COURS

Opérations et priorités — Distributivité et divisibilité

5e

Programme de mathématiques du cycle 4 — arrêté du 18 février 2026, BO n° 10 du 5 mars 2026

Un calcul comme $10 - 4 \times 2$ n'a qu'un résultat, car tout le monde le lit dans le même ordre. Ce chapitre fixe cet ordre, traduit un problème en une ligne de calcul et repère les nombres qui se divisent sans reste. **Les parenthèses d'abord, puis les multiplications et les divisions, enfin les additions et les soustractions — de gauche à droite à chaque étape.**

1 Les quatre opérations sur les décimaux

+ addition	− soustraction	× multiplication	÷ division
réunir, ajouter un total, une somme	retirer, comparer un écart, un reste	répéter une quantité plusieurs fois la même	partager en parts égales ou faire des groupes
3,8 + 1,5 = 5,3	**10 − 6,4 = 3,6**	**4 × 2,5 = 10**	**12 ÷ 4 = 3**

La question posée choisit l'opération ; un ordre de grandeur, avec des nombres arrondis, contrôle le résultat.

RÈGLE

Additionner ou soustraire : on aligne les virgules, unités sous unités. **Multiplier** : on calcule le produit sans les virgules grâce aux tables, puis le résultat reçoit autant de décimales que les deux facteurs en ont **en tout**. **Multiplier par 10, 100 ou 1 000** décale la virgule de 1, 2 ou 3 rangs vers la droite ; **diviser** la décale vers la gauche. Ainsi $4{,}75 + 2{,}6 = 7{,}35$; $0{,}8 \times 6 = 4{,}8$; $30 \times 0{,}05 = 1{,}5$; $52 \div 1\,000 = 0{,}052$.

EXEMPLE

Une classe achète 18 cahiers à 2,35 € l'un. La calculatrice affiche 423. Est-ce vraisemblable ?

1. Plusieurs fois le même prix : c'est une multiplication. Ordre de grandeur, avec 18 arrondi à 20 et 2,35 arrondi à 2 : $20 \times 2 = 40$
2. 423 est environ dix fois trop grand : la virgule de 2,35 a été oubliée à la saisie. Le calcul juste : $18 \times 2{,}35 = 42{,}3$

423 n'est pas vraisemblable ; les cahiers coûtent 42,30 €

PIÈGE

Écrire $0{,}3 \times 0{,}2 = 0{,}6$. — $3 \times 2 = 6$, mais les deux facteurs ont **deux décimales en tout : $0{,}3 \times 0{,}2 = 0{,}06$.

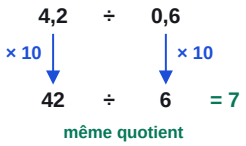
Ce que ça coûte : Un résultat dix fois trop grand, et tous les calculs qui en dépendent.

Le réflexe : compter les décimales des deux facteurs avant de placer la virgule.

PROPRIÉTÉ

Diviser par un décimal. Un quotient **ne change pas** quand on multiplie le dividende **et** le diviseur par un même nombre non nul. On s'en sert pour rendre le diviseur entier, puis on divise comme en 6e.

$$4{,}2 \div 0{,}6 = 42 \div 6 = 7$$



Les deux flèches portent le même facteur.

DIVISER PAR UN NOMBRE DÉCIMAL

1. **Compter les décimales du diviseur**, puis **multiplier le dividende et le diviseur** par 10, 100 ou 1 000 pour que le diviseur devienne entier.
   le dividende peut rester décimal, ce n'est pas gênant.
2. **Poser la division** par ce diviseur entier, puis **contrôler** en multipliant le quotient par le diviseur de départ.

EXEMPLE

Calculer $7{,}56 \div 0{,}36$.

1. Le diviseur a deux décimales : on multiplie les deux nombres par 100, puis on pose la division. Contrôle : $0{,}36 \times 21 = 7{,}56$.

$$7{,}56 \div 0{,}36 = 756 \div 36 = 21$$

7,56 ÷ 0,36 = 21

PIÈGE

Écrire $4{,}2 \div 0{,}6 = 4{,}2 \div 6 = 0{,}7$. — seul le diviseur a été multiplié par 10 : le quotient devient dix fois trop petit.

Ce que ça coûte : Le résultat est faux, même si la division posée est juste.

Le réflexe : diviser par un nombre plus petit que 1 donne un résultat **plus grand** que le dividende. Ici 0,7 est plus petit que 4,2 : c'est impossible.

2 Nommer un calcul et respecter les priorités

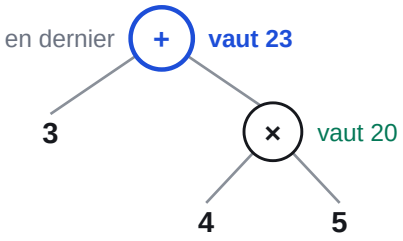
DÉFINITION

Une addition donne une **somme**, une soustraction une **différence** : leurs nombres sont des **termes**. Une multiplication donne un **produit** : ses nombres sont des **facteurs**. Une division donne un **quotient**.

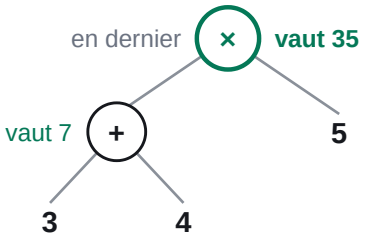
RÈGLE

Les priorités opératoires. On effectue d'abord les calculs **entre parenthèses**, en commençant par les plus intérieures. Ensuite les **multiplications et les divisions**, de gauche à droite. Enfin les **additions et les soustractions**, de gauche à droite.

3 + 4 × 5 : une somme de deux termes



(3 + 4) × 5 : un produit de deux facteurs



Mêmes nombres, mêmes signes : la parenthèse change l'ordre des calculs, donc la nature de l'expression et son résultat.

NOMMER PUIS CALCULER UNE EXPRESSION

1. **Repérer l'ordre des opérations** : parenthèses, puis × et ÷, puis + et −.
2. **La nommer d'après la dernière opération effectuée** : somme, différence, produit ou quotient.
3. **Calculer en recopiant à chaque ligne** tout ce qui n'a pas encore été calculé.
   un morceau oublié en route est l'erreur la plus fréquente.

EXEMPLE

Calculer $A = 20 - 12 \div 4 \times 2 + 1$ et $B = 5 \times (8 - 2 \times 3) + 4$.

1. A : ÷ et × d'abord, **de gauche à droite**, puis − et +, de gauche à droite.

$$A = 20 - 3 \times 2 + 1 = 20 - 6 + 1 = 14 + 1 = 15$$

2. B : la parenthèse d'abord, où le produit passe avant la soustraction ; l'addition en dernier.

$$B = 5 \times (8 - 6) + 4 = 5 \times 2 + 4 = 10 + 4 = 14$$

A = 15 et B = 14 ; ce sont deux sommes

PIÈGE

Dans $20 - 6 + 1$, calculer d'abord $6 + 1$ et trouver 13. — l'addition n'est pas prioritaire sur la soustraction : à priorité égale, on calcule **de gauche à droite**. $20 - 6 + 1 = 14 + 1 = 15$.

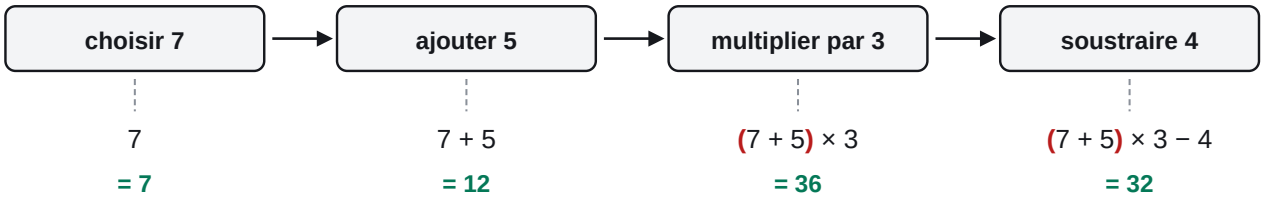
Ce que ça coûte : Un résultat faux, sans aucune faute de calcul.

Le réflexe : même règle pour $12 \div 4 \times 2$, qui vaut $3 \times 2 = 6$, et non $12 \div 8$.

3 Traduire en une seule expression

D'UN PROGRAMME DE CALCUL À UNE EXPRESSION

1. **À chaque instruction, recopier toute l'expression déjà écrite** et lui ajouter l'opération demandée.
2. **Si l'opération est une multiplication ou une division** et que l'expression déjà écrite est une somme ou une différence, **l'entourer de parenthèses** d'abord.
   sans elles, la priorité ne porterait que sur le dernier nombre. On vérifie en calculant aussi étape par étape.



Un programme de calcul est un algorithme. Les parenthèses apparaissent quand on multiplie un résultat qui est une somme.

EXEMPLE

Léa achète 3 cahiers à 2,40 € et une gomme à 1,80 €. Elle paie avec un billet de 10 €. Écrire en une seule expression le calcul de la monnaie rendue, puis le calculer.

1. La dépense $3 \times 2{,}40 + 1{,}80$ est retirée **en entier** de 10 € : elle va entre parenthèses.
   $10 - (3 \times 2{,}40 + 1{,}80) = 10 - (7{,}20 + 1{,}80) = 10 - 9 = 1$

on rend 1 € à Léa

PIÈGE

Écrire $10 - 3 \times 2{,}40 + 1{,}80$ pour la monnaie rendue. — sans parenthèses, on retire les cahiers puis on **ajoute** la gomme : l'expression vaut 4,60 au lieu de 1.

Ce que ça coûte : La modélisation, donc la réponse au problème, même si le calcul est juste.

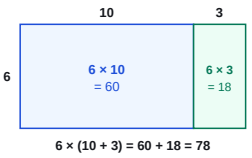
Le réflexe : se demander ce que l'on retire : si c'est un total de plusieurs termes, il est entre parenthèses.

4 La distributivité, pour calculer de tête

PROPRIÉTÉ

Distributivité simple. Pour multiplier un nombre par une somme ou une différence, on le multiplie par **chaque terme**, puis on additionne ou on soustrait les produits. Pour tous nombres k, a et b :

$$k \times (a + b) = k \times a + k \times b \qquad k \times (a - b) = k \times a - k \times b$$



L'aire du grand rectangle est la somme des aires des deux petits.

CALCULER DE TÊTE AVEC LA DISTRIBUTIVITÉ

1. **Dans un sens** : écrire un facteur comme une somme ou une différence autour de 10, 100 ou 1 000, par exemple $98 = 100 - 2$, puis multiplier chaque terme.
2. **Dans l'autre sens** : repérer un **facteur commun** à deux produits et regrouper les autres facteurs entre parenthèses.
   on choisit le sens qui fait apparaître un nombre rond.

EXEMPLE

Calculer de tête 25×98, puis $3{,}7 \times 4 + 6{,}3 \times 4$.

1. On écrit 98 comme $100 - 2$ et on distribue 25 sur les deux termes.
   $25 \times 98 = 25 \times (100 - 2) = 25 \times 100 - 25 \times 2 = 2\,500 - 50 = 2\,450$
2. 4 est un facteur commun aux deux produits : on regroupe.
   $3{,}7 \times 4 + 6{,}3 \times 4 = (3{,}7 + 6{,}3) \times 4 = 10 \times 4 = 40$

25 × 98 = 2 450 et 3,7 × 4 + 6,3 × 4 = 40

PIÈGE

Écrire $6 \times (10 + 3) = 6 \times 10 + 3 = 63$. — le facteur 6 n'a été distribué qu'au premier terme. Sur la figure, c'est oublier le petit rectangle : l'aire juste est $60 + 18 = 78$.

Ce que ça coûte : Le calcul, et la confiance dans le calcul mental.

Le réflexe : tracer une flèche du facteur vers **chaque** terme de la parenthèse avant d'écrire les produits.

5 Multiples, diviseurs et division euclidienne

DÉFINITION

Effectuer la division euclidienne d'un entier a par un entier b non nul, c'est trouver le **quotient** q et le **reste** r, deux entiers tels que $a = b \times q + r$ avec $r < b$. Par exemple, $150 = 12 \times 12 + 6$: avec 150 œufs, on remplit 12 boîtes de 12, il reste 6 œufs, et il faut une 13e boîte pour tout ranger. **Quand le reste vaut 0**, on a $a = b \times q$, et l'on dit au choix : « a est un **multiple** de b », « a est **divisible** par b », « b est un **diviseur** de a ». Ainsi $42 = 6 \times 7$: 42 est un multiple de 6, et 6 est un diviseur de 42, tout comme 7. Les tables donnent ces décompositions d'un coup d'œil : $56 = 7 \times 8$, $45 = 5 \times 9$.

RÈGLE

Critères de divisibilité. Un entier est divisible **par 2** si son chiffre des unités est 0, 2, 4, 6 ou 8 ; **par 5** s'il est 0 ou 5 ; **par 10** s'il est 0. Il est divisible **par 3** si la **somme de ses chiffres** est divisible par 3, et **par 9** si elle est divisible par 9.

EXEMPLE

Le nombre 5 742 est-il divisible par 2, par 3, par 5, par 9 ?

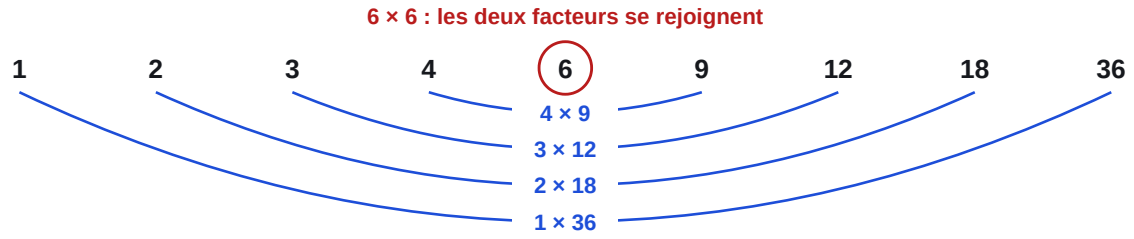
1. Son chiffre des unités est 2 : divisible par 2, pas par 5. La somme de ses chiffres est divisible par 3 et par 9 : $5 + 7 + 4 + 2 = 18 = 9 \times 2$

5 742 est divisible par 2, 3 et 9 (5 742 = 9 × 638), mais pas par 5

UN ALGORITHME POUR TROUVER TOUS LES DIVISEURS D'UN ENTIER

1. **Tester les entiers 1, 2, 3… dans l'ordre**, et noter chaque diviseur **avec son partenaire** : si $36 = 4 \times 9$, alors 4 et 9 sont deux diviseurs.
2. **S'arrêter quand les partenaires rejoignent** les nombres déjà testés : tous les diviseurs sont trouvés.

la même suite d'étapes marche pour tout entier ; un tableur ou Scratch peut l'exécuter.



On teste 1, 2, 3, 4, 5, 6 : à 6, les paires se rejoignent. 36 a neuf diviseurs : 1, 2, 3, 4, 6, 9, 12, 18 et 36.

PIÈGE

Dire que 13 est divisible par 3 « parce qu'il se termine par 3 ». — le dernier chiffre ne renseigne que sur 2, 5 et 10 ; or $1 + 3 = 4$ n'est pas divisible par 3.

Ce que ça coûte : La question entière : le critère appliqué n'est pas le bon.

Le réflexe : 2, 5, 10 → le dernier chiffre. 3, 9 → la somme de tous les chiffres.

PIÈGE

Écrire $47 = 6 \times 6 + 11$ pour la division euclidienne de 47 par 6. — l'égalité est vraie, mais le reste 11 contient encore un groupe de 6. La bonne écriture est $47 = 6 \times 7 + 5$.

Ce que ça coûte : Le quotient et le reste, donc la réponse au problème.

Le réflexe : toujours vérifier que **le reste est plus petit que le diviseur**.

À VÉRIFIER

- Ai-je **estimé un ordre de grandeur** et comparé mon résultat à cette estimation ?
- Ai-je effectué × et ÷ avant + et −, et **de gauche à droite** à priorité égale ?
- Ai-je mis entre parenthèses une somme que l'on multiplie, ou que l'on retire en entier ?
- Pour 3 et 9, ai-je fait la **somme des chiffres**, et non regardé le dernier ?

À RETENIR

- **× et ÷ avant + et −**, de gauche à droite à priorité égale.
- Une expression porte le nom de sa **dernière opération**.
- Diviser par un décimal : **dividende et diviseur** × 10, 100…
- $k \times (a + b) = k \times a + k \times b$: **chaque terme**.
- $a = b \times q + r$, avec un reste **plus petit que** b.
- Par 3, par 9 : la **somme des chiffres** ; par 2, 5, 10 : le **dernier chiffre**.