

## - Programme cycle 4 -

Le programme de mathématiques est rédigé pour l'ensemble du cycle. Les connaissances et compétences visées sont des attendus de la fin du cycle. Pour y parvenir, elles devront être travaillées de manière progressive et réinvesties sur toute la durée du cycle. Des repères de progressivité indiquent en particulier quelles notions ne doivent pas être introduites dès le début du cycle, mais seulement après que d'autres notions ont été rencontrées, puis stabilisées.

Ce programme est ancré dans les cinq domaines du socle et il est structuré selon les quatre thèmes classiques : nombres et calculs ; organisation et gestion de données, fonctions ; grandeurs et mesures ; espace et géométrie. En outre, un enseignement de l'informatique est dispensé conjointement en mathématiques et en technologie. Ces domaines du socle et ces thèmes du programme ne sont évidemment pas étanches.

La mise en oeuvre du programme doit permettre de développer les six compétences majeures de l'activité mathématique : **chercher, modéliser, représenter, raisonner, calculer, communiquer**, qui sont détaillées dans le tableau ci-après.

Pour ce faire, une place importante doit être accordée à la résolution de problèmes, qu'ils soient internes aux mathématiques ou liés à des situations issues de la vie quotidienne ou d'autres disciplines. Le programme fournit des outils permettant de modéliser des situations variées sous forme de problèmes mathématisés.

La résolution de problèmes nécessite de s'appuyer sur un corpus de connaissances et de méthodes. Les élèves doivent disposer de réflexes intellectuels et d'automatismes tels que le calcul mental, qui, en libérant la mémoire, permettent de centrer la réflexion sur l'élaboration d'une démarche.

La formation au raisonnement et l'initiation à la démonstration sont des objectifs essentiels du cycle 4. Le raisonnement, au coeur de l'activité mathématique, doit prendre appui sur des situations variées (par exemple problèmes de nature arithmétique ou géométrique, mais également mise au point d'un programme qui doit tourner sur un ordinateur ou pratique de jeux pour lesquels il faut développer une stratégie gagnante, individuelle ou collective, ou maximiser ses chances). Les pratiques d'investigation (essai-erreur, conjecture-validation, etc.) sont essentielles et peuvent s'appuyer aussi bien sur des manipulations ou des recherches papier/crayon, que sur l'usage d'outils numériques (tableurs, logiciels de géométrie, etc.). Il est important de ménager une progressivité dans l'apprentissage de la démonstration et de ne pas avoir trop d'exigences concernant le formalisme.

L'explicitation de la démarche utilisée et la rédaction d'une solution participent au développement des compétences de communication orale et écrite.

Le programme donne une place importante à l'utilisation des nombres. L'introduction de nouveaux nombres (nombres rationnels, racine carrée) peut utilement s'appuyer sur un travail des grandeurs et mesures ou de la géométrie. L'extension des procédures de calcul (addition, soustraction, multiplication, division) aux nombres rationnels et l'introduction du calcul littéral doivent s'appuyer sur des situations permettant de construire le sens des nombres et des opérations.

Au cycle 3, l'élève a commencé à passer d'une géométrie où les objets et leurs propriétés sont contrôlés par l'observation et l'instrumentation à une géométrie dont la validation s'appuie sur le raisonnement et l'argumentation. Ces nouvelles formes de validation sont un objectif majeur du cycle 4. En fin de cycle, de nouvelles transformations géométriques sont étudiées à travers des activités de description et de construction, pouvant s'appuyer sur l'utilisation de logiciels.

Au cycle 4, l'élève développe son intuition en passant d'un mode de représentation à un autre : numérique, graphique, algébrique, géométrique, etc. Ces changements de registre sont favorisés par l'usage de logiciels polyvalents tels que le tableur ou les logiciels de géométrie dynamique. L'utilisation du tableur et de la calculatrice est nécessaire pour gérer des données réelles et permet d'inscrire l'activité mathématique dans les domaines 3, 4 et 5 du socle.

L'enseignement de l'informatique au cycle 4 n'a pas pour objectif de former des élèves experts, mais de leur apporter des clés de décryptage d'un monde numérique en évolution constante. Il permet d'acquérir des méthodes qui construisent la pensée algorithmique et développe des compétences dans la représentation de l'information et de son traitement, la résolution de problèmes, le contrôle des résultats. Il est également l'occasion de mettre en place des modalités d'enseignement fondées sur une pédagogie de projet, active et collaborative. Pour donner du sens aux apprentissages et valoriser le travail des élèves, cet enseignement doit se traduire par la réalisation de productions collectives (programme, application, animation, sites, etc.) dans le cadre d'activités de création numérique, au cours desquelles les élèves développent leur autonomie, mais aussi le sens du travail collaboratif.

La pratique des mathématiques, en particulier les activités de recherche, amène les élèves à travailler sur des notions ou des objets mathématiques dont la maîtrise n'est pas attendue en fin de troisième (par exemple, irrationalité de certains nombres, caractéristiques de dispersion d'une série statistique autres que l'étendue, modélisation de phénomènes aléatoires, calculs de distances astronomiques, droites remarquables dans un triangle, travail sur les puissances et capacité de stockage) ; c'est aussi l'occasion d'enrichir leur culture scientifique.

Compétences travaillées	Domaines du socle
<b>Chercher</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Extraire d'un document les informations utiles, les reformuler, les organiser, les confronter à ses connaissances.</li><li>S'engager dans une démarche scientifique, observer, questionner, manipuler, expérimenter (sur une feuille de papier, avec des objets, à l'aide de logiciels), émettre des hypothèses, chercher des exemples ou des contre-exemples, simplifier ou particulariser une situation, émettre une conjecture.</li><li>Tester, essayer plusieurs pistes de résolution.</li><li>Décomposer un problème en sous-problèmes.</li></ul>	2, 4
<b>Modéliser</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Reconnaître des situations de proportionnalité et résoudre les problèmes correspondants.</li><li>Traduire en langage mathématique une situation réelle (par exemple à l'aide d'équations, de fonctions, de configurations géométriques, d'outils statistiques).</li><li>Comprendre et utiliser une simulation numérique ou géométrique.</li><li>Valider ou invalider un modèle, comparer une situation à un modèle connu (par exemple un modèle aléatoire).</li></ul>	1, 2, 4

<b>Représenter</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Choisir et mettre en relation des cadres (numérique, algébrique, géométrique) adaptés pour traiter un problème ou pour étudier un objet mathématique.</li><li>• Produire et utiliser plusieurs représentations des nombres.</li><li>• Représenter des données sous forme d'une série statistique.</li><li>• Utiliser, produire et mettre en relation des représentations de solides (par exemple perspective ou vue de dessus/de dessous) et de situations spatiales (schémas, croquis, maquettes, patrons, figures géométriques, photographies, plans, cartes, courbes de niveau).</li></ul>	1, 5
<b>Raisonner</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Résoudre des problèmes impliquant des grandeurs variées (géométriques, physiques, économiques): mobiliser les connaissances nécessaires, analyser et exploiter ses erreurs, mettre à l'essai plusieurs solutions.</li><li>• Mener collectivement une investigation en sachant prendre en compte le point de vue d'autrui.</li><li>• Démontrer : utiliser un raisonnement logique et des règles établies (propriétés, théorèmes, formules) pour parvenir à une conclusion.</li><li>• Fonder et défendre ses jugements en s'appuyant sur des résultats établis et sur sa maîtrise de l'argumentation.</li></ul>	2, 3, 4
<b>Calculer</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Calculer avec des nombres rationnels, de manière exacte ou approchée, en combinant de façon appropriée le calcul mental, le calcul posé et le calcul instrumenté (calculatrice ou logiciel).</li><li>• Contrôler la vraisemblance de ses résultats, notamment en estimant des ordres de grandeur ou en utilisant des encadrements.</li></ul> Calculer en utilisant le langage algébrique (lettres, symboles, etc.).	4
<b>Communiquer</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Faire le lien entre le langage naturel et le langage algébrique. Distinguer des spécificités du langage mathématique par rapport à la langue française.</li><li>• Expliquer à l'oral ou à l'écrit (sa démarche, son raisonnement, un calcul, un protocole de construction géométrique, un algorithme), comprendre les explications d'un autre et argumenter dans l'échange.</li><li>• Vérifier la validité d'une information et distinguer ce qui est objectif et ce qui est subjectif; lire, interpréter, commenter, produire des tableaux, des graphiques, des diagrammes.</li></ul>	1, 3