

# **Mathématiques**

## **Cycle des approfondissements (CE2- CM1-CM2)**

Ministère de l'Éducation nationale

Dans la continuité des premières années de l'école primaire, la maîtrise de la langue française ainsi que celle des principaux éléments de mathématiques sont les objectifs prioritaires du CE2 et du CM. Cependant, tous les enseignements contribuent à l'acquisition du socle commun de connaissances et de compétences.

La compréhension et l'expression en langue vivante font également l'objet d'une attention particulière.

L'autonomie et l'initiative personnelle, conditions de la réussite scolaire, sont progressivement mises en œuvre dans tous les domaines d'activité et permettent à chaque élève de gagner en assurance et en efficacité.

Le recours aux TICE devient habituel dans le cadre du brevet informatique et internet.

Les élèves se préparent à suivre au collège, avec profit, les enseignements des différentes disciplines.

Les projets d'écoles prévoient les modalités d'articulation avec le collège pour un meilleur accueil pédagogique des élèves.

Les enseignements de français et de mathématiques font l'objet de progressions par année scolaire, jointes au présent programme.

## MATHÉMATIQUES

La pratique des mathématiques développe le goût de la recherche et du raisonnement, l'imagination et les capacités d'abstraction, la rigueur et la précision.

Du CE2 au CM2, dans les quatre domaines du programme, l'élève enrichit ses connaissances, acquiert de nouveaux outils, et continue d'apprendre à résoudre des problèmes. Il renforce ses compétences en calcul mental. Il acquiert de nouveaux automatismes. L'acquisition des mécanismes en mathématiques est toujours associée à une intelligence de leur signification.

La maîtrise des principaux éléments mathématiques aide à agir dans la vie quotidienne et prépare la poursuite d'études au collège.

### 1 - Nombres et calcul

L'étude organisée des nombres est poursuivie jusqu'au milliard, mais des nombres plus grands peuvent être rencontrés.

**Les nombres entiers naturels :**

- principes de la numération décimale de position : valeur des chiffres en fonction de leur position dans l'écriture des nombres ;
- désignation orale et écriture en chiffres et en lettres ;
- comparaison et rangement de nombres, repérage sur une droite graduée, utilisation des signes  $>$  et  $<$  ;
- relations arithmétiques entre les nombres d'usage courant : double, moitié, quadruple, quart, triple, tiers..., la notion de multiple.

**Les nombres décimaux et les fractions :**

- fractions simples et décimales : écriture, encadrement entre deux nombres entiers consécutifs, écriture comme somme d'un entier et d'une fraction inférieure à 1, somme de deux fractions décimales ou de deux fractions de même dénominateur ;
- nombres décimaux : désignations orales et écritures chiffrées, valeur des chiffres en fonction de leur position, passage de l'écriture à virgule à une écriture fractionnaire et inversement, comparaison et rangement, repérage sur une droite graduée ; valeur approchée d'un décimal à l'unité près, au dixième près, au centième près.

**Le calcul :**

- mental : tables d'addition et de multiplication. L'entraînement quotidien au calcul mental portant sur les quatre opérations favorise une appropriation des nombres et de leurs propriétés.
- posé : la maîtrise d'une technique opératoire pour chacune des quatre opérations est indispensable.
- à la calculatrice : la calculatrice fait l'objet d'une utilisation raisonnée en fonction de la complexité des calculs auxquels sont confrontés les élèves.

La résolution de problèmes liés à la vie courante permet d'approfondir la connaissance des nombres étudiés, de renforcer la maîtrise du sens et de la pratique des opérations, de développer la rigueur et le goût du raisonnement.

### 2 - Géométrie

L'objectif principal de l'enseignement de la géométrie du CE2 au CM2 est de permettre aux élèves de passer progressivement d'une reconnaissance perceptive des objets à une étude fondée sur le recours aux instruments de tracé et de mesure.

**Les relations et propriétés géométriques :** alignement, perpendicularité, parallélisme, égalité de longueurs, symétrie axiale, milieu d'un segment.

**L'utilisation d'instruments et de techniques :** règle, équerre, compas, calque, papier quadrillé, papier pointé, pliage.

**Les figures planes :** le carré, le rectangle, le losange, le parallélogramme, le triangle et ses cas particuliers, le cercle :

- description, reproduction, construction ;
- vocabulaire spécifique relatif à ces figures : côté, sommet, angle, diagonale, axe de symétrie, centre, rayon, diamètre ;
- agrandissement et réduction de figures planes, en lien avec la proportionnalité.

**Les solides usuels :** cube, pavé droit, cylindre, prismes droits, pyramide :

- reconnaissance de ces solides et étude de quelques patrons ;
- vocabulaire spécifique relatif à ces solides : sommet, arête, face.

Les problèmes de reproduction ou de construction de configurations géométriques diverses mobilisent la connaissance des figures usuelles. Ils sont l'occasion d'utiliser à bon escient le vocabulaire spécifique et les démarches de mesurage et de tracé.

### **3 - Grandeurs et mesures**

Les longueurs, les masses, les volumes : mesure, estimation, unités légales du système métrique, calcul sur les grandeurs, conversions, périmètre d'un polygone, formule du périmètre du carré et du rectangle, de la longueur du cercle, du volume du pavé droit.

Les aires : comparaison de surfaces selon leurs aires, unités usuelles, conversions ; formule de l'aire d'un rectangle et d'un triangle.

Les angles : comparaison, utilisation d'un gabarit et de l'équerre ; angle droit, aigu, obtus.

Le repérage du temps : lecture de l'heure et du calendrier.

Les durées : unités de mesure des durées, calcul de la durée écoulée entre deux instants donnés.

La monnaie

La résolution de problèmes concrets contribue à consolider les connaissances et capacités relatives aux grandeurs et à leur mesure, et, à leur donner sens. À cette occasion des estimations de mesure peuvent être fournies puis validées.

### **4 - Organisation et gestion de données**

Les capacités d'organisation et de gestion des données se développent par la résolution de problèmes de la vie courante ou tirés d'autres enseignements. Il s'agit d'apprendre progressivement à trier des données, à les classer, à lire ou à produire des tableaux, des graphiques et à les analyser.

La proportionnalité est abordée à partir des situations faisant intervenir les notions de pourcentage, d'échelle, de conversion, d'agrandissement ou de réduction de figures. Pour cela, plusieurs procédures (en particulier celle dite de la "règle de trois") sont utilisées.

## **DEUXIÈME PALIER POUR LA MAÎTRISE DU SOCLE COMMUN : COMPÉTENCES ATTENDUES À LA FIN DU CM2**

### ***Compétence 3 : Les principaux éléments de mathématiques et la culture scientifique et technologique***

#### **A) Les principaux éléments de mathématiques**

L'élève est capable de :

- écrire, nommer, comparer et utiliser les nombres entiers, les nombres décimaux (jusqu'au centième) et quelques fractions simples ;
- restituer les tables d'addition et de multiplication de 2 à 9 ;
- utiliser les techniques opératoires des quatre opérations sur les nombres entiers et décimaux (pour la division, le diviseur est un nombre entier) ;
- calculer mentalement en utilisant les quatre opérations ;
- estimer l'ordre de grandeur d'un résultat ;
- utiliser une calculatrice ;
- reconnaître, décrire et nommer les figures et solides usuels ;
- utiliser la règle, l'équerre et le compas pour vérifier la nature de figures planes usuelles et les construire avec soin et précision ;
- utiliser les unités de mesure usuelles ; utiliser des instruments de mesure ; effectuer des conversions ;
- résoudre des problèmes relevant des quatre opérations, de la proportionnalité, et faisant intervenir différents objets mathématiques : nombres, mesures, "règle de trois", figures géométriques, schémas ;
- savoir organiser des informations numériques ou géométriques, justifier et apprécier la vraisemblance d'un résultat ;
- lire, interpréter et construire quelques représentations simples : tableaux, graphiques.

#### **B) La culture scientifique et technologique**

L'élève est capable de :

- pratiquer une démarche d'investigation : savoir observer, questionner ;
- manipuler et expérimenter, formuler une hypothèse et la tester, argumenter ;
- mettre à l'essai plusieurs pistes de solutions ;
- exprimer et exploiter les résultats d'une mesure ou d'une recherche en utilisant un vocabulaire scientifique à l'écrit et à l'oral ;
- maîtriser des connaissances dans divers domaines scientifiques ;
- mobiliser ses connaissances dans des contextes scientifiques différents et dans des activités de la vie courante (par exemple, apprécier l'équilibre d'un repas) ;
- exercer des habiletés manuelles, réaliser certains gestes techniques.

### ***Compétence 4 : La maîtrise des techniques usuelles de l'information et de la communication***

L'élève est capable de :

- utiliser l'outil informatique pour s'informer, se documenter, présenter un travail ;
- utiliser l'outil informatique pour communiquer ;
- faire preuve d'esprit critique face à l'information et à son traitement.

# CYCLE DES APPROFONDISSEMENTS - PROGRESSIONS POUR LE COURS ÉLÉMENTAIRE DEUXIÈME ANNÉE ET LE COURS MOYEN

Les tableaux suivants donnent des repères pour l'organisation de la progressivité des apprentissages par les équipes pédagogiques.

Seules des connaissances et compétences nouvelles sont mentionnées dans chaque colonne.

Pour chaque niveau, les connaissances et compétences acquises dans la classe antérieure sont à consolider.

La résolution de problèmes joue un rôle essentiel dans l'activité mathématique. Elle est présente dans tous les domaines et s'exerce à tous les stades des apprentissages.

	Cours élémentaire deuxième année	Cours moyen première année	Cours moyen deuxième année
<b>Nombres et calcul</b>	<p><i>Les nombres entiers jusqu'au million</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Connaître, savoir écrire et nommer les nombres entiers jusqu'au million.</li> <li>• Comparer, ranger, encadrer ces nombres.</li> <li>• Connaître et utiliser des expressions telles que : double, moitié ou demi, triple, quart d'un nombre entier.</li> <li>• Connaître et utiliser certaines relations entre des nombres d'usage courant : entre 5, 10, 25, 50, 100, entre 15, 30 et 60.</li> </ul>	<p><i>Les nombres entiers jusqu'au milliard</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Connaître, savoir écrire et nommer les nombres entiers jusqu'au milliard.</li> <li>• Comparer, ranger, encadrer ces nombres.</li> <li>• La notion de multiple : reconnaître les multiples des nombres d'usage courant : 5, 10, 15, 20, 25, 50.</li> </ul>	<p><i>Les nombres entiers</i></p>
		<p><i>Fractions</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nommer les fractions simples et décimales en utilisant le vocabulaire : demi, tiers, quart, dixième, centième.</li> <li>• Utiliser ces fractions dans des cas simples de partage ou de codage de mesures de grandeurs.</li> </ul>	<p><i>Fractions</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Encadrer une fraction simple par deux entiers consécutifs.</li> <li>• Écrire une fraction sous forme de somme d'un entier et d'une fraction inférieure à 1.</li> <li>• Ajouter deux fractions décimales ou deux fractions simples de même dénominateur.</li> </ul>
		<p><i>Nombres décimaux</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Connaître la valeur de chacun des chiffres de la partie décimale en fonction de sa position (jusqu'au 1/100).</li> <li>• Savoir : <ul style="list-style-type: none"> <li>○ les repérer, les placer sur une droite graduée,</li> <li>○ les comparer, les ranger,</li> <li>○ les encadrer par deux nombres entiers consécutifs,</li> <li>○ passer d'une écriture fractionnaire à une écriture à virgule et réciproquement</li> </ul> </li> </ul>	<p><i>Nombres décimaux</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Connaître la valeur de chacun des chiffres de la partie décimale en fonction de sa position (jusqu'au 1/10 000).</li> <li>• Savoir : <ul style="list-style-type: none"> <li>○ les repérer, les placer sur une droite graduée en conséquence,</li> <li>○ les comparer, les ranger,</li> <li>○ produire des décompositions liées à une écriture à virgule, en utilisant 10 ; 100 ; 1 000... et 0,1 ; 0,01 ; 0,001...</li> </ul> </li> <li>• Donner une valeur approchée à l'unité près, au dixième ou au centième près.</li> </ul>

	<p><i>Calcul sur des nombres entiers</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Calculer mentalement</li> <li>• Mémoriser et mobiliser les résultats des tables d'addition et de multiplication.</li> <li>• Calculer mentalement des sommes, des différences, des produits.</li> <li>• Effectuer un calcul posé</li> <li>• Addition, soustraction et multiplication.</li> <li>• Connaître une technique opératoire de la division et la mettre en œuvre avec un diviseur à un chiffre.</li> <li>• Organiser ses calculs pour trouver un résultat par calcul mental, posé, ou à l'aide de la calculatrice.</li> <li>• Utiliser les touches des opérations de la calculatrice.</li> <li>• Problèmes</li> <li>• Résoudre des problèmes relevant des quatre opérations.</li> </ul>	<p><i>Calcul</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Calculer mentalement</li> <li>• Consolider les connaissances et capacités en calcul mental sur les nombres entiers.</li> <li>• Multiplier mentalement un nombre entier ou décimal par 10, 100, 1 000.</li> <li>• Estimer mentalement un ordre de grandeur du résultat.</li> <li>• Effectuer un calcul posé</li> <li>• Addition et soustraction de deux nombres décimaux.</li> <li>• Multiplication d'un nombre décimal par un nombre entier.</li> <li>• Division euclidienne de deux entiers.</li> <li>• Division décimale de deux entiers.</li> <li>• Connaître quelques fonctionnalités de la calculatrice utiles pour effectuer une suite de calculs.</li> <li>• Problèmes</li> <li>• Résoudre des problèmes engageant une démarche à une ou plusieurs étapes.</li> </ul>	<p><i>Calcul</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Calculer mentalement</li> <li>• Consolider les connaissances et capacités en calcul mental sur les nombres entiers et décimaux.</li> <li>• Diviser un nombre entier ou décimal par 10, 100, 1 000.</li> <li>• Effectuer un calcul posé</li> <li>• Addition, soustraction, multiplication de deux nombres entiers ou décimaux.</li> <li>• Division d'un nombre décimal par un nombre entier.</li> <li>• Utiliser sa calculatrice à bon escient.</li> <li>• Problèmes</li> <li>• Résoudre des problèmes de plus en plus complexes.</li> </ul>
<b>Géométrie</b>	<p>Dans le plan</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconnaître, décrire, nommer et reproduire, tracer des figures géométriques : carré, rectangle, losange, triangle rectangle.</li> <li>• Vérifier la nature d'une figure plane en utilisant la règle graduée et l'équerre.</li> <li>• Construire un cercle avec un compas.</li> <li>• Utiliser en situation le vocabulaire : côté, sommet, angle, milieu.</li> <li>• Reconnaître qu'une figure possède un ou plusieurs axes de symétrie, par pliage ou à l'aide du papier calque.</li> <li>• Tracer, sur papier quadrillé, la figure symétrique d'une figure donnée par rapport à une droite donnée.</li> </ul> <p>Dans l'espace</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconnaître, décrire et nommer : un cube, un pavé droit.</li> <li>• Utiliser en situation le vocabulaire : face, arête, sommet.</li> </ul> <p>Problèmes de reproduction, de construction</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reproduire des figures (sur papier uni, quadrillé ou pointé), à partir d'un modèle.</li> </ul>	<p>Dans le plan</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconnaître que des droites sont parallèles.</li> <li>• Utiliser en situation le vocabulaire géométrique : points alignés, droite, droites perpendiculaires, droites parallèles, segment, milieu, angle, axe de symétrie, centre d'un cercle, rayon, diamètre.</li> <li>• Vérifier la nature d'une figure plane simple en utilisant la règle graduée, l'équerre, le compas.</li> <li>• Décrire une figure en vue de l'identifier parmi d'autres figures ou de la faire reproduire.</li> </ul> <p>Dans l'espace</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconnaître, décrire et nommer les solides droits : cube, pavé, prisme.</li> <li>• Reconnaître ou compléter un patron de cube ou de pavé.</li> </ul> <p>Problèmes de reproduction, de construction</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Compléter une figure par symétrie axiale.</li> <li>• Tracer une figure simple à partir d'un programme</li> </ul>	<p>Dans le plan</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Utiliser les instruments pour vérifier le parallélisme de deux droites (règle et équerre) et pour tracer des droites parallèles.</li> <li>• Vérifier la nature d'une figure en ayant recours aux instruments.</li> <li>• Construire une hauteur d'un triangle.</li> <li>• Reproduire un triangle à l'aide d'instruments.</li> </ul> <p>Dans l'espace</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconnaître, décrire et nommer les solides droits : cube, pavé, cylindre, prisme.</li> <li>• Reconnaître ou compléter un patron de solide droit.</li> </ul> <p>Problèmes de reproduction, de construction</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tracer une figure (sur papier uni, quadrillé ou pointé), à partir d'un programme de construction ou d'un dessin à main levée (avec des indications relatives aux propriétés et aux dimensions).</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Construire un carré ou un rectangle de dimensions données.</li> </ul>	de construction ou en suivant des consignes.	
<b>Grandeurs et mesure</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Connaître les unités de mesure suivantes et les relations qui les lient : <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Longueur : le mètre, le kilomètre, le centimètre, le millimètre ;</li> <li>○ Masse : le kilogramme, le gramme ;</li> <li>○ Capacité : le litre, le centilitre ;</li> <li>○ Monnaie : l'euro et le centime ;</li> <li>○ Temps : l'heure, la minute, la seconde, le mois, l'année.</li> </ul> </li> <li>• Utiliser des instruments pour mesurer des longueurs, des masses, des capacités, puis exprimer cette mesure par un nombre entier ou un encadrement par deux nombres entiers.</li> <li>• Vérifier qu'un angle est droit en utilisant l'équerre ou un gabarit.</li> <li>• Calculer le périmètre d'un polygone.</li> <li>• Lire l'heure sur une montre à aiguilles ou une horloge.</li> </ul> <p>Problèmes</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Résoudre des problèmes dont la résolution implique les grandeurs ci-dessus.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Connaître et utiliser les unités usuelles de mesure des durées, ainsi que les unités du système métrique pour les longueurs, les masses et les contenances, et leurs relations.</li> <li>• Reporter des longueurs à l'aide du compas.</li> <li>• Formules du périmètre du carré et du rectangle.</li> </ul> <p>Aires</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mesurer ou estimer l'aire d'une surface grâce à un pavage effectif à l'aide d'une surface de référence ou grâce à l'utilisation d'un réseau quadrillé.</li> <li>• Classer et ranger des surfaces selon leur aire.</li> </ul> <p>Angles</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Comparer les angles d'une figure en utilisant un gabarit.</li> <li>• Estimer et vérifier en utilisant l'équerre, qu'un angle est droit, aigu ou obtus.</li> </ul> <p>Problèmes</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Résoudre des problèmes dont la résolution implique éventuellement des conversions.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Calculer une durée à partir de la donnée de l'instant initial et de l'instant final.</li> <li>• Formule de la longueur d'un cercle.</li> <li>• Formule du volume du pavé droit (initiation à l'utilisation d'unités métriques de volume).</li> </ul> <p>Aires</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Calculer l'aire d'un carré, d'un rectangle, d'un triangle en utilisant la formule appropriée.</li> <li>• Connaître et utiliser les unités d'aire usuelles (<math>\text{cm}^2</math>, <math>\text{m}^2</math> et <math>\text{km}^2</math>).</li> </ul> <p>Angles</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reproduire un angle donné en utilisant un gabarit.</li> </ul> <p>Problèmes</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Résoudre des problèmes dont la résolution implique des conversions.</li> <li>• Résoudre des problèmes dont la résolution implique simultanément des unités différentes de mesure.</li> </ul>
<b>Organisation et gestion de données</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Savoir organiser les données d'un problème en vue de sa résolution.</li> <li>• Utiliser un tableau ou un graphique en vue d'un traitement des données.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Construire un tableau ou un graphique.</li> <li>• Interpréter un tableau ou un graphique.</li> <li>• Lire les coordonnées d'un point.</li> <li>• Placer un point dont on connaît les coordonnées.</li> <li>• Utiliser un tableau ou la « règle de trois » dans des situations très simples de proportionnalité.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Résoudre des problèmes relevant de la proportionnalité et notamment des problèmes relatifs aux pourcentages, aux échelles, aux vitesses moyennes ou aux conversions d'unité, en utilisant des procédures variées (dont la « règle de trois »).</li> </ul>