\ &= 9x + 27 - 7x + 7 \\ &= 2x + 34 \end{aligned}$$

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

$$\begin{aligned} &= -5x^2 - 7 - 3x - 7 + 8x^2 - 2 \\ &= 3x^2 - 3x - 16 \end{aligned}$$

3. $C = 3 + 5(-2x + 1) - (x + 3) - 2$

$$\begin{aligned} &= 3 - 10x + 5 - 3 - 2 \\ &= -11x + 3 \end{aligned}$$

31 [Mod.2 - Cal.4] ●●●

Développer et réduire les expressions suivantes.

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

$$\begin{aligned} A &= 3x \times 5x + 3x \times (-1) - 2x - 2 \\ &= 15x^2 - 3x - 2x - 2 \\ &= 15x^2 - 5x - 2 \end{aligned}$$

2. $B = (5x - 7) \times 3 - 2(4x - 9)$

$$\begin{aligned} B &= 3 \times 5x + 3 \times (-7) - 2 \times 4x + (-2) \times (-9) \\ &= 15x - 21 - 8x + 18 \\ &= 7x - 3 \end{aligned}$$

3. $C = 3(2x - 5) + 5 - (x + 2)$

$$\begin{aligned} C &= 6x - 15 + 5 - x - 2 \\ &= 5x - 12 \end{aligned}$$

LE COIN DES EXPERTS

32 Développer et réduire les expressions suivantes.

1. $A = -2 - 8x(8x - 5) - (2x + 4)$

$$\begin{aligned} A &= -2 - 8x \times 8x + (-8x) \times (-5) - 2x - 4 \\ &= -2 - 64x^2 + 40x - 2x - 4 \\ &= -64x^2 + 38x - 6 \end{aligned}$$

2. $B = x^2(3x + 4) - x^2 - 4(2x^2 - 3)$

$$\begin{aligned} B &= x^2 \times 3x + x^2 \times 4 - x^2 - 4 \times 2x^2 - 4 \times (-3) \\ &= 3x^3 + 4x^2 - x^2 - 8x^2 + 12 \\ &= 3x^3 - 5x^2 + 12 \end{aligned}$$

3. $C = (3x^3 - 2x^2) \times (-7x) - (x^2 + 3) \times (-x)$

$$\begin{aligned} C &= -7x \times 3x^3 + (-7x) \times (-2x^2) - (-x) \times x^2 - (-x) \times 3 \\ &= -21x^4 + 14x^3 + x^3 + 3x \\ &= -21x^4 + 15x^3 + 3x \end{aligned}$$



Entraînement

Factoriser une expression littérale

Propriété :

On considère trois nombres quelconques k , a et b . On a l'égalité suivante :

$$\underbrace{ka + kb}_{\text{forme développée}} = \underbrace{k(a + b)}_{\text{forme factorisée}}$$

Définition :

Passer de l'écriture $ka + kb$ à l'écriture $k(a + b)$, c'est-à-dire transformer une somme (ou une différence) en un produit, c'est **factoriser**. On réalise une **factorisation**.

Remarque : Une expression peut avoir plusieurs factorisations. Il est d'usage de factoriser au maximum.

Exemple :

$5x + 20 = 5 \times x + 5 \times 4$, on peut donc factoriser cette expression comme suit : $5(x + 4)$.

➤ Retrouvez un cours complet sur LLS.fr/M4P102



Les méthodes en vidéo sur LLS.fr/M4EXVideo15

33 [Mod.2 - Cal.4]

Associer chaque expression développée à son expression factorisée.

$2x + 6$	$-3(5x + 3)$
$-21x + 14$	$-2(x - 3)$
$-15x - 9$	$2(x + 3)$
$-2x + 6$	$7(-3x + 2)$

34 VRAI / FAUX [Mod.2 - Cal.4]

Les affirmations suivantes sont-elles vraies ou fausses ? Justifier.

1. Une expression factorisée de $4x + 8$ est $4(x + 8)$.

☐ Vrai ☒ Faux : $4(x + 2)$

2. Une expression factorisée de $2x + 6$ est $2(x + 3)$.

☒ Vrai ☐ Faux : $2(x + 3) = 2 \times x + 2 \times 3 = 2x + 6$

3. Une expression factorisée de $7x + 7$ est $7(x)$.

☐ Vrai ☒ Faux : $7(x + 1)$

35 QCM [Mod.2 - Cal.4]

Cocher la (ou les) bonne(s) réponse(s).

1. Une expression factorisée de $42x + 56$ est :

- ☐ $42(x + 56)$ ☒ $7(6x + 8)$
☒ $14(3x + 4)$ ☐ impossible.

2. Une expression factorisée de $-8x^2 - 12x$ est :

- ☒ $-4(2x^2 + 3x)$ ☐ impossible.
☒ $x(-8x - 12)$ ☐ $-4x(-2x - 3)$

3. Une expression factorisée de $-4 - (-2x + 2)$ est :

- ☐ $2(x - 1)$ ☐ impossible.
☒ $2(x - 3)$ ☐ $8(x - 1)$

36 [Mod.2 - Cal.4]

Compléter les égalités suivantes.

1. $2x + 2 = 2 \times x + 2 \times 1$
 $= 2(x + 1)$

2. $3x + 15 = 3 \times x + 3 \times 5$
 $= 3(x + 5)$

3. $14x + 21 = 7 \times 2x + 7 \times 3$
 $= 7(2x + 3)$

37 [Mod.2 - Cal.4]

Compléter les égalités suivantes.

1. $-3x + 3 = 3 \times (-x) + 3 \times 1$
 $= 3(-x + 1)$

2. $-4x - 2 = -2 \times 2x + (-2) \times 1$
 $= -2(2x + 1)$

3. $-7x^2 - 3x = -x \times 7x + (-x) \times 3$
 $= -x(7x + 3)$

38 [Mod.2 - Cal.4]

Factoriser les expressions suivantes.

1. A = $5x + 5$ 2. B = $28x + 21$
 $= 5 \times x + 5 \times 1$ $= 7 \times 4x + 7 \times 3$
 $= 5(x + 1)$ $= 7(4x + 3)$

3. C = $6x + 9$ 4. D = $2x + 16$
 $= 3 \times 2x + 3 \times 3$ $= 2 \times x + 2 \times 8$
 $= 3(2x + 3)$ $= 2(x + 8)$



1. $3x - 7x = -4x$

2. $2x \times (-3x) = -6x^2$

3. $2x + 4x = 6x$

4. $2x \times 4x = 8x^2$

39 [Mod.2 - Cal.4] ●●●●

Factoriser les expressions suivantes.

1. $A = 2x^2 + 14x$

$$= 2x \times x + 2x \times 7$$

$$= 2x(x + 7)$$

2. $B = 15x^2 - 3x$

$$= 3x \times 5x + 3x \times (-1)$$

$$= 3x(5x - 1)$$

3. $C = 64x^2 - 16x$

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

$$= 8x(8x - 2)$$

$$\text{ou } 16x(4x - 1)$$

4. $D = -4x^2 - 4x$

$$= -4x \times x + (-4x) \times 1$$

$$= -4x(x + 1)$$

40 [Mod.2 - Cal.4] ●●●●

Factoriser les expressions suivantes.

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

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

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

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

2. $B = 7x(4x - 1) - 3(4x - 1)$

$$B = 7x \times (4x - 1) - 3 \times (4x - 1)$$

$$B = (4x - 1) \times 7x + (4x - 1) \times (-3)$$

$$B = (4x - 1)(7x - 3)$$

3. $C = (7x + 3)(8x - 1) - 4(8x - 1)$

$$C = (8x - 1)(7x + 3 - 4)$$

$$C = (8x - 1)(7x - 1)$$

41 COPIE D'ÉLÈVE [Rais.5 - Mod.2 - Cal.4] ●●●●



Le professeur de Bérénice donne l'exercice suivant.

Factoriser l'expression $A = (2x + 3)(x - 4) + (x - 4)$.

Voici la copie de Bérénice.

On a un facteur commun : $x - 4$.

En factorisant, on obtient $A = (x - 4)(2x + 3)$.

Quelle erreur cette élève a-t-elle commise ? Corriger ensuite la réponse de l'élève.

Bérénice a oublié le +1 devant le deuxième $(x - 4)$ lors de la factorisation.

$$A = (2x + 3)(x - 4) + (x - 4)$$

$$= (2x + 3) \times (x - 4) + 1 \times (x - 4)$$

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

$$= (x - 4)(2x + 4)$$

42 [Mod.2 - Cal.4 - Ch.2] ●●●●

Effectuer astucieusement les calculs suivants sans poser les opérations ni utiliser la calculatrice.

1. $14 \times 13 - 14 \times 3$

$$= 14(13 - 3)$$

$$= 14 \times 10$$

$$= 140$$

2. $3,14 \times 93 + 3,14 \times 7$

$$= 3,14(93 + 7)$$

$$= 3,14 \times 100$$

$$= 314$$

3. $4,18 \times 1004 - 4,18 \times 4$

$$= 4,18(1004 - 4)$$

$$= 4,18 \times 1000$$

$$= 4180$$

4. $21,25 \times 8 + 2 \times 21,25$

$$= 21,25(8 + 2)$$

$$= 21,25 \times 10$$

$$= 212,5$$

LE COIN DES EXPERTS

43 Factoriser les expressions suivantes.

1. $A = (7x - 5)(4x - 1) - (7x - 5)(2x + 3)$

$$A = (7x - 5)((4x - 1) - (2x + 3))$$

$$A = (7x - 5)(4x - 1 - 2x - 3)$$

$$A = (7x - 5)(2x - 4)$$

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

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

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

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

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



Bilan

44 QCM [Cal.4 - Mod.8]

Cocher la (ou les) bonne(s) réponse(s).

1. Lorsque $x = -1$, l'expression $x^2 + 3x - 4$ vaut :

- ☐ $-1 + 3 - 4$ ☒ $1 - 3 - 4$
☐ $-1 - 3 - 4$ ☐ On ne peut pas savoir.

2. L'expression développée de

$8(7x - 8) - 2x(3 - 4x)$ est :

- ☐ $8 \times 7x + 8 - 2x \times 3 - 4x$
☐ $8 \times 7x + 8 \times (-8) - 2x \times 3 + 2x \times (-4x)$
☒ $8 \times 7x + 8 \times (-8) - 2x \times 3 + (-2x) \times (-4x)$
☐ $8 \times 7x - 8 \times 8 - 2x \times 3 - 2x \times 4x$

3. Une expression factorisée de $56x^2 - 42x$ est :

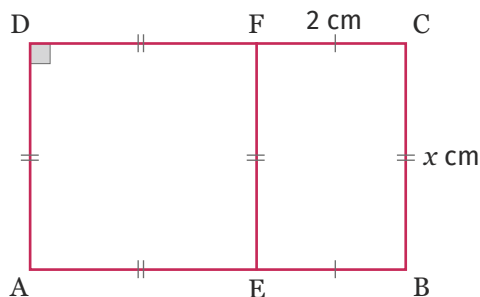
- ☒ $14x(4x - 3)$ ☒ $7(8x^2 - 6x)$
☒ $2x(28x - 21)$ ☐ impossible.

4. L'expression réduite de $8(7x - 8) - 2x(3 - 4x)$ est :

- ☐ $46x + 8$ ☐ $-8x^2 + 50x - 64$
☐ $8x^2 + 62x - 64$ ☒ $8x^2 + 50x - 64$

45 [Ch.2 - Mod.8 - Rep.5 - Cal.4]

On donne la figure ci-dessous.



1. Exprimer, en fonction de x , le périmètre de la figure ABCD. Donner une expression réduite.

Le périmètre de la figure est $4 \times x + 2 \times 2 = 4x + 4$ cm.

2. Exprimer, en fonction de x , l'aire de la figure ABCD. Donner une expression réduite.

L'aire la figure est $x(x + 2) = x^2 + 2x$ cm.

3. a. Calculer le périmètre de la figure ABCD lorsque $x = 4$.

Lorsque $x = 4$, le périmètre de la figure est $4 \times 4 + 4 = 16 + 4 = 20$ cm.

b. Calculer l'aire de la figure ABCD lorsque $x = 4$.

Lorsque $x = 4$, l'aire de la figure est $4^2 + 2 \times 4 = 16 + 8 = 24$ cm.

46 [Mod.8 - Cal.4 - Ch.2]

D'après Brevet, Métropole, juin 2015

On donne ci-dessous un programme de calcul.

1	Prendre un nombre
2	Lui ajouter 8
3	Multiplier le résultat par 3
4	Enlever 24
5	Enlever le nombre de départ

Quatre élèves travaillent sur ce programme.

En justifiant, dire si ce qu'ils affirment est vrai ou faux.

1. **Sophie** : Quand je prends 4 comme nombre de départ, j'obtiens 8.

En prenant 4 comme nombre de départ, Sophie obtient $(4 + 8) \times 3 - 24 - 4 = 8$.

Donc Sophie a raison.

2. **Martin** : En appliquant ce programme à 0, je trouve 0.

En prenant 0 comme nombre de départ, Martin obtient $(0 + 8) \times 3 - 24 - 0 = 0$.

Donc Martin a raison.

3. **Gabriel** : Moi, j'ai pris 3 au départ et j'ai obtenu 9.

En prenant 3 comme nombre de départ, Gabriel obtient $(3 + 8) \times 3 - 24 - 3 = 6$.

Donc Gabriel a tort.

4. **Faïza** : Pour n'importe quel nombre choisi, le résultat final est égal au double du nombre de départ.

En nommant x le nombre de départ, le programme donne $(x + 8) \times 3 - 24 - x = 3x + 24 - 24 - x = 2x$.

Donc Faïza a raison.

47 [Mod.1 - Mod.8 - Cal.4]

Compléter les étapes de la rédaction ci-dessous permettant de démontrer que la somme de trois entiers consécutifs est toujours divisible par 3.

1. Le premier entier : x

2. Les deux entiers suivants : $x + 1$ et $x + 2$.

3. La somme des trois entiers :

$$x + x + 1 + x + 2 = 3x + 3.$$

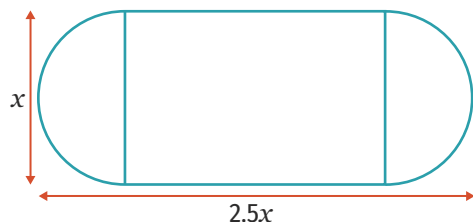
4. Conclusion : $3x + 3 = 3(x + 1)$.

Donc, la somme de trois entiers consécutifs est un multiple de 3.



48 [Ch.2 - Mod.4- Mod.8 - Cal.4] ●●●

On donne la figure suivante composée d'un rectangle et de deux demi-cercles apposés sur chaque largeur du rectangle. Les dimensions sont données ci-dessous.



1. Calculer, en fonction de x , le périmètre de cette figure. Le résultat sera donné sous la forme la plus factorisée possible.

Le diamètre des deux demi-cercles étant de x , leur rayon vaut $\frac{x}{2}$.

Les deux demi-cercles étant de mêmes dimensions, leur périmètre correspond au périmètre d'un cercle entier de rayon $\frac{x}{2}$, soit $2 \times \pi \frac{x}{2} = \pi x$.

D'autre part, la longueur du rectangle est égale à $2,5x - \frac{x}{2} - \frac{x}{2} = 1,5x$.

Le périmètre de cette figure est donc égal à $\pi x + 2 \times 1,5x = \pi x + 3x = (\pi + 3)x$.

2. a. Calculer, en fonction de x , l'aire de cette figure. Le résultat sera donné sous la forme la plus factorisée possible.

Au total, les deux demi-cercles de mêmes dimensions forment un cercle entier de rayon $\frac{x}{2}$.

L'aire de la surface correspondant à ces deux demi-cercles vaut donc $\pi \left(\frac{x}{2}\right)^2 = \pi \frac{x^2}{4}$.

L'aire du rectangle vaut $x \times 1,5x = 1,5x^2$.

Donc l'aire totale de cette figure vaut

$$\pi \times \frac{x^2}{4} + 1,5x^2 = x^2 \left(\frac{\pi}{4} + 1,5 \right).$$

b. Calculer, au mm^2 près, l'aire de la figure lorsque $x = 320 \text{ mm}$.

Lorsque $x = 320 \text{ mm}$, l'aire de cette figure vaut $320^2 \left(\frac{\pi}{4} + 1,5 \right) \approx 234\,025 \text{ mm}^2$.

49 [Rais.6] ●●●

Écrire un programme de calcul permettant de traduire la quantité $2(x+1)^2 - 3x$.

- 1 Choisir un nombre.
- 2 Lui ajouter 1.
- 3 Mettre le résultat obtenu au carré.
- 4 Multiplier le résultat obtenu par 2.
- 5 Soustraire au résultat le triple du nombre de départ.

50 [Mod.6 - Mod.10 - Cal.4] ●●●

On donne ci-dessous un programme de calcul.

- 1 Choisir un nombre
- 2 Le mettre au carré
- 3 Ajouter 4
- 4 Multiplier le résultat par 2
- 5 Soustraire 2

1. a. Donner l'expression littérale réduite correspondant à ce programme.

L'expression littérale réduite correspondant à ce programme est $(x^2 + 4) \times 2 - 2 = 2x^2 + 8 - 2 = 2x^2 + 6$.

b. Peut-on factoriser cette expression ? Si oui, en donner une forme factorisée.

On peut factoriser cette expression : $2x^2 + 6 = 2(x^2 + 3)$.

2. Remettre les blocs du programme Scratch dans l'ordre afin qu'il traduise le programme de calcul.

8

dire regrouper Le résultat est et x

1

quand est cliqué

2

demander Choisir un nombre et attendre

6

mettre x à x * 2

3

mettre x à réponse

7

mettre x à x - 2

5

mettre x à x + 4

4

mettre x à x * x