

Cycle 3

Programme de mathématiques

Volet 3

Les principales nouveautés

- Un cycle de 3 ans, impliquant l'école élémentaire et le collège
- Une approche curriculaire jalonnée par les compétences travaillées, les attendus de fin de cycle et les repères de progressivité
- Trois thèmes d'étude articulés
- La place des outils numériques, de l'algorithmique et de la programmation
- Des liens interdisciplinaires explicites

Un cycle de 3 ans, impliquant l'école élémentaire et le collège

- L'inclusion de l'année de 6^e : une réorganisation de l'ensemble.
- Place Conseil Ecole Collège
- Travail en réseau
- Besoins de formation continue

Une approche curriculaire : les compétences travaillées

- Une continuité C2 C3 C4 Lycée
- Déclinaison propre au cycle 3 en respectant les contenus, les activités proposées, le développement des élèves
- Canevas de description et d'analyse utile pour la conception et l'analyse d'activités, d'évaluation
- Lien avec les domaines du socle

Une approche curriculaire : les attendus de fin de cycle

- Enjeux d'enseignement
- Objectifs à atteindre

Généralement travaillés tout au long du cycle avec un enrichissement, approfondissement progressif : contenu, contexte de mise en œuvre, ...

Une approche curriculaire : les repères de progressivité

Nécessaire pour jalonner le travail d'une année à l'autre et pour donner des indications sur l'entrée d'une notion, son entretien (enrichissement), son évolution, sa place par rapport aux autres notions.

Montée en conceptualisation

Trois thèmes d'étude articulés

- Retour à trois thèmes d'études
- Ventilation de la proportionnalité et de l'organisation / gestion de données
- Place centrale accordée aux grandeurs et à leurs mesures en lien avec la numération

Nombres et calculs

Attendus de fin de cycle

- Utiliser et représenter les grands nombres entiers, des fractions simples, les nombres décimaux.
- Calculer avec des nombres entiers et des nombres décimaux.
- Résoudre des problèmes en utilisant des fractions simples, les nombres décimaux et le calcul.

Nombres et calculs

Nouveautés – Evolution

-Une proposition de progression : entiers, fractions, fractions décimales, nombres décimaux

- *Quelle conception de fractions au cycle 3 ?*

-Un travail progressif sur les opérations avec les nombres décimaux (notamment la multiplication qui revient en 6e) et sur la division (euclidienne, décimale)

- *Un choix, prendre en compte la continuité avec le cycle 2 qui repousse les algorithmes, le maintien de l'apprentissage de la division au niveau d'étude de 2008*

-L'explicitation des propriétés des opérations et l'usage des parenthèses.

- *L'intelligence du calcul : du calcul mental au calcul posé, le calcul en ligne : une manière de poser la question d'un certain recours à l'écrit sans volonté de formalisme trop précoce*

-De vraies nouveautés abordées en classe de 6^e par rapport au CM2 : les nombres décimaux jusqu'au 1/10 000, la multiplication de deux nombres décimaux, la division d'un décimal par un entier.

Nombres et calculs

Nouveautés – Evolution

- Développement de l'idée de calcul intelligent (liens entre calcul sous ses différentes formes, construction du sens et résolution de problèmes).
- Place et importance du calcul mental réaffirmées
- Place du calcul en ligne. Recours à l'écrit dans le calcul essentiellement mental , manière de décrire des calculs, travail sur les parenthèses sans formalisme excessif
- Les activités de composition/décomposition sont étendues aux décimaux en continuité avec le cycle 2 bien que le terme ne soit pas explicitement repris.

Nombres et calculs

Articulation avec le cycle 2

Continuités

- Place accordée à la résolution de problèmes, à la pratique du calcul mental, au travail sur les quantités et la demi droite graduée.
- Prise en compte de la complexité des problèmes abordés

Nouveautés - Evolution

- Traitement des algorithmes opératoires
- Place des automatismes pour toutes les formes de calculs

Nombres et calculs

Articulation avec le cycle 4

Continuités

- Place accordée à la résolution de problèmes
- Place importante à l'utilisation des nombres et du calcul
- Extension des procédures de calcul (addition, soustraction, multiplication, division)

Nouveautés - Evolution

- Nombres rationnels, racine carrée
- Modélisation et introduction du calcul littéral
- Du raisonnement à la démonstration, l'algorithmique d'une initiation à une étude

Grandeurs et mesures

Attendus de fin de cycle

- Comparer, estimer, mesurer des grandeurs géométriques avec des nombres entiers et des nombres décimaux : longueur (périmètre), aire, volume, angle
- Utiliser le lexique, les unités, les instruments de mesures spécifiques de ces grandeurs.
- Résoudre des problèmes impliquant des grandeurs (géométriques, physiques, économiques) en utilisant des nombres entiers et des nombres décimaux

Grandeurs et mesures

Nouveautés – Evolution

- Enrichissement du travail sur les grandeurs déjà fréquentées à travers la résolution de problèmes (sans reprise systématique des comparaisons directes ou indirectes)
- Lien explicite entre unités de mesure et unités de numération
- Longueur : formule de la longueur du cercle en 6^e
- Travail progressif tout au long du cycle sur les aires (comparaison, pavage, construction des formules de l'aire d'un carré, d'un rectangle en élémentaire, puis en 6^e, de l'aire d'un triangle rectangle, d'un triangle quelconque dont une hauteur est connue, d'un disque).

Grandeurs et mesures

Articulation avec le cycle 2

Continuités

- Poursuite du travail sur des grandeurs déjà fréquentées (longueur, masse, contenance, durée, prix), sans reprise systématique des comparaisons directes ou indirectes ...
- Construction analogue des nouvelles grandeurs et de leur mesure (résolution de problèmes, comparaison, estimation, mesure).
- Travail sur l'estimation pour donner du sens aux grandeurs et à leur mesure

Nouveautés - Evolution

- Association de plusieurs grandeurs à un même objet (notamment l'aire et le périmètre)
- Angles en tant que grandeur
- Variété des unités de mesures de grandeurs (m, m², m³, °, L, ...)
- Entrée dans un certain formalisme : formules de calcul d'aires, de volumes.

Grandeurs et mesures

Articulation avec le cycle 4

Continuités

- Poursuite du travail sur des grandeurs déjà fréquentées en C2 et C3
- Travail sur l'estimation pour donner du sens aux grandeurs et à leur mesure

Nouveautés - Evolution

- Les grandeurs produits, les grandeurs quotients
- Variété des unités de mesures de grandeurs
- Formalisme
- Effet des agrandissements réductions sur les grandeurs

Espace et Géométrie

Attendus de fin de cycle

- (Se) repérer et (se) déplacer dans l'espace en utilisant ou en élaborant des représentations
- Reconnaitre, nommer, décrire, reproduire, représenter, construire des figures et solides usuels
- Reconnaitre et utiliser quelques relations géométriques (notions d'alignement, d'appartenance, de perpendicularité, de parallélisme, d'égalité de longueurs, d'égalité d'angle, de distance entre deux points, de symétrie, d'agrandissement et de réduction).

Espace et géométrie (les principes)

- Cycle 3 : étape importante dans l'approche des concepts géométriques (articulation école collège)
- Passage progressif (dans la continuité du cycle 2)
 - d'une géométrie où les objets et leurs propriétés sont contrôlés par la perception
 - à une géométrie où ils le sont par le recours aux instruments, par l'explicitation de propriétés
 - pour aller ensuite vers une géométrie dont la validation se fait sur le raisonnement et l'argumentation (cycle 4).

Espace et géométrie (les principes)

- Différentes caractérisations d'un même objet ou d'une même notion s'enrichissant mutuellement permettent aux élèves de passer du regard ordinaire porté sur un dessin au regard géométrique porté sur une figure
- Les situations faisant appel à différents types de tâches (reconnaître, nommer, comparer, vérifier, décrire, reproduire, représenter, construire) portant sur des objets géométriques, sont privilégiées afin de faire émerger des concepts géométriques (caractérisations et propriétés des objets, relations entre les objets) et de les enrichir.

Espace et géométrie (les principes)

- Un jeu sur les **contraintes de la situation**, sur les **supports et les instruments** mis à disposition des élèves, permet **une évolution des procédures** de traitement des problèmes et un enrichissement des connaissances
- Le professeur veille à utiliser un langage précis et adapté pour décrire les actions et les gestes réalisés par les élèves (pliages, tracés à main levée ou avec utilisation de gabarits et d'instruments usuels ou lors de l'utilisation de logiciels). Ceux-ci sont progressivement encouragés à utiliser ce langage.

Espace et géométrie (les principes)

- Les activités spatiales et géométriques sont à mettre en lien avec les deux autres thèmes : résoudre dans un autre cadre des problèmes relevant de la proportionnalité ; utiliser en situation les grandeurs (géométriques) et leur mesure.
- Par ailleurs, elles constituent des moments privilégiés pour **une première initiation à la programmation** notamment à travers la programmation de déplacements ou de construction de figures. (*voir diapos spécifiques*)

Nouveautés – Evolution (détails)

- (Se) repérer et (se) déplacer dans l'espace en utilisant ou en élaborant des représentations : on joue sur la familiarité, la taille et le traitement par rapport au C2. Par exemple au C2 en math, connaissance du quartier est sans doute à prendre comme connaissance de son quartier (espace familier) idem pour village.
- **Les apprentissages spatiaux** : Dans la continuité du cycle 2 et tout au long du cycle, les apprentissages spatiaux se réalisent à partir de problèmes de repérage de déplacement d'objets, d'élaboration de représentation dans des espaces réels, matérialisés (plans, cartes...) ou numériques

Nouveautés – évolution

- Davantage de raisonnement en particulier à partir du CM2 : on amène les élèves à dépasser la dimension perceptive et instrumentée pour raisonner sur les propriétés et les relations .
- Par exemple, l'usage de la règle et du compas pour tracer un triangle, connaissant la longueur de ses côtés, mobilise la connaissance des propriétés du triangle et de la définition du cercle.
- Il s'agit de conduire sans formalisme des raisonnements simples utilisant les propriétés des figures usuelles ou de la symétrie axiale.
- Un vocabulaire spécifique est employé dès le début du cycle pour désigner des objets, des relations et des propriétés.

Repères de progressivité

- **Vocabulaire et notations** : À l'école primaire, lorsque les points seront désignés par des lettres, les élèves emploient les termes de « segment AB », « triangle ABC » mais non leur codage. On réserve à la fin du cycle, l'introduction des notations du type (AB) pour la droite ou $[AB]$ pour le segment. Le vocabulaire et les notations nouvelles (ϵ , $[AB]$, (AB) , $[AB)$, AB , \widehat{AOB}) sont introduits au fur et à mesure de leur utilité, et non au départ d'un apprentissage.

Repères de progressivité

- **Les apprentissages géométriques** : Ces apprentissages développent la connaissance de figures planes, de solides mais aussi de relations entre objets et de propriétés des objets. Le parallélogramme ne fait l'objet que d'une première fréquentation en fin de cycle et est notamment l'occasion d'un retour sur la notion de parallélisme.
- Le choix des objets considérés et des relations et propriétés à prendre en compte, les contraintes sur les instruments à utiliser, les gestes à réaliser, les justifications et moyens de validation acceptés permettent d'organiser la progressivité des apprentissages et d'enrichir les procédures de résolution des élèves.
- Ainsi, ce ne sont pas les tâches qui évoluent d'un niveau à l'autre mais les procédures pour réaliser ces tâches.

Repères de progressivité

- La progressivité s'organise en prenant en compte :
 - *les gestes de géométrie* : certaines compétences de construction, comme tracer un segment d'une longueur donnée ou reporter la longueur d'un segment (début de cycle) ou encore reproduire un angle (fin de cycle) sont menées conjointement avec les apprentissages du domaine « grandeurs et mesures »,
 - *l'évolution des procédures et de la qualité des connaissances mobilisées* : ainsi, l'élève doit tout d'abord savoir reconnaître un carré en prenant en compte la perpendicularité et l'égalité des mesures des côtés (début de cycle) puis progressivement de le reconnaître en tenant compte des propriétés de ses diagonales ou de ses axes de symétrie (fin de cycle),
 - *les objets géométriques fréquentés*,
 - *la maîtrise de nouvelles techniques de tracé* (par rapport au cycle 2)..

Nouveautés par rapport au C2 (notions, objets, méthodes, instruments)

- Poids plus faible mais dans la continuité du cycle 2 des activités spatiales par rapport aux activités géométriques
- Un choix : ne pas séparer les solides et figures planes correspondant à une entrée par les tâches plutôt que par les objets
- Plus de solides étudiés (prisme droit, pyramide régulière)
- Une représentation explicitement signalée pour l'étude : le patron (seulement pour le cube au C2) donné (prisme, pyramide), à construire (pavé droit)

Nouveautés par rapport au C2 (notions, objets, méthodes, instruments)

- Vocabulaire plus riche (mais toujours introduit en situation) ;
- poids plus faible des activités de tri (en général) au profit des activités de reproduction (à l'échelle ou non), de description, de construction et premières caractérisations
- Des représentations nouvelles : perspectives
- Reconnaître et utiliser quelques relations géométriques dans la continuité du C2 et en prévision d'une étude approfondie au C4 ;
 - Travail plus approfondi sur le parallélisme, la perpendicularité et la mesure des angles s'appuyant et enrichissement des gestes géométriques introduits au C2
 - Distance, égalités d'angles, construction de figures symétriques, propriétés de la symétrie axiale, médiatrice, parallélogramme

Rupture et continuité avec le cycle 4

- **Le raisonnement** : Au cycle 3, les élèves ont découvert différents objets géométriques, qui continuent à être rencontrés au cycle 4. Ils valident désormais par le raisonnement et la démonstration les propriétés qu'ils conjecturent.
- **Les définitions et propriétés** déjà vues au cycle 3 ainsi que les nouvelles propriétés introduites au cycle 4 (relations entre angles et parallélisme, somme des angles d'un triangle, inégalité triangulaire, caractérisation de la médiatrice, théorèmes de Thalès et de Pythagore) fournissent un éventail d'outils nourrissant la mise en œuvre d'un raisonnement.
- **Les transformations** font l'objet d'une première approche, consistant à observer leur effet sur des configurations planes, notamment au moyen d'un logiciel de géométrie.

La proportionnalité

Nouveautés – Evolution

- Présence dans les trois thèmes d'étude
- Procédures de traitement mobilisées progressivement en fonction des problèmes et des nombres mis en jeu
- Contextes variés (problèmes, échelles, vitesses constantes, taux de pourcentage, agrandissement réduction, ...)

La proportionnalité

Articulation avec le cycle 2

Continuités

- Résolution de problèmes
- Extension des problèmes multiplicatifs

Pas vraiment de proportionnalité explicitement au cycle 2

La proportionnalité

Articulation avec le cycle 4

Continuités

- Résolution de problèmes
- Contextes d'application

Nouveautés - Evolution

- Extension des procédures de traitement
- Un certain formalisme (reprise dans un cadre fonctionnel en 3^e)

La gestion de données

Nouveautés – Evolution

- Présence dans les thèmes d'étude
- Recueil et traitement
- Contextes (données issues d'articles de journaux, d'autres enseignements)
- Lien explicite avec la résolution de problèmes : la pratique de la lecture active des informations utiles à partir de différents supports (texte, tableau, représentation graphique)

La gestion de données

Articulation avec le cycle 2

Continuités

- Présence dans les thèmes d'étude
- Fréquentation des modes de représentation
- Résolution de problèmes
- Lien avec Questionner le monde

Nouveautés - Evolution

- Variété et nombre de supports dans le cadre de la résolution de problèmes

La gestion de données

Articulation avec le cycle 4

Continuités

- Fréquentation des modes de représentation
- Variété des supports et des sources de données
- Résolution de problèmes

Nouveautés - Evolution

- Thème d'étude dédié
- Mobilisation des outils numériques

L'algorithmique et la programmation

Nouveautés – Evolution

L'algorithmique commence avec l'apprentissage des algorithmes opératoires

Exploitation des mises en situation concrètes ou des animations

- Analyse, description de déplacements et d'actions d'un personnage ou d'un robot en langue française puis en utilisant le lexique géométrique.
- Codage de déplacement pour qu'un autre élève puisse les reproduire.

Utilisation de logiciels d'initiation à la programmation (Scratch, Géotortue)

- Programmation de déplacements d'un robot ou d'un personnage.
- Problèmes géométriques (construction algorithmique de figures, répétition de motifs pour créer des pavages)

L'algorithmique et la programmation

Articulation avec le cycle 2

Continuités

- Développement de la pensée algorithmique
- Problèmes de déplacements
- Lexique lié aux déplacements
- Fréquentation des logiciels d'initiation à la programmation

Nouveautés - Evolution

- Problèmes géométriques (construction algorithmique de figures, de motifs),
- Passage de la colonne 2 à la colonne 1

L'algorithmique et la programmation

Repères de progressivité

- **Initiation à la programmation** : Une initiation à la programmation est faite à l'occasion notamment d'activités de repérage ou de déplacement, ou d'activités géométriques (construction de figures simples ou de figures composées de figures simples). Au CM1, on réserve l'usage de logiciels de géométrie dynamique à des fins d'apprentissage manipulatoires (à travers la visualisation de constructions instrumentées) et de validation des constructions de figures planes. À partir du CM2, leur usage progressif pour effectuer des constructions, familiarise les élèves avec les représentations en perspective cavalière et avec la notion de conservation des propriétés lors de certaines transformations.

L'algorithmique et la programmation

Articulation avec le cycle 4

Continuités

- Développement de la pensée algorithmique
- Cadre de la résolution de problèmes
- Fréquentation des logiciels d'initiation à la programmation

Nouveautés - Evolution

- Thème d'étude dédié
- Lexique propre à la programmation

La place des outils numériques

Nouveautés – Evolution

-Présence dans les trois thèmes d'étude

-Fréquentation explicite :

- de la calculatrice
- de logiciels de calcul
- de logiciels de géométrie dynamique (2D et 3D)
- de logiciels d'initiation à la programmation
- d'applications ou de sites

La place des outils numériques

Articulation avec le cycle 2

Continuités

- Fréquentation de logiciels de géométrie dynamique (3D) et de logiciels d'initiation à la programmation

Nouveautés - Evolution

- Logiciels de géométrie dynamique (2D et 3D)
- Calculatrice et les logiciels de calcul.

La place des outils numériques

Articulation avec le cycle 4

Continuités

-Fréquentation de logiciels de géométrie dynamique (2D et 3D) et de logiciels d'initiation à la programmation

Nouveautés - Evolution

-Tableur – grapheur

-Contextes et objectifs d'utilisation des logiciels de géométrie dynamique

Des liens interdisciplinaires explicites

Enjeux communs avec d'autres disciplines

- Problèmes liés à l'estimation des mesures de grandeur
- Activités de repérage ou de déplacement
- Activités de reconnaissance et de construction de figures et d'objets géométriques

Contextes communs et données communes

- Supports de prises d'informations variés, travail avec des données réelles
- Situations de proportionnalité illustrés ou réinvestis dans d'autres disciplines

Maitrise de la langue

- La lecture de consignes , de données
- Les échanges oraux pour formuler/reformuler, expliquer les démarches
- La production de réponses

Une question à travailler

- Les poids différents donnés au texte du savoir à l'école et en 6^e
- Sans tomber dans un formalisme excessif et précoce, développer davantage des textes de savoir au début du cycle 3 afin
 - d'outiller les professeurs et les ressources
 - de réduire la rupture entre CM2 e 6^e