

MISSION 6E · MATHÉMATIQUES · ALGÈBRE · P3

Programmes de calcul, exécuter et produire en CM2 : leçon, exercices et évaluation



Mission 6e

CM2

Difficulté ★★



30 min

Objectif : Programmes de calcul : exécuter et produire

Vidéoprojection

Compétence visée (programme) : Exécuter ou produire un programme de calcul comportant jusqu'à trois instructions



Nova te résume l'essentiel

- ▶ Nova te rappelle qu'un programme de calcul est une suite d'instructions à suivre dans l'ordre.
- ▶ Pour l'exécuter, écris le résultat après chaque étape : tu évites ainsi de perdre le fil.
- ▶ Pour le produire, choisis un nombre de départ puis écris des consignes courtes, précises et vérifiables.

La leçon

Un programme de calcul, qu'est-ce que c'est ?

Un programme de calcul est une liste d'actions mathématiques à réaliser dans un ordre précis. Il commence souvent par une phrase comme « Choisis un nombre » ou « Pars de 8 ». Puis il donne une ou plusieurs instructions : ajouter, soustraire, multiplier ou diviser. Par exemple : « Choisis un nombre. Ajoute 5. Multiplie le résultat par 2. » Tu dois d'abord choisir le nombre, ensuite ajouter 5, puis seulement multiplier le nouveau résultat par 2. Chaque instruction utilise le résultat obtenu à l'étape précédente. Nova compare le programme à un itinéraire : si tu changes l'ordre des virages, tu n'arrives pas au même endroit. En calcul, c'est pareil : changer l'ordre des actions peut modifier

le résultat final. Un programme peut comporter jusqu'à trois instructions. Lis-le entièrement avant de commencer afin de savoir ce qui t'attend, mais exécute une seule instruction à la fois.

| Le vocabulaire à connaître

- Le nombre de départ est le nombre choisi ou donné au début du programme.
- Une instruction est une action à effectuer, par exemple « ajoute 7 » ou « divise par 3 ».
- Le résultat intermédiaire est le nombre trouvé après une étape, avant la fin du programme.
- Le résultat final est le nombre obtenu après la dernière instruction.
- Exécuter un programme signifie réaliser les instructions dans l'ordre.
- Produire un programme signifie écrire soi-même les instructions qui permettent d'obtenir un résultat.

| Exécute sans te tromper

Pour exécuter un programme, avance étape par étape. Commence par recopier le nombre de départ sur ta feuille. Lis la première instruction et effectue uniquement cette action. Écris aussitôt ton résultat intermédiaire. Passe ensuite à la deuxième instruction avec ce nouveau nombre, et non avec le nombre de départ. Continue ainsi jusqu'à la dernière ligne. Prenons le programme suivant : « Pars de 12. Ajoute 6. Divise le résultat par 3. Soustrais 2. » Tu écris d'abord 12. Après avoir ajouté 6,

tu obtiens 18. Tu divises alors 18 par 3 : tu trouves 6. Enfin, tu enlèves 2 : le résultat final est 4. Les flèches ou une colonne sont très utiles : $12 \rightarrow 18 \rightarrow 6 \rightarrow 4$. Elles montrent clairement le chemin suivi. Si une instruction dit « double le résultat », multiplie le résultat précédent par 2. Si elle dit « prends la moitié du résultat », divise ce résultat par 2. Lis bien les mots : « ajoute 4 » ne veut pas dire « multiplie par 4 ».

Des mots aux calculs

Instruction lue	Calcul à écrire	Exemple avec 10
Ajoute 6	$\text{nombre} + 6$	$10 + 6 = 16$
Soustrais 4	$\text{nombre} - 4$	$10 - 4 = 6$
Multiplie par 3	$\text{nombre} \times 3$	$10 \times 3 = 30$
Divise par 2	$\text{nombre} \div 2$	$10 \div 2 = 5$
Prends le double	$\text{nombre} \times 2$	$10 \times 2 = 20$
Prends la moitié	$\text{nombre} \div 2$	$10 \div 2 = 5$

Attention à l'ordre des instructions

Les instructions d'un programme se suivent de haut en bas. Avec le nombre 5, « ajoute 3 puis multiplie par 2 » donne 16, car $5 + 3 = 8$ puis $8 \times 2 = 16$. En revanche, « multiplie par 2 puis ajoute 3 » donne 13, car $5 \times 2 = 10$ puis $10 + 3 = 13$. Les mêmes nombres apparaissent, mais le programme n'est pas le même.

Présente tes étapes de façon lisible

Une présentation ordonnée t'aide à vérifier ton travail et permet à une autre personne de comprendre ton raisonnement. Tu peux écrire les calculs les uns sous les autres. Par exemple, pour « Pars de 9. Multiplie par 4. Ajoute 7. Divise par 5 », écris : $9 \times 4 = 36$; $36 + 7 = 43$; $43 \div 5 = 8,6$. Cependant, dans les programmes proposés, vérifie que les divisions donnent bien un résultat que tu sais écrire et utiliser. Tu peux aussi employer un tableau avec trois colonnes : étape, calcul, résultat. Ne saute pas de ligne entre le nombre de départ et le résultat final sans montrer ce que tu as fait. Si tu commets une erreur à une étape, les résultats suivants risquent aussi d'être faux. Pour contrôler ton travail, relis chaque instruction en montrant du doigt le calcul qui lui correspond. Demande-toi :

« Ai-je utilisé le dernier résultat trouvé ? Ai-je fait la bonne opération ? » Cette relecture est particulièrement importante lorsque le programme contient une soustraction ou une division.

Produis ton propre programme

Produire un programme de calcul, c'est inventer une suite d'instructions qui transforme un nombre de départ. Commence par choisir le résultat que tu veux obtenir ou par imaginer les opérations que tu souhaites utiliser. Écris ensuite les consignes avec des verbes précis. Au lieu d'écrire « fais un calcul », écris « ajoute 8 » ou « multiplie le résultat par 3 ». Un programme bien rédigé indique toujours le nombre de départ, ou demande de le choisir. Il précise aussi ce qu'il faut faire avec le résultat quand il y a plusieurs étapes. Voici un exemple : « Pars de 7. Multiplie le résultat par 3. Soustrais 5. » Ce programme conduit à 16, car $7 \times 3 = 21$ puis $21 - 5 = 16$. Tu peux également créer un programme pour atteindre un résultat donné. Si tu veux arriver à 20 en partant de 6 avec deux instructions, tu peux écrire : « Pars de 6. Ajoute 4. Multiplie le résultat par 2. » En effet, $6 + 4 = 10$ puis $10 \times 2 = 20$. Il peut exister plusieurs programmes corrects pour atteindre le même résultat.

Avant d'écrire un programme, pose-toi ces questions

- Quel est le nombre de départ ?
- Quel résultat final veux-tu obtenir, si un résultat est demandé ?

- Quelle opération feras-tu d'abord ?
- Le mot « résultat » montre-t-il bien que tu continues avec le nombre trouvé juste avant ?
- Tes instructions sont-elles dans le bon ordre ?
- Peux-tu vérifier ton programme en l'exécutant toi-même ?

| Vérifie un programme et repère les cas particuliers

Un programme doit toujours être vérifié. Pour cela, exécute-le avec le nombre de départ indiqué. Compare ensuite ton résultat final avec le résultat attendu. Si les deux résultats sont différents, reprends les étapes une par une. Peut-être as-tu changé l'ordre des opérations, oublié une instruction ou utilisé le nombre de départ au lieu du résultat intermédiaire. Fais aussi attention aux divisions : tu ne peux jamais diviser par 0. Ainsi, l'instruction « divise par 0 » est impossible. Lorsque le programme dit « divise par 4 », vérifie quel nombre doit être divisé : c'est normalement le dernier résultat obtenu. Attention aussi au sens des mots. « Soustrais 6 » signifie enlever 6 au nombre actuel. « Soustrais le résultat de 6 » serait une autre formulation et demanderait de calculer $6 - \text{le nombre actuel}$. Dans les programmes de calcul de CM2, lis chaque phrase avec soin pour savoir dans quel ordre écrire la soustraction. Nova te donne une mission de futur élève prêt pour l'entrée en 6e : ne cherche pas à aller vite, cherche à laisser des traces claires de chaque étape.

Le test de Nova

Après avoir créé un programme, transforme chaque phrase en calcul et exécute-les dans l'ordre. Si tu retrouves le résultat prévu, ton programme fonctionne. Si tu ne le retrouves pas, modifie une instruction puis recommence la vérification.

Exemples résolus

Exécuter un programme à trois instructions

Énoncé. Pars de 15. Ajoute 9. Divise le résultat par 3. Multiplie le résultat par 2.

1. Je pars de 15.
2. J'ajoute 9 : $15 + 9 = 24$.
3. Je divise le résultat par 3 : $24 \div 3 = 8$.
4. Je multiplie le résultat par 2 : $8 \times 2 = 16$.

Résultat : Le résultat final est 16.

Écrire un programme pour atteindre un résultat

Énoncé. Écris un programme de deux instructions qui permet de passer de 8 à 30.

1. Je cherche une première opération simple : $8 + 2 = 10$.
2. Je cherche ensuite une opération qui transforme 10 en 30 : $10 \times 3 = 30$.
3. J'écris les consignes dans l'ordre : « Pars de 8. Ajoute 2. Multiplie le résultat par 3. »
4. Je vérifie : $8 + 2 = 10$ puis $10 \times 3 = 30$.

Résultat : Un programme correct est : « Pars de 8. Ajoute 2. Multiplie le résultat par 3. »

Retrouver une instruction manquante

Énoncé. Pars de 6. Multiplie le résultat par 5. ... 4. Le résultat final est 26.

1. Je calcule la première étape : $6 \times 5 = 30$.
2. Pour passer de 30 à 26, il faut enlever 4.
3. L'instruction manquante doit donc être formulée avec précision.

Résultat : L'instruction manquante est : « Soustrais 4. »

Les astuces de Nova



La règle du dernier nombre

Nova branche chaque nouvelle instruction sur le dernier résultat trouvé, jamais directement sur le nombre de départ.



Le chemin des flèches

Dessine une flèche entre chaque résultat : tes calculs deviennent un chemin facile à relire.



Le contrôle robot

Lis ton programme comme un robot : une consigne, un calcul, un résultat. Puis seulement passe à la suite.

Mes exercices

1 Suis les instructions ★★

Exécute chaque programme et écris le résultat final.

1. Pars de 7. Ajoute 5. Multiplie le résultat par 2.
2. Pars de 18. Divise le résultat par 3. Ajoute 4.
3. Pars de 9. Multiplie le résultat par 4. Soustrais 6.

2 Complète les programmes ★☆☆

Complète chaque instruction manquante.

1. Pars de 8. Ajoute 7. ... par 3. Résultat final : 45.
2. Pars de 24. Divise le résultat par 4. ... 2. Résultat final : 8.
3. Pars de 35. ... 5. Ajoute 3. Résultat final : 10.

3 Vérifie les affirmations ★☆☆

Indique si chaque affirmation est vraie ou fausse.

1. Avec le programme « Pars de 4, ajoute 6, multiplie le résultat par 2 », le résultat final est 20.
2. Dans un programme, on peut toujours changer l'ordre des instructions sans changer le résultat.
3. L'instruction « prends le double » signifie multiplier par 2.