

Algorithmique et programmation à l'école et au collège

Programmes de mathématiques

Références : Programme de mathématiques des cycles 1, 2, 3 et 4 et documents d'accompagnement
<https://eduscol.education.fr/2322/mathematiques>

Ce document est une compilation de textes qui se trouvent dans les programmes et les documents d'accompagnement.

Cycle 1 :

Programme : BO n° 41 du 31/10/2024 ; <https://www.education.gouv.fr/bo/2024/Hebdo41/MENE2415135A>
(rappelé dans Programme d'enseignement de l'école maternelle (cycle 1), p 17 ; BO n° 19 du 7/5/2026)
Pas de référence à l'algorithmique ou à la programmation, mais les élèves sont amenés à aborder la compréhension des notions algorithmiques au travers de la découverte des motifs organisés (p. 13-15) :

Se familiariser avec les motifs organisés

Introduction

Un motif est une configuration d'éléments organisés selon des règles bien définies. Les motifs peuvent être de différentes natures (la répétition de l'alternance de deux perles rouges et de trois perles bleues dans un collier, celle de deux sons aigus et de trois sons graves dans un morceau sonore, ou celle de deux pas en avant et de trois pas sur le côté gauche dans un mouvement). La structure d'un motif découle de l'application d'une règle de prolongement à un motif de base. Cette structure est représentable par un modèle formel (ainsi, la structure commune aux trois exemples précédents peut être représentée par le modèle formel AABBBAAABBB...). Selon la règle appliquée, on distingue les motifs répétitifs (par exemple AABBAABBAA) des motifs évolutifs (par exemple ABAABBAAABBB). Les motifs évolutifs ne seront travaillés qu'à partir de cinq ans.

Dès l'école maternelle, copier, identifier, mémoriser, compléter, prolonger un motif permet de stimuler des compétences mathématiques, notamment dans les domaines de la géométrie, de la logique et de l'algorithmique. Repérer un même motif dans une suite de sons, dans un enchaînement de mouvements et dans une rangée de perles attire l'attention de l'élève sur l'existence d'une structure commune et par là même constitue un premier accès à l'abstraction.

Enfin, la représentation mentale d'un motif (par exemple sous la forme « rouge, bleu, rouge, bleu, etc. » pour un motif répétitif avec une alternance) prend moins de place en mémoire que celle du motif complet (un collier de vingt perles alternant une perle rouge et une perle bleue). L'acquisition de cette procédure intellectuelle de « compression du motif » sous la forme d'un programme mental est utile à la mémorisation.

Les activités proposées ont pour objectifs :

- d'éveiller les élèves à l'abstraction ;
- d'enrichir leur lexique et de développer leurs capacités de mémorisation, de création et de verbalisation ;
- de faciliter l'introduction ultérieure de concepts mathématiques plus avancés comme les suites organisées de nombres ou la notion d'algorithme (suite organisée d'instructions).

Suivent les points de vigilance puis les objectifs d'apprentissage et exemples de réussite :

- À aborder avant 4 ans
- À partir de 4 ans ou dès que les apprentissages précédents ont pu être observés
- À partir de 5 ans ou dès que les apprentissages précédents ont pu être observés

Livrets d'accompagnement du programme :

- [Mathématiques avant 4 ans](#) : Proposition de séquence n° 1 – Se familiariser avec les motifs organisés (p. 6-15 + annexe)
- [Mathématiques à partir de 4 ans](#) : Proposition de séquence n° 1 – Se familiariser avec les motifs organisés (p. 7-13)
- [Mathématiques à partir de 5 ans](#) : Proposition de séquence n° 1 – Se familiariser avec les motifs organisés (p. 7-16)

Cycle 2 :

Programme : BO n° 41 du 31/10/2024 ; <https://www.education.gouv.fr/bo/2024/Hebdo41/MENE2415135A>

Partie « Espace et géométrie » (p. 32-35)

CP – chapitre « Le repérage dans l'espace » (p. 32-33) :

Objectifs d'apprentissage :

- Se déplacer et décrire des déplacements dans la classe en s'orientant et en utilisant des repères.
- Construire et utiliser un plan de la classe pour communiquer un déplacement.
- Utiliser et produire une suite d'instructions qui codent un déplacement en utilisant un vocabulaire spatial précis.

Exemple d'apprentissage avec un robot :

Si un robot est disponible, l'élève peut programmer son déplacement sur un tapis quadrillé. Pour coder ces déplacements, il utilise les instructions : « avancer d'une case », « pivoter d'un quart de tour à droite », « pivoter d'un quart de tour à gauche ».

Les déplacements à programmer comprennent au maximum dix instructions, dont deux virages.

CE1 – chapitre « Le repérage dans l'espace » (p. 35) :

Objectifs d'apprentissage

- Comprendre, utiliser et produire une suite d'instructions qui codent un déplacement en utilisant un vocabulaire spatial précis.

Exemple d'apprentissage avec un robot :

Si un robot est disponible, l'élève peut programmer son déplacement sur un tapis quadrillé. Pour coder ces déplacements, il utilise les instructions : « avancer d'une case », « pivoter d'un quart de tour à droite », « pivoter d'un quart de tour à gauche ».

Les déplacements à programmer comprennent au maximum quinze instructions, dont quatre virages.

CE2 – pas de partie « Espace et géométrie »

Cycle 3 :

Programme : BO n° 16 du 17/4/2025 ; <https://www.education.gouv.fr/bo/2025/Hebdo16/MENE2504620A>

Partie « Espace et géométrie » (p. 20-22) :

CM1 – chapitre « Le repérage dans l'espace » (p. 21) :

Objectifs d'apprentissage

Comprendre, utiliser et produire une suite d'instructions qui décrivent un déplacement en utilisant un vocabulaire spatial précis

CM2 – chapitre « Déplacements dans l'espace » (p. 22) :

Objectifs d'apprentissage

Comprendre, utiliser et produire une suite d'instructions qui décrivent un déplacement en utilisant un vocabulaire spatial précis

6^e – chapitre « Étude de configurations planes » (p. 22) :

Le professeur peut utiliser un logiciel de géométrie dynamique pour la visualisation de certaines constructions.

Partie « Initiation à la pensée informatique » (p. 27-28) :

Le mode de pensée informatique est une approche universelle permettant de résoudre des problèmes complexes en exploitant des processus de calcul, qu'ils soient réalisés par des humains ou par des machines. En s'initiant à la pensée informatique, l'élève développe des connaissances et des capacités qui sont transposables à d'autres disciplines et qui le préparent aux défis du monde contemporain.

Au cycle 2, dans la continuité du cycle 1, l'élève a déjà développé des raisonnements qui relèvent de la pensée informatique. Dès le CP, l'élève a appris à réaliser un déplacement dans l'espace à partir d'un

codage ou à coder de tels déplacements, notamment pour programmer un robot se déplaçant sur un quadrillage ou un personnage se déplaçant dans un quadrillage sur un écran de tablette ou d'ordinateur. L'apprentissage des algorithmes des opérations posées tout au long du cycle 2 contribue également à l'initiation à la pensée informatique. À partir du CE1, l'élève a aussi appris à poursuivre des suites évolutives comme « 1, 2, 4, 7, 11, 16, etc. » ou « 1, 2, 4, 8, 16, etc. ».

Ces premiers apprentissages qui contribuent au développement de la pensée informatique se poursuivent au cours moyen : algorithmes des opérations posées, programmes de constructions géométriques, programmes de calcul, suites évolutives. Ces éléments, abordés dans les autres domaines de ce programme, sont résumés dans les paragraphes ci-après.

CM1 (p. 28) :

Au CM1, l'élève continue d'utiliser et de produire des codages de déplacements en élargissant les environnements dans lesquels ces déplacements ont lieu (quartier, ville, etc.). La programmation de robot est également toujours envisagée lorsque l'école en est équipée.

Dans le cadre de l'initiation à la pensée algébrique, l'élève continue de travailler sur des suites évolutives qui s'appuient sur des algorithmes plus en plus complexes comme « 80 ; 85 ; 83 ; 88 ; 86 ; 91 ; 89 ; 94 ; 92, etc. » ou « 1 ; 2 ; 6 ; 7 ; 11 ; 12 ; 16 ; etc. » et il peut utiliser des logiciels de programmation par blocs ou un tableur pour déterminer des termes éloignés. Il exécute également des programmes de calcul comme le suivant :

- choisir un nombre entier ;
- ajouter 2 au nombre choisi ;
- multiplier le résultat trouvé à l'étape précédente par 4 ;
- écrire le nombre obtenu.

Ces programmes peuvent aussi être codés avec un logiciel de programmation par bloc comme Scratch ou sur une feuille d'un tableur en faisant apparaître les différentes étapes, de manière à vérifier les résultats obtenus.

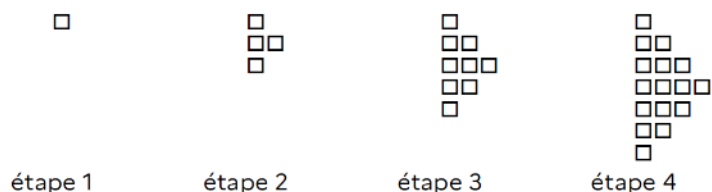
La réalisation de figures géométriques s'appuyant sur des programmes de construction comme « Trace un rectangle ABCD tel que AB = 5 cm et BC = 3 cm. Trace le cercle de centre A qui passe par le milieu du côté [AB]. » contribue également au développement de la pensée informatique.

CM2 (p. 28)

Les activités menées au CM1 qui contribuent au développement de la pensée informatique se poursuivent au CM2 en se complexifiant.

L'élève continue d'utiliser et de produire des codages de déplacements en élargissant les environnements dans lesquels ces déplacements ont lieu (quartier, ville, etc.) et en augmentant le nombre d'instructions des programmes utilisés ou produits. La programmation de robots est également toujours envisagée lorsque l'école en est équipée.

Dans le cadre de l'initiation à la pensée algébrique, l'élève continue de travailler sur des suites évolutives de nombres ou de motifs qui s'appuient sur des algorithmes de plus en plus complexes comme « 7 ; 15 ; 31 ; 63 ; 127, etc. » ou



et il peut utiliser des logiciels de programmation par blocs ou un tableur pour déterminer des termes éloignés. Il exécute également des programmes de calcul ayant jusqu'à trois instructions comme le suivant :

- choisir un nombre entier ;
- ajouter 2 au nombre choisi ;
- multiplier le résultat trouvé à l'étape précédente par 4 ;
- retirer 3 au nombre obtenu à l'étape précédente ;

- écrire le nombre obtenu.

Ces programmes peuvent aussi être codés avec un logiciel de programmation par bloc comme Scratch ou sur une feuille d'un tableur en faisant apparaître les différentes étapes, de manière à vérifier les résultats obtenus.

La réalisation de figures géométriques s'appuyant sur des programmes de construction contribue également au développement de la pensée informatique. Au CM2, l'élève apprend à produire des programmes de construction dans des cas simples.

6^e (p. 28) :

En plus de la consolidation des raisonnements précédents, le programme de 6e permet l'initiation progressive à la compréhension de notions plus spécifiques de l'informatique : instructions, séquences d'instructions, entrées, sorties, répétitions. Les activités proposées peuvent être réalisées avec ou sans machine (robot ou logiciel de programmation graphique par blocs comme Scratch). L'utilisation d'un tableur peut également être envisagée pour l'étude des suites évolutives de nombres.

Objectifs d'apprentissage

Identifier une instruction ou une séquence d'instructions

Produire et exécuter une séquence d'instructions

Répéter à la main une séquence d'instructions pour accomplir une tâche imposée

Programmer la construction d'un chemin simple

Exemples pour la mise en œuvre du nouveau programme de mathématiques :

- Exemples pour la classe de CM1 :

Chapitre « Le repérage dans l'espace » : Exemples de réussite (p. 22)

Chapitre « Initiation à la pensée informatique » (p. 25-26)

- Exemples pour la classe de CM2 :

Chapitre « Déplacements dans l'espace » : Exemples de réussite (p. 21)

Chapitre « Initiation à la pensée informatique » (p. 26)

- Exemples pour la classe de 6^e :

Chapitre « Initiation à la pensée informatique » : Exemples de réussite (p. 20-21)

Cycle 4 :

Programme : BO n° 10 du 5/3/2026 ; <https://www.education.gouv.fr/bo/2026/Hebdo10/MENE2602912A>

Partie « La pensée informatique » (p. 20) :

La pensée informatique est présentée sous l'angle de l'algorithmique. Les concepts sous-jacents de la programmation impérative par blocs sont présentés de manière progressive tout au long du cycle. Ainsi, les notions complexes comme celle de variable et d'instructions de répétition sont introduites en plusieurs temps afin de permettre aux élèves d'arriver à une autonomie d'expression en fin de cycle.

5^e : mise en œuvre à la rentrée 2026

Objectifs d'apprentissage

Manipuler des instructions simples et les séquencer.

Identifier les entrées et sorties d'un programme.

Représenter des formules sous la forme d'une expression informatique dans un langage de programmation par blocs.

Calculer la valeur de formules à l'aide d'une suite d'instruction dans un langage de programmation par blocs.

Prévoir la valeur d'une expression informatique avant son exécution.

Analyser un programme simple donné et modifier ses paramètres.

Effectuer une boucle inconditionnelle simple permettant de répéter une séquence linéaire d'instructions un nombre précis de fois.

4^e : mise en œuvre à la rentrée 2027

Objectifs d'apprentissage

Représenter des conditions simples.

Écrire des instructions conditionnelles.

Manipuler une variable.

Écrire un programme simple donné pour réaliser un objectif ou résoudre un problème.

Modifier un programme donné pour changer son comportement.

3^e : mise en œuvre à la rentrée 2028

Objectifs d'apprentissage

Approfondir la notion de variables.

Utiliser des conditions composées.

Utiliser une boucle conditionnelle.

Structurer des programmes.

Écrire un programme donné pour réaliser un objectif ou résoudre un problème.

Exemples pour la mise en œuvre du nouveau programme de mathématiques :

- 5^e : Chapitre « La pensée informatique » : Exemples de réussite et conseils de mise en œuvre (p. 47-48)

- 4^e : Chapitre « La pensée informatique » : Exemples de réussite et conseils de mise en œuvre (p. 49-50)

- 3^e : Chapitre « La pensée informatique » : Exemples de réussite et conseils de mise en œuvre (p. 50-51)