Expressions littérales : produire, calculer, réduire

Fiche de révision CRPE · 8 min de lecture · Programme de mathématiques du cycle 4 (BO n° 10 du 5 mars 2026), « Calcul littéral et algébrique », cinquième, quatrième et troisième

Une lettre peut désigner une variable ou une inconnue. Produire une formule, calculer une valeur, réduire une expression : les gestes du calcul littéral du cycle 4 à maîtriser pour l'écrit du concours.

Ce que dit le programme

Le programme de mathématiques du cycle 4 range le calcul littéral sous la rubrique « Nombres et calculs ». En cinquième, il demande de produire des formules (double, triple, carré, successeur, prédécesseur, aire, périmètre), de calculer la valeur d'une expression littérale par substitution, de tester si une égalité entre expressions est vraie ou fausse, de déterminer si une expression est une somme ou un produit, de réduire une expression de la forme $ax + b$, de démontrer une propriété générale et de donner à la lettre le statut d'inconnue.

En quatrième, il demande de produire des formules et de tester leur vraisemblance, et il donne des automatismes : écrire $3 \times x$ sous la forme $3x$, utiliser $x + x = 2x$, $3x + 2x = 5x$ ou $x \times x = x^2$, tester si un nombre vérifie une égalité.

En troisième, il demande de donner la nature d'une expression littérale, de prendre l'opposé d'une expression, de donner l'expression générique d'un nombre pair et d'un nombre impair, et de simplifier des expressions littérales.

Une lettre, plusieurs rôles

Au cycle 3, les élèves ont rencontré la lettre comme symbole d'une unité, comme désignation d'un objet mathématique (le point A, le nombre π) et comme variable dans une formule. Le programme du cycle 4 reprend ces usages et y ajoute le statut d'inconnue. Le signe égal, lui, peut indiquer le résultat d'un calcul, une égalité à compléter ou une assignation.

Le même symbole change donc de rôle selon la situation. Dans $P = 2 \times (L + \ell)$, les lettres L et ℓ sont des variables : elles peuvent prendre les valeurs de n'importe quel rectangle. Dans $3x + 2 = 11$, la lettre x est une inconnue : il faut trouver la valeur qui rend l'égalité vraie.

DÉFINITION

Expression littérale (définition de travail du hub) : expression qui contient une ou plusieurs lettres. Le programme demande de calculer la valeur d'une expression littérale par substitution, c'est-à-dire en remplaçant chaque lettre par un nombre.

Produire une formule

Produire une formule, c'est traduire une situation par une expression. Le programme demande de savoir produire le double, le triple, le carré, le successeur et le prédécesseur d'un nombre, ainsi que des formules d'aire et de périmètre.

EXEMPLE

Une salle rectangulaire a pour longueur L et pour largeur ℓ. Son périmètre est $P = 2 \times (L + \ell)$ et son aire est $A = L \times \ell$, qu'on écrit $L\ell$ (méthode du hub : le programme ne précise pas l'écriture de deux lettres juxtaposées). Pour L = 8 m et ℓ = 5 m : $P = 2 \times (8 + 5) = 26$ m, et $A = 8 \times 5 = 40$ m².

Pour un nombre noté x, le double s'écrit 2x, le triple 3x, le carré x^2, le successeur $x + 1$ et le prédécesseur $x - 1$. Le programme demande d'écrire $3 \times x$ sous la forme 3x : le signe × s'omet entre un nombre et une lettre.

Calculer la valeur par substitution

Calculer la valeur d'une expression littérale, c'est remplacer chaque lettre par la valeur donnée, puis suivre l'ordre des calculs. Le nombre remplacé est écrit entre parenthèses (méthode du hub), pour que son signe ne se confonde pas avec une opération.

EXEMPLE

Pour $E = 3x + 5$ et $x = -2$: $E = 3 \times (-2) + 5 = -6 + 5 = -1$.

Écrire « 3×-2 » est une erreur : deux signes se suivent sans parenthèse.

Tester une égalité : contre-exemple

Une égalité entre deux expressions peut être vraie pour certaines valeurs et fausse pour d'autres. Le programme demande de tester si une égalité entre expressions comportant une variable est vraie ou fausse. Pour démontrer qu'une égalité est fausse en général, un seul nombre suffit : c'est un contre-exemple.

EXEMPLE

L'assertion « le carré d'un nombre est toujours plus grand que ce nombre » est fausse. Pour $x = 0,5$, on a $x^2 = 0,25$, et 0,25 n'est pas plus grand que 0,5 : le nombre 0,5 est un contre-exemple.

Pour affirmer qu'une égalité est vraie pour tous les nombres, il faut un raisonnement général, par exemple un calcul littéral. Vérifier quelques valeurs ne suffit pas.

Somme ou produit

Le programme demande de déterminer si une expression littérale est une somme ou un produit (cinquième) et de donner sa nature (troisième). Le critère retenu dans ce hub est l'opération effectuée en dernier (méthode du hub) : une somme si la dernière opération est une addition, un produit si c'est une multiplication.

EXEMPLE

$4a + 7$ est une somme : sa dernière opération est l'addition de $4a$ et de 7. $3(a + 8)$ est un produit : sa dernière opération est la multiplication de 3 par $a + 8$. Si on développe $3(a + 8)$, on obtient $3a + 24$, qui est une somme : la nature dépend de la forme de l'expression.

Réduire une expression

Réduire une expression, c'est regrouper les termes en x entre eux et les nombres entre eux. Le programme demande de réduire une expression de la forme $ax + b$, où a et b sont des nombres décimaux.

À RETENIR

- $x + x = 2x$; $3x + 2x = 5x$; $3x \times 2x = 6x^2$; $x \times x = x^2$.
- On ne regroupe pas un nombre et un terme en x : $3x + 2$ ne se réduit pas en $5x$.

EXEMPLE

$4x + 1,5 + 2x - 0,5 = (4x + 2x) + (1,5 - 0,5) = 6x + 1$.

Le programme donne aussi un exemple d'opposé en troisième : $-(5 - 4x) = -5 + 4x$. Dans le cas général, on change le signe de chaque terme de la parenthèse précédée d'un signe $-$ (méthode du hub, déduite de cet exemple).

EXEMPLE

$-(2 - 7x) = -2 + 7x$: le signe $-$ devant la parenthèse change le signe de 2 et celui de $-7x$.

Nombres pairs, nombres impairs et démonstration

Le programme demande de donner l'expression générique d'un nombre pair et d'un nombre impair (troisième). Un nombre pair s'écrit 2n et un nombre impair 2n + 1, où n désigne un entier.

Le calcul littéral sert alors à démontrer une propriété générale (cinquième).

> **EXEMPLE**
>
> La somme de deux nombres impairs est un nombre pair. En effet, (2a + 1) + (2b + 1) = 2a + 2b + 2 = 2(a + b + 1). Ce résultat est de la forme 2 × (un entier) : il est donc pair, quels que soient les entiers a et b.

Suites de motifs

En cinquième, le programme demande d'identifier une régularité, de poursuivre une suite de motifs évolutive et de trouver le nombre d'éléments pour une étape donnée.

> **EXEMPLE**
>
> Un motif de tuiles compte 3 tuiles à l'étape 1, 5 tuiles à l'étape 2 et 7 tuiles à l'étape 3 : chaque étape ajoute 2 tuiles. Le nombre de tuiles à l'étape n est 2n + 1. À l'étape 10, il y en a 2 × 10 + 1 = 21.

Pièges de calcul

- Confondre 2x et x^2 : 2x est le double de x, x^2 est le produit x × x. Pour x = 3, 2x = 6 et x^2 = 9.
- Écrire 3x + 2 = 5x : les termes en x s'additionnent entre eux, le nombre 2 reste à part.
- Oublier le signe de la lettre lors d'une substitution : pour x = −2, 3x vaut −6, et non 6.
- Penser qu'une égalité vraie pour un nombre est vraie pour tous : $x^2 = 2x$ est vraie pour x = 2 (4 = 4) et fausse pour x = 3 (9 ≠ 6).

Pour aller plus loin

Pour factoriser ou développer une expression, voir la fiche développer et factoriser. Pour résoudre les égalités qui contiennent une inconnue, voir la fiche équations du premier degré. Les règles de l'ordre des calculs sont dans la fiche opérations et priorités, et le travail sur les signes dans la fiche nombres relatifs.

À RETENIR

- Une lettre peut être une variable (dans une formule) ou une inconnue (dans une équation).
- Pour calculer une valeur, on remplace la lettre par un nombre, mis entre parenthèses.
- Un contre-exemple suffit à démontrer qu'une égalité générale est fausse.
- Réduire : regrouper les termes en x entre eux et les nombres entre eux.
- Nombre pair : 2n ; nombre impair : 2n + 1.

Sources

1. Programme de mathématiques du cycle 4 (annexe 2 de l'arrêté du 18 février 2026, BO n° 10 du 5 mars 2026), « Nombres et calculs », « Calcul littéral et algébrique », cinquième (objectifs et automatismes), quatrième et troisième ; introduction de la rubrique « Nombres et calculs » (usages de la lettre et du signe égal), consulté le 03/11/2026
2. Arrêté du 17 avril 2025 fixant les modalités d'organisation des concours de recrutement de professeurs des écoles (NOR MENH2511180A), art. 18, A, 1° (partie mathématiques de la première épreuve d'admissibilité), consulté le 03/11/2026

Rédigée le 03/11/2026, vérifiée par un second relecteur le 07/11/2026.

---

travail-industrie.com · CRPE · document de révision indépendant, sans lien avec l'Éducation nationale ; il ne remplace pas les textes de référence.

Fiche en ligne : https://travail-industrie.com/concours/crpe/mathematiques/expressions-litterales · Quiz de la notion : https://travail-industrie.com/nos-formations-en-ligne/quizz/crpe-mathematiques-expressions-litterales
Généré le 09/11/2026.