

# Mathématiques : programme 2016

Les apprentissages proposés permettent de travailler les six compétences « chercher », « modéliser », « représenter », « raisonner », « calculer » et « communiquer ». Elles constituent une grille de lecture de l'activité de l'élève.

Identiques du CP à la terminale, elles renforcent la cohérence de l'enseignement et sont déclinés sous la forme d'échelle descriptive. Les notions de complexité et de temporalité sont à prendre en compte dans leur appropriation.

Les compétences ne sont pas cloisonnées. Il n'y a pas de hiérarchie, ni d'ordre. Plusieurs sont souvent travaillées simultanément. Ce sont les choix de mise en œuvre faits par le professeur.e qui permettront de travailler (et donc de faire progresser) prioritairement l'une ou l'autre des compétences.

## I. Nombres et calculs

### 1. La continuité

#### a. Cycles 2 et 3 :

- L'introduction et l'utilisation des symboles mathématiques sont réalisées au fur et à mesure qu'ils prennent sens dans des situations d'action en relation avec le vocabulaire utilisé.
- Ancrer l'évaluation des apprentissages dans des situations problème.
  - o La résolution de problèmes est centrale dans l'activité des élèves.
  - o Elle constitue le critère principal de la maîtrise des connaissances en assurant une appropriation que en garantie le sens.
- La place de l'oral est réaffirmée :
  - o Elle accompagne l'activité de l'élève et le recours à l'écrit.
  - o Interaction entre pairs pour justifier et argumenter.
  - o L'enseignant sollicite les élèves pour faire expliciter leurs démarches

#### b. Spécificité cycle 3

- Le chapitre nombres et calculs et celui sur les grandeurs et mesures se nourrissent mutuellement.
- La place des nombres entiers et décimaux est très marquée dans le domaine grandeurs et mesures qui permet de retravailler le sens. Ce point est mis en avant par les chercheurs.
- Importance du sens et du lien entre les différentes notions abordées : lien avec la vie de la classe ou la vie courante.

### 2. Les nouveautés

#### a. Cycles 2 et 3 :

- Au cycle 2, la demi-droite graduée remplace progressivement la bande numérique. Elle permet de matérialiser l'écart constant entre les entiers à la différence de la frise numérique qui pourrait :
  - o d'une part laisser supposer qu'il n'y a rien entre chaque entier,
  - o et d'autre part que la distance entre chaque entier n'est pas constante.

Les deux outils coexistent pour accompagner la transition.

- La construction des nombres s'appuie sur les différentes modalités de calculs: mental, en ligne, écrit, instrumenté :
  - o Le calcul mental et le calcul en ligne se travaillent en articulation.
  - o La diversité des stratégies et des techniques opératoires sont clairement au service de la construction du nombre.
  - o Une nouvelle temporalité doit être pensée en consacrant plus de temps pour le calcul mental et en ligne et moins pour le calcul posé.
  - o Le calcul posé intervient lorsque « le calcul mental ou écrit en ligne atteint ses limites » et « lorsque les élèves se sont appropriés des stratégies de calcul basées sur des décompositions/recompositions liées à la numération décimale.
- L'élève pourra garder trace de ses recherches (type cahier d'expérimentations, de sciences). L'usage de ces écrits intermédiaires de savoir permettra de différer la trace finale.

#### **b. Spécificités cycle 3 :**

- Deux compétences sont particulièrement travaillées :
  - o Calculer : Calculer avec des nombres décimaux de manière exacte ou approchée, en utilisant des stratégies ou des techniques appropriées.
  - o Représenter : produire et utiliser diverses représentations des fractions simples et des nombres décimaux.
- Comprendre (et non connaître et savoir) et utiliser la notion de nombre décimal.
- Associer diverses désignations d'un nombre décimal (fractions décimales, écritures à virgule et décompositions) : *Les fractions (...) sont (...) support (...) à l'apprentissage des nombres décimaux.*
- Mise en perspective historique de certaines connaissances (apparition des nombres décimaux) qui contribue à enrichir la culture scientifique des élèves.
- « Estimer un ordre de grandeur » au lieu de « donner une valeur approchée à l'unité, au dixième, au centième près ».
- Vérifier la vraisemblance d'un résultat, notamment en estimant un ordre de grandeur.
- Calcul mental :
  - o L'élève pratique le calcul, mental et écrit, exact et approché, il estime et contrôle les résultats, notamment en utilisant les ordres de grandeur. Il résout des problèmes impliquant des grandeurs variées (géométriques, physiques, économiques...), en particulier des situations de proportionnalité. Il interprète des résultats statistiques et les représente graphiquement.
  - o Le calcul mental ne concerne pas que les entiers.
- L'addition de fractions simples n'apparaît plus dans le programme (par exemple, l'égalité  $257/100 = 200/100 + 50/100 + 7/100$  n'a pas de sens pour les élèves)

### **3. Les points de vigilance**

#### **a. Cycles 2 et 3 :**

- La composante écrite de l'activité mathématique est essentielle. Les écrits évolueront peu à peu vers des formes conventionnelles.
- Les symboles mathématiques sont introduits et utilisés au fur et à mesure :
  - o Ils prendront sens dans des situations d'action en lien avec des situations réelles ;
  - o Ils seront en relation avec le vocabulaire utilisé.

- La construction des nombres et de la numération est davantage inscrite dans la durée.
  - o Elle s'appuie sur des manipulations qui peuvent perdurer pour rendre explicite les apprentissages ;
  - o Lien pour construire l'abstraction
  - o Une étude affirmée des différentes désignations des nombres ;
  - o Un enrichissement par les faits numériques : tables, compositions-décompositions...
- Des techniques de calcul posé doivent être choisies en équipe pour :
  - o « renforcer la compréhension du système décimal de position et, consolider la mémorisation des relations numériques élémentaires ».
  - o Ce choix doit être suivi au cycle 3.

### b. Spécificités cycle 3

- Il n'est pas nécessaire d'attendre qu'une compétence soit parfaitement stabilisée pour aborder la suivante. On n'arrête pas de travailler une compétence pour passer à la suivante.
  - o Le travail sur la proportionnalité n'est pas abordé uniquement en fin de CM2.
  - o Il est normal que les notions du domaine nombre et calcul ne soient pas finalisées en CM2.
- Utiliser un lexique adapté dans la désignation d'un nombre décimal.
- Présentation des nombres décimaux comme une convention d'écriture des fractions décimales (présentation explicite dans ce programme).
- Le calcul mental vise prioritairement à l'exploration des nombres et des propriétés des opérations.

## II. Grandeur et mesure

### 1. La continuité

Tout le programme 2008 sur ce thème

Progressivité : Introduction d'une grandeur de référence pour s'approprier progressivement les unités usuelles et les instruments de mesure.

Progressivité de la grandeur : « distinguer différents types de grandeurs » au C2, « enrichir la notion de grandeur » avec les notions d'angle, de volume, d'aire d'une surface et la distinction aire/périmètre au C3.

### 2. Les nouveautés

#### a. Cycles 2 et 3 :

- **Place centrale dans le programme** : Thème positionné entre « nombres et calcul » et « espace et géométrie » car il est utilisé dans les deux domaines.
- **Rédaction plus étoffée et guidante** pour l'enseignant.
- La place de la grandeur est valorisée :
  - o La notion de grandeur est intéressante en ce qu'elle permet **d'appréhender un objet de différentes façons** (mesure de masse et de longueur par exemple). Il s'agit donc d'amener les élèves à « aiguiser » leur regard sur l'objet.
  - o Les grandeurs ne se travaillent pas « hors sol » mais doivent **prendre sens dans la réalité** des élèves.

- La comparaison, l'estimation et la mesure de durée sont des travaux menés en lien avec « questionner le monde ».
- Estimation à vue ou par manipulation.
- Nouvelles unités abordées au C2
  - o Longueurs : dm et mm
  - o Masse : tonne
  - o Contenance : cl, dl
  - o Temps : jour, semaine, minute, seconde, mois, année, siècle, millénaire
- La monnaie n'apparaît plus qu'au C2 (elle continue à être travaillée dans les problèmes au C3).

### b. Spécificités cycle 3 :

- La place des nombres entiers et décimaux est très marquée dans le domaine « grandeurs et mesures »
- Grandeurs
  - o Enrichissement du travail sur les grandeurs déjà fréquentées à travers la résolution de problèmes (sans reprise systématique des comparaisons directes ou indirectes)
  - o Grandeurs : approche progressive de la notion d'angle (gabarit au CM) avec l'introduction de l'unité de mesure des angles et l'utilisation d'un outil de mesure en 6e.
- Mesures
  - o Lien explicite entre unités de mesure et unités de numération
  - o Mesure de temps : Apparition des dixièmes de secondes pour le C3
  - o Longueur : formule de la longueur du cercle en 6e
  - o 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 6e, de l'aire d'un triangle rectangle, d'un triangle quelconque dont une hauteur est connue, d'un disque).

### Compétences fortement mobilisées et essentielles dans le domaine des *grandeurs et mesures* :

- o Modéliser: Utiliser des outils mathématiques pour résoudre des problèmes concrets, notamment des problèmes portant sur des grandeurs et leurs mesures.

Passer de la réalité au modèle mathématique (pour revenir ensuite à la réalité). Exemple en caricaturant un peu : je pose du lambris dans une montée d'escalier. Je modélise cette situation: la surface à lambriser s'apparente à un triangle rectangle. Je calcule son aire et je majore de 10% car je suis un piètre bricoleur. Ce modèle me convient pour passer commande. Je représente tout cela sur feuille en indiquant des cotes et... je pose mon lambris. )

- o Représenter : Appréhender différents systèmes de représentations (dessins, schémas, écritures avec parenthésage...)

## 3. Les points de vigilance

### a. Cycles 2 et 3 :

- **Pas de rupture** dans ce domaine entre le C2 et le C3.
- **Travailler sur des grandeurs est un préalable au travail sur les mesures.**
- **Verbaliser** pour donner du sens.
- **Référents de grandeurs mesurées** : Il est essentiel que les élèves disposent de repères (la hauteur de la porte est de l'ordre de 2m etc.). C'est aussi un moyen de contrôler ses résultats.
- Il faut absolument **mettre les unités dans les calculs.**

#### b. Spécificités cycle 3 :

- Développer la **démarche d'investigation** :
  - o Engager la **résolution de problèmes** liés au monde qui nous entoure, ainsi que les manipulations, pour investir le travail sur les *grandeurs et mesures*.
  - o Eviter une entrée uniquement par les unités usuelles (dont il faut **construire le sens** avant de les utiliser).
- Ne pas s'attacher à une procédure experte (formules, tableaux...)
  - o **Les formules ne doivent pas venir trop tôt.** Certaines peuvent être inutiles et aller à l'encontre du sens de la grandeur. Exemple de la formule du périmètre d'un rectangle  $P = 2(L+l)$ .
  - o Le tableau de conversion est plutôt à « bannir ». Il faut sans doute s'attacher à **privilégier des conversions d'unités qui prennent appui sur la réalité des élèves** (km en m par exemple). Donner du sens aux préfixes et à la verbalisation (kilomètre, c'est 10 fois plus grand etc.).
- Distinction aire/périmètre

### III. Espace et géométrie

#### 1. La continuité

##### a. Cycles 2 et 3 :

- **Les concepts restent identiques** : alignement, distance, //, égalité de longueurs, symétrie, perpendicularité.
- Reconnaître, nommer, décrire, reproduire.
- Place importante du **vocabulaire géométrique.**
- **Utilisation importante des instruments.**

##### b. Spécificités cycle 3 :

- Les concepts restent identiques avec l'apparition de la médiatrice et des précisions sur la symétrie (6<sup>ème</sup>).

#### 2. Les nouveautés :

##### a. Cycles 2 et 3 :

- Lien étroit avec **EPS et questionner le monde.**
- Construction du savoir **à partir de problèmes.**

- Les instruments au service de la résolution de problème.
- **Complémentarité des connaissances spatiales et géométriques.**
- Vocabulaire à utiliser en situation concrète d'action et de manipulation.
- Première utilisation des logiciels de géométrie et de programmation de déplacements.
- Pas d'apparition chronologique des solides et des figures.

#### b. Spécificités cycle 3 :

- Importance du raisonnement et de l'argumentation dans les situations-problèmes.
- Poursuivre le travail dans l'espace amorcé en cycle 2 (macro espace, logiciel, et espace feuille)

### 3. Les points de vigilance

#### a. Cycle 2 et 3 :

- **Démarche nouvelle** : à partir d'un problème, construction des propriétés et du vocabulaire.
- Éviter la leçon de vocabulaire, accepter le vocabulaire intermédiaire qui fait sens pour les élèves
- Anticiper l'incidence des instruments et des supports (feuille blanche, à points,...) sur les apprentissages des élèves.
- Activité de **catégorisations et de tris** : à valoriser et développer

#### b. Spécificité cycle 3 :

- La connaissance des propriétés permet de raisonner et d'argumenter.
- Continuité dans le choix des supports et dans la démarche.