

Volet 3 : Mathématiques

CYCLE 2

Au cycle 2, la résolution de problèmes est au centre de l'activité mathématique des élèves, développant leurs capacités à chercher, raisonner et communiquer. Les problèmes permettent d'aborder de nouvelles notions, de consolider des acquisitions, de provoquer des questionnements. Ils peuvent être issus de situations de vie de classe ou de situations rencontrées dans d'autres enseignements, notamment « Questionner le monde ». Ils ont le plus souvent possible un caractère ludique. On veillera à proposer aux élèves dès le CP des problèmes pour apprendre à chercher qui ne soient pas de simples problèmes d'application à une ou plusieurs opérations mais nécessitent des recherches avec tâtonnements.

La composante écrite de l'activité mathématique devient essentielle. Ces écrits sont d'abord des écritures et représentations produites en situation par les élèves eux-mêmes qui évoluent progressivement avec l'aide du professeur vers des formes conventionnelles. Il est tout aussi essentiel qu'une activité langagière orale reposant sur une syntaxe et un lexique adaptés accompagne le recours à l'écrit et soit favorisée dans les échanges d'arguments entre élèves. 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.

Les élèves consolident leur compréhension des nombres entiers, déjà rencontrés au cycle 1. Ils étudient différentes manières de désigner les nombres, notamment leurs écritures en chiffres, leurs noms à l'oral, les compositions-décompositions fondées sur les propriétés numériques (le double de, la moitié de, etc.), ainsi que les décompositions en unités de numération (unités, dizaines, etc.).

Les quatre opérations (addition, soustraction, multiplication, division) sont étudiées à partir de problèmes qui contribuent à leur donner du sens, en particulier des problèmes portant sur des grandeurs ou sur leurs mesures. La pratique quotidienne du calcul mental conforte la maîtrise des nombres et des opérations.

En lien avec le travail mené dans « Questionner le monde » les élèves rencontrent des grandeurs qu'ils apprennent à mesurer, ils construisent des connaissances de l'espace essentielles et abordent l'étude de quelques relations géométriques et de quelques objets (solides et figures planes) en étant confrontés à des problèmes dans lesquels ces connaissances sont en jeu.

Volet 3 : Mathématiques CYCLE 3

Dans la continuité des cycles précédents, le cycle 3 assure la poursuite du développement des six compétences majeures des mathématiques : chercher, modéliser, représenter, calculer, raisonner et communiquer. La résolution de problèmes constitue le critère principal de la maîtrise des connaissances dans tous les domaines des mathématiques, mais elle est également le moyen d'en assurer une appropriation qui en garantit le sens. Si la modélisation algébrique relève avant tout du cycle 4 et du lycée, la résolution de problèmes permet déjà de montrer comment des notions mathématiques peuvent être des outils pertinents pour résoudre certaines situations.

Les situations sur lesquelles portent les problèmes sont, le plus souvent, issues d'autres enseignements, de la vie de classe ou de la vie courante. Les élèves fréquentent également des problèmes issus d'un contexte interne aux mathématiques. La mise en perspective historique de certaines connaissances (numération de position, apparition des nombres décimaux, du système métrique, etc.) contribue à enrichir la culture scientifique des élèves. On veille aussi à proposer aux élèves des problèmes pour apprendre à chercher qui ne soient pas directement reliés à la notion en cours d'étude, qui ne comportent pas forcément une seule solution, qui ne se résolvent pas uniquement avec une ou plusieurs opérations mais par un raisonnement et des recherches par tâtonnements.

Le cycle 3 vise à approfondir des notions mathématiques abordées au cycle 2, à en étendre le domaine d'étude, à consolider l'automatisation des techniques écrites de calcul introduites précédemment (addition, soustraction et multiplication) ainsi que les résultats et procédures de calcul mental du cycle 2, mais aussi à construire de nouvelles techniques de calcul écrites (division) et mentales, enfin à introduire des notions nouvelles comme les nombres décimaux, la proportionnalité ou l'étude de nouvelles grandeurs (aire, volume, angle notamment).

Les activités géométriques pratiquées au cycle 3 s'inscrivent dans la continuité de celles fréquentées au cycle 2. Elles s'en distinguent par une part plus grande accordée au raisonnement et à l'argumentation qui complètent la perception et l'usage des instruments. Elles sont aussi une occasion de fréquenter de nouvelles représentations de l'espace (patrons, perspectives, vues de face, de côté, de dessus...).

En complément de l'usage du papier, du crayon et de la manipulation d'objets concrets, les outils numériques sont progressivement introduits. Ainsi, l'usage de logiciels de calcul et de numération permet d'approfondir les connaissances des propriétés des nombres et des opérations comme d'accroître la maîtrise de certaines techniques de calculs. De même, des activités géométriques peuvent être l'occasion d'amener les élèves à utiliser différents supports de travail : papier et crayon, mais aussi logiciels de géométrie dynamique, d'initiation à la programmation ou logiciels de visualisation de cartes, de plans.

Compétences travaillées	Domaines du socle	Compétences travaillées	Domaines du socle
<p>Chercher</p> <ul style="list-style-type: none"> S'engager dans une démarche de résolution de problèmes en observant, en posant des questions, en manipulant, en expérimentant, en émettant des hypothèses, si besoin avec l'accompagnement du professeur après un temps de recherche autonome. Tester, essayer plusieurs pistes proposées par soi-même, les autres élèves ou le professeur. 	2, 4	<p>Chercher</p> <ul style="list-style-type: none"> Prélever et organiser les informations nécessaires à la résolution de problèmes à partir de supports variés : textes, tableaux, diagrammes, graphiques, dessins, schémas, etc. S'engager dans une démarche, observer, questionner, manipuler, expérimenter, émettre des hypothèses, en mobilisant des outils ou des procédures mathématiques déjà rencontrées, en élaborant un raisonnement adapté à une situation nouvelle. Tester, essayer plusieurs pistes de résolution. 	2, 4
<p>Modéliser</p> <ul style="list-style-type: none"> Utiliser des outils mathématiques pour résoudre des problèmes concrets, notamment des problèmes portant sur des grandeurs et leurs mesures. Réaliser que certains problèmes relèvent de situations additives, d'autres de situations multiplicatives, de partages ou de groupements. Reconnaitre des formes dans des objets réels et les reproduire géométriquement. 	1, 2, 4	<p>Modéliser</p> <ul style="list-style-type: none"> Utiliser les mathématiques pour résoudre quelques problèmes issus de situations de la vie quotidienne. Reconnaitre et distinguer des problèmes relevant de situations additives, multiplicatives, de proportionnalité. Reconnaitre des situations réelles pouvant être modélisées par des relations géométriques (alignement, parallélisme, perpendicularité, symétrie). Utiliser des propriétés géométriques pour reconnaitre des objets. 	1, 2, 4
<p>Représenter</p> <ul style="list-style-type: none"> Appréhender différents systèmes de représentations (dessins, schémas, arbres de calcul, etc.). Utiliser des nombres pour représenter des quantités ou des grandeurs. Utiliser diverses représentations de solides et de situations spatiales. 	1, 5	<p>Représenter</p> <ul style="list-style-type: none"> Utiliser des outils pour représenter un problème : dessins, schémas, diagrammes, graphiques, écritures avec parenthésages, ... Produire et utiliser diverses représentations des fractions simples et des nombres décimaux. Analyser une figure plane sous différents aspects (surface, contour de celle-ci, lignes et points). Reconnaitre et utiliser des premiers éléments de codages d'une figure plane ou d'un solide. Utiliser et produire des représentations de solides et de situations spatiales. 	1, 5
<p>Raisonner</p> <ul style="list-style-type: none"> Anticiper le résultat d'une manipulation, d'un calcul, ou d'une mesure. Raisonner sur des figures pour les reproduire avec des instruments. 	2, 3, 4	<p>Raisonner</p> <ul style="list-style-type: none"> Résoudre des problèmes nécessitant l'organisation de données multiples ou la construction d'une démarche qui combine des étapes de raisonnement. 	2, 3, 4

<ul style="list-style-type: none"> Tenir compte d'éléments divers (arguments d'autrui, résultats d'une expérience, sources internes ou externes à la classe, etc.) pour modifier son jugement. Prendre progressivement conscience de la nécessité et de l'intérêt de justifier ce que l'on affirme. 		<ul style="list-style-type: none"> En géométrie, passer progressivement de la perception au contrôle par les instruments pour amorcer des raisonnements s'appuyant uniquement sur des propriétés des figures et sur des relations entre objets. Progresser collectivement dans une investigation en sachant prendre en compte le point de vue d'autrui. Justifier ses affirmations et rechercher la validité des informations dont on dispose. 	
<p>Calculer</p> <ul style="list-style-type: none"> Calculer avec des nombres entiers, mentalement ou à la main, de manière exacte ou approchée, en utilisant des stratégies adaptées aux nombres en jeu. Contrôler la vraisemblance de ses résultats. 	4	<p>Calculer</p> <ul style="list-style-type: none"> Calculer avec des nombres décimaux, de manière exacte ou approchée, en utilisant des stratégies ou des techniques appropriées (mentalement, en ligne, ou en posant les opérations). Contrôler la vraisemblance de ses résultats. Utiliser une calculatrice pour trouver ou vérifier un résultat. 	4
<p>Communiquer</p> <ul style="list-style-type: none"> Utiliser l'oral et l'écrit, le langage naturel puis quelques représentations et quelques symboles pour expliciter des démarches, argumenter des raisonnements. 	1, 3	<p>Communiquer</p> <ul style="list-style-type: none"> Utiliser progressivement un vocabulaire adéquat et/ou des notations adaptées pour décrire une situation, exposer une argumentation. Expliquer sa démarche ou son raisonnement, comprendre les explications d'un autre et argumenter dans l'échange. 	1, 3

Nombres et calculs		Nombres et calculs	
Attendus de fin de cycle		Attendus de fin de cycle	
<ul style="list-style-type: none"> - Comprendre et utiliser des nombres entiers pour dénombrer, ordonner, repérer, comparer. - Nommer, lire, écrire, représenter des nombres entiers. - Résoudre des problèmes en utilisant des nombres entiers et le calcul. - Calculer avec des nombres entiers. 		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.	
Connaissances et compétences associées	Exemples de situations, d'activités et de ressources pour l'élève	Connaissances et compétences associées	Exemples de situations, d'activités et de ressources pour l'élève
Comprendre et utiliser des nombres entiers pour dénombrer, ordonner, repérer, comparer		Utiliser et représenter les grands nombres entiers, des fractions simples, les nombres décimaux	
Dénombrer, constituer et comparer des collections. Utiliser diverses stratégies de dénombrement. <ul style="list-style-type: none"> ➤ Procédures de dénombrement (décompositions/recompositions additives ou multiplicatives, utilisations d'unités intermédiaires : dizaines, centaines, en relation ou non avec des groupements). Repérer un rang ou une position dans une file ou sur une piste. Faire le lien entre le rang dans une liste et le nombre d'éléments qui le précèdent. <ul style="list-style-type: none"> ➤ Relation entre ordinaux et cardinaux. Comparer, ranger, encadrer, intercaler des nombres entiers, en utilisant les symboles =, ≠, <, >. <ul style="list-style-type: none"> ➤ Egalité traduisant l'équivalence de deux désignations du même nombre. ➤ Ordre. ➤ Sens des symboles =, ≠, <, >. 	Dénombrer des collections en les organisant et désigner leur nombre d'éléments (écritures additives ou multiplicatives, écritures en unités de numération, écriture usuelle). Une importance particulière est accordée aux regroupements par dizaines, centaines, milliers. Les comparaisons peuvent porter sur des écritures usuelles ou non : par exemple comparer 8+5+4 et 8+3+2+4 en utilisant que 5=3+2 et en déduire que les deux nombres sont égaux.	Composer, décomposer les grands nombres entiers, en utilisant des regroupements par milliers. <ul style="list-style-type: none"> ➤ Unités de numération (unités simples, dizaines, centaines, milliers, millions, milliards) et leurs relations. Comprendre et appliquer les règles de la numération aux grands nombres (jusqu'à 12 chiffres). Comparer, ranger, encadrer des grands nombres entiers, les repérer et les placer sur une demi-droite graduée adaptée.	Situations dont la résolution mobilise des connaissances sur la numération ou des conversions d'unités de numération. Illustrer les grands nombres à l'aide d'exemples d'ordres de grandeurs (population française, population mondiale, rayon de la Terre, âge du système solaire...) Le travail sur certaines unités de masse ou de longueur et sur leurs relations (gramme, kilogramme, tonne ; centimètre, mètre, kilomètre, etc.) permet un retour sur les règles de numération.
Nommer, lire, écrire, représenter des nombres entiers		Comprendre et utiliser la notion de fractions simples. <ul style="list-style-type: none"> ➤ Écritures fractionnaires. ➤ Diverses désignations des fractions (orales, écrites et décompositions). Repérer et placer des fractions sur une demi-droite graduée adaptée. <ul style="list-style-type: none"> ➤ Une première extension de la 	
Utiliser diverses représentations des nombres (écritures en chiffres et en lettres, noms à l'oral, graduations sur une demi-droite, constellations sur des dés, doigts de la main...). Passer d'une représentation à une autre, en particulier	Les connaissances de la numération orale sont approfondies par un travail spécifique à partir des « mots-nombres ».	Utiliser des fractions pour : <ul style="list-style-type: none"> - rendre compte de partage de grandeurs ou de mesure de grandeurs dans des cas simples ; - exprimer un quotient. Situation permettant de relier les formulations la moitié, le tiers, le quart et 1/2 de, 1/3 de, 1/4 de, etc. (fractions vues comme opérateurs).	

<p>associer les noms des nombres à leurs écritures chiffrées. Interpréter les noms des nombres à l'aide des unités de numération et des écritures arithmétiques.</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Unités de numération (unités simples, dizaines, centaines, milliers) et leurs relations (principe décimal de la numération en chiffres). ➤ Valeur des chiffres en fonction de leur rang dans l'écriture d'un nombre (principe de position). ➤ Noms des nombres. 	<p>Utiliser des écritures en unités de numération (5d 6u, mais aussi 4d 16u ou 6u 5d pour 56). Itérer une suite de 1 en 1, de 10 en 10, de 100 en 100.</p>	<p>relation d'ordre. Encadrer une fraction par deux nombres entiers consécutifs. Établir des égalités entre des fractions simples.</p>	<p>Par exemple, en utilisant une demi-droite graduée, les élèves établissent que $5/10 = 1/2$, que $10/100 = 1/10$, etc. Écrire une fraction sous forme de somme d'un entier et d'une fraction inférieure à 1.</p>
<p>Associer un nombre entier à une position sur une demi-droite graduée, ainsi qu'à la distance de ce point à l'origine. Associer un nombre ou un encadrement à une grandeur en mesurant celle-ci à l'aide d'une unité.</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ La demi-droite graduée comme mode de représentation des nombres grâce au lien entre nombres et longueurs. ➤ Lien entre nombre et mesure de grandeurs une unité étant choisie. 	<p>Graduer une droite munie d'un point origine à l'aide d'une unité de longueur. Faire le lien entre unités de numération et unités du système métrique étudiées au cycle 2.</p>	<p>Comprendre et utiliser la notion de nombre décimal. ➤ Spécificités des nombres décimaux. Associer diverses désignations d'un nombre décimal (fractions décimales, écritures à virgule et décompositions). ➤ Règles et fonctionnement des systèmes de numération dans le champ des nombres décimaux, relations entre unités de numération (point de vue décimal), valeurs des chiffres en fonction de leur rang dans l'écriture à virgule d'un nombre décimal (point de vue positionnel). Repérer et placer des décimaux sur une demi-droite graduée adaptée. Comparer, ranger, encadrer, intercaler des nombres décimaux. ➤ Ordre sur les nombres décimaux.</p>	<p>Situations nécessitant :</p> <ul style="list-style-type: none"> - d'utiliser des nombres décimaux pour rendre compte de partage de grandeurs ou de mesure de grandeurs dans des cas simples ; - d'utiliser différentes représentations : mesures de longueurs et aires, une unité étant choisie ; - de faire le lien entre les unités de numération et les unités de mesure (dixième/dm/dg/dL, centième/cm/cg/CL/centimes d'euros, etc.). <p>La demi-droite numérique graduée est l'occasion de mettre en évidence des agrandissements successifs de la graduation du 1/10 au 1/1000.</p>
<p>Calculer avec des nombres entiers</p>		<p>Calculer avec des nombres entiers et des nombres décimaux</p>	
<p>Mémoriser des faits numériques et des procédures.</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Tables de l'addition et de la multiplication. ➤ Décompositions additives et multiplicatives de 10 et de 100, compléments à la dizaine supérieure, à la centaine supérieure, multiplication par 	<p>Répondre aux questions : $7 \times 4 = ?$; $28 = 7 \times ?$; $28 = 4 \times ?$, etc. Utiliser ses connaissances sur la numération : « 24×10, c'est 24 dizaines, c'est 240 ».</p>	<p>Mémoriser des faits numériques et des procédures élémentaires de calcul. Élaborer ou choisir des stratégies de calcul à l'oral et à l'écrit. Vérifier la vraisemblance d'un résultat, notamment en estimant son ordre de grandeur.</p>	<p>Exemples de faits et procédures numériques :</p>

<p>une puissance de 10, doubles et moitiés de nombres d'usage courant, etc.</p>		<p>➤ Addition, soustraction, multiplication, division.</p>	<p>- multiplier ou diviser par 10, par 100, par 1000 un nombre décimal,</p>
<p>Élaborer ou choisir des stratégies de calcul à l'oral et à l'écrit. Vérifier la vraisemblance d'un résultat, notamment en estimant son ordre de grandeur.</p> <p>➤ Addition, soustraction, multiplication, division.</p> <p>➤ Propriétés implicites des opérations : <i>2+9, c'est pareil que 9+2,</i> <i>3×5×2, c'est pareil que 3×10.</i></p> <p>➤ Propriétés de la numération : « <i>50+80, c'est 5 dizaines + 8 dizaines, c'est 13 dizaines, c'est 130</i> » « <i>4×60, c'est 4×6 dizaines, c'est 24 dizaines, c'est 240</i> ».</p>	<p>Traiter des calculs relevant des quatre opérations, expliciter les procédures utilisées et comparer leur efficacité. Pour calculer, estimer ou vérifier un résultat, utiliser divers supports ou instruments : les doigts ou le corps, bouliers ou abaquas, ficelle à nœuds, cailloux ou jetons, monnaie fictive, double règle graduée, calculette, etc.</p>	<p>➤ Propriétés des opérations :</p> <ul style="list-style-type: none"> • $2+9 = 9+2$ • $3 \times 5 \times 2 = 3 \times 10$ • $5 \times 12 = 5 \times 10 + 5 \times 2$ <p>➤ Faits et procédures numériques additifs et multiplicatifs.</p> <p>➤ Multiples et diviseurs des nombres d'usage courant.</p> <p>➤ Critères de divisibilité (2, 3, 4, 5, 9, 10).</p>	<p>- rechercher le complément à l'unité, à la dizaine, à la centaine supérieure,</p> <p>- encadrer un nombre entre deux multiples consécutifs,</p> <p>- trouver un quotient, un reste,</p> <p>- multiplier par 5, par 25, par 50, par 100, par 0,1, par 0,5 ...</p> <p>Utiliser différentes présentations pour communiquer les calculs (formulations orales, calcul posé, en ligne, en colonne, etc.).</p> <p>En lien avec la calculatrice, introduire et travailler la priorité de la multiplication sur l'addition et la soustraction ainsi que l'usage des parenthèses.</p>
<p><u>Calcul mental</u> : calculer mentalement pour obtenir un résultat exact ou évaluer un ordre de grandeur.</p>	<p>Calculer mentalement</p> <ul style="list-style-type: none"> - sur les nombres 1, 2, 5, 10, 20, 50, 100 en lien avec la monnaie - sur les nombres 15, 30, 45, 60, 90 en lien avec les durées. <p>Résoudre mentalement des problèmes arithmétiques, à données numériques simples</p> <p>Utiliser les propriétés des opérations, y compris <i>celles du type</i> $5 \times 12 = 5 \times 10 + 5 \times 2$.</p>	<p>Calcul mental : calculer mentalement pour obtenir un résultat exact ou évaluer un ordre de grandeur.</p>	
<p><u>Calcul en ligne</u> : calculer en utilisant des écritures en ligne additives, soustractives, multiplicatives, mixtes.</p>	<p>Exemples de stratégies de calcul en ligne :</p> <p>$5 \times 36 = 5 \times 2 \times 18 = 10 \times 18 = 180$ $5 \times 36 = 150 + 30 = 180$ $5 \times 36u = 15d + 30u = 15d + 3d = 180u$</p> <p>Utiliser des écritures en ligne du type $21 = 4 \times 5 + 1$ pour trouver le quotient et le reste de la division de 21 par 4 (ou par 5).</p>	<p>Calcul en ligne : utiliser des parenthèses dans des situations très simples.</p> <p>➤ Règles d'usage des parenthèses.</p>	

<p><u>Calcul posé</u> : mettre en œuvre un algorithme de calcul posé pour l'addition, la soustraction, la multiplication.</p>	<p>L'apprentissage des techniques opératoires posées (addition, soustraction, multiplication) se fait en lien avec la numération et les propriétés des opérations.</p>	<p>Calcul posé : mettre en œuvre un algorithme de calcul posé pour l'addition, la soustraction, la multiplication, la division.</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Techniques opératoires de calcul (dans le cas de la division, on se limite à diviser par un entier). 		
<p>Résoudre des problèmes en utilisant des nombres entiers et le calcul</p>		<p>Calcul instrumenté : utiliser une calculatrice pour trouver ou vérifier un résultat.</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Fonctions de base d'une calculatrice. 		
		<p>Résoudre des problèmes en utilisant des fractions simples, les nombres décimaux et le calcul</p>		
<p>Résoudre des problèmes issus de situations de la vie quotidienne ou adaptés de jeux portant sur des grandeurs et leur mesure, des déplacements sur une demi-droite graduée..., conduisant à utiliser les quatre opérations.</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Sens des opérations. ➤ Problèmes relevant des structures additives (addition/soustraction). ➤ Problèmes relevant des structures multiplicatives, de partages ou de groupements (multiplication/division). <p>Modéliser ces problèmes à l'aide d'écritures mathématiques.</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Sens des symboles +, -, x, : 	<p>Étudier les liens, entre :</p> <ul style="list-style-type: none"> - addition et soustraction - multiplication et division. <p>Distinguer les problèmes relevant des structures additives des problèmes relevant de structures multiplicatives.</p>	<p>Résoudre des problèmes mettant en jeu les quatre opérations.</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Sens des opérations. ➤ Problèmes relevant : <ul style="list-style-type: none"> - des structures additives ; - des structures multiplicatives. 	<p>Enrichir le répertoire des problèmes additifs et multiplicatifs, notamment les problèmes relevant de la division.</p>	
<p>Organisation et gestion de données Exploiter des données numériques pour répondre à des questions. Présenter et organiser des mesures sous forme de tableaux.</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Modes de représentation de données 	<p>Ce travail est mené en lien avec « Grandeurs et mesures » et « Questionner le monde ».</p>	<p>Organisation et gestion de données Prélever des données numériques à partir de supports variés. Produire des tableaux, diagrammes et graphiques organisant des données numériques. Exploiter et communiquer des résultats</p>	<p>Extraire ou traiter des données issues d'articles de journaux. Organiser des données issues d'autres enseignements (sciences et technologie, histoire et géographie, éducation physique et sportive...) en vue de les</p>	

<p>numériques : tableaux, graphiques simples, etc.</p>		<p>de mesures.</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Représentations usuelles : <ul style="list-style-type: none"> - tableaux (en deux ou plusieurs colonnes, à double entrée) ; - diagrammes en bâtons, circulaires ou semi-circulaires ; - graphiques cartésiens. 	<p>traiter.</p>
<p>Repères de progressivité</p> <p>Il est possible, lors de la résolution de problèmes, d'aller au-delà des repères de progressivité identifiés pour chaque niveau.</p> <p>Au CP, l'étude systématique des relations numériques entre des nombres inférieurs à 10, puis à 20 (décomposition/recomposition), est approfondie durant toute l'année. Parallèlement, l'étude de la numération décimale écrite en chiffres (dizaines, unités simples) pour les nombres jusqu'à 100 et celle de la désignation orale, permet aux élèves de dénombrer et constituer des collections de plus en plus importantes (la complexité de la numération orale en France doit être prise en compte pour les nombres supérieurs à 69). Au CE1, un temps conséquent est consacré à la reprise de l'étude des nombres jusqu'à 100, notamment pour leur désignation orale et pour les stratégies de calcul mental ou écrit. Parallèlement, l'étude de la numération décimale écrite (centaine, dizaines, unités simples) est étendue par paliers, jusqu'à 200, puis 600 et éventuellement 1000, puis au CE2, jusqu'à 10 000 (l'absence de mot spécifique pour désigner le groupement suivant correspondant à 10 000 justifie ce palier).</p> <p>Au CP, les élèves commencent à résoudre des problèmes additifs et soustractifs auxquels s'ajoutent des problèmes multiplicatifs dans la suite du cycle. L'étude de la division, travaillée au cycle 3, est initiée au cours du cycle 2 dans des situations simples de partage ou de groupement. Elle est ensuite préparée par la résolution de deux types de problèmes : ceux où l'on cherche combien de fois une grandeur contient une autre grandeur et ceux où l'on partage une grandeur en un nombre donné de grandeurs. Au CE2, les élèves sont amenés à résoudre des problèmes plus complexes, éventuellement</p>		<p>Proportionnalité</p> <p>Reconnaitre et résoudre des problèmes relevant de la proportionnalité en utilisant une procédure adaptée.</p>	<p>Situations permettant une rencontre avec des échelles, des vitesses constantes, des taux de pourcentage, en lien avec l'étude des fractions décimales.</p> <p>Mobiliser les propriétés de linéarité (additives et multiplicatives), de proportionnalité, de passage à l'unité. Utiliser des exemples de tableaux de proportionnalité.</p>
		<p>Repères de progressivité</p> <p>Il est possible, lors de la résolution de problèmes, d'aller au-delà des repères de progressivité identifiés pour chaque niveau.</p> <p>En début du cycle, les nombres sont abordés jusqu'à 1 000 000, puis progressivement jusqu'au milliard. Ce travail devra être entretenu tout au long du cycle 3.</p> <p>Fractions et décimaux : Les fractions sont à la fois objet d'étude et support pour l'introduction et l'apprentissage des nombres décimaux. Pour cette raison, on commence dès le CM1 l'étude des fractions simples (comme $\frac{2}{3}, \frac{1}{4}, \frac{5}{2}$) et des fractions décimales. Du CM1 à la 6^{ème}, on aborde différentes conceptions possibles de la fraction, du partage de grandeurs jusqu'au quotient de deux nombres entiers, qui sera étudié en 6^{ème}. Pour les nombres décimaux, les activités peuvent se limiter aux centièmes en début de cycle pour s'étendre aux dix-millièmes en 6^{ème}.</p> <p>Le calcul : La pratique du calcul mental s'étend progressivement des nombres entiers aux nombres décimaux, et les procédures à mobiliser se complexifient. Les différentes techniques opératoires portent sur des nombres entiers et/ou des nombres décimaux :</p> <ul style="list-style-type: none"> - addition et soustraction pour les nombres décimaux dès le CM1 ; - multiplication d'un nombre décimal par un nombre entier au CM2, de deux 	

à deux étapes, nécessitant par exemple l'exploration d'un tableau ou d'un graphique, ou l'élaboration d'une stratégie de résolution originale.

Le réinvestissement dans de nombreux problèmes arithmétiques élémentaires permet ensuite aux élèves d'accéder à différentes compréhensions de chaque opération.

En ce qui concerne le calcul, les élèves établissent puis doivent progressivement mémoriser :

- des faits numériques : décompositions/recompositions additives dès début de cycle (dont les tables d'addition), multiplicatives dans la suite du cycle (dont les tables de multiplication) ;
- des procédures de calculs élémentaires.

Ils s'appuient sur ces connaissances pour développer des procédures de calcul adaptées aux nombres en jeu pour les additions au CP, pour les soustractions et les multiplications au CE1 ainsi que pour obtenir le quotient et le reste d'une division euclidienne par un nombre à 1 chiffre et par des nombres comme 10, 25, 50, 100 en fin de cycle.

Les opérations posées permettent l'obtention de résultats notamment lorsque le calcul mental ou écrit en ligne atteint ses limites. Leur apprentissage est aussi un moyen de renforcer la compréhension du système décimal de position et de consolider la mémorisation des relations numériques élémentaires. Il a donc lieu lorsque les élèves se sont appropriés des stratégies de calcul basées sur des décompositions/recompositions liées à la numération décimale, souvent utilisées également en calcul mental ou écrit.

Au CP, les élèves apprennent à poser les additions en colonnes avec des nombres de deux chiffres. Au CE1, ils consolident la maîtrise de l'addition avec des nombres plus grands et avec des nombres de taille différente ; ils apprennent une technique de calcul posé pour la soustraction. Au CE2, ils consolident la maîtrise de la soustraction ; ils apprennent une technique de calcul posé pour la multiplication, tout d'abord en multipliant un nombre à deux chiffres par un nombre à un chiffre puis avec des nombres plus grands. Le choix de ces techniques est laissé aux équipes d'école, il doit être suivi au cycle 3.

nombres décimaux en 6^{ème} ;

- division euclidienne dès le début de cycle, division de deux nombres entiers avec quotient décimal, division d'un nombre décimal par un nombre entier à partir du CM2.

La résolution de problème : La progressivité sur la résolution de problèmes, outre la structure mathématique du problème, repose notamment sur :

- les nombres mis en jeu : entiers (tout au long du cycle) puis décimaux ;
- le nombre d'étapes de calcul et la détermination ou non de ces étapes par les élèves : selon les cas, à tous les niveaux du cycle 3, on passe de problèmes dont la solution engage une démarche à une ou plusieurs étapes indiquées dans l'énoncé à des problèmes, en 6^{ème}, nécessitant l'organisation de données multiples ou la construction d'une démarche ;
- les supports envisagés pour la prise d'informations : la collecte des informations utiles peut se faire à partir d'un support unique en CM1 (texte ou tableau ou représentation graphique) puis à partir de deux supports complémentaires pour aller vers des tâches complexes mêlant plusieurs supports en 6^{ème}.

La communication de la démarche et des résultats prend différentes formes et s'enrichit au cours du cycle.

Dès le début du cycle, les problèmes proposés relèvent des quatre opérations, l'objectif est d'automatiser la reconnaissance de l'opération en fin de cycle 3.

Grandeurs et mesures

Attendus de fin de cycle

- Comparer, estimer, mesurer des longueurs, des masses, des contenances, des durées.
- Utiliser le lexique, les unités, les instruments de mesures spécifiques de ces grandeurs.
- Résoudre des problèmes impliquant des longueurs, des masses, des contenances, des durées, des prix.

Connaissances et compétences associées

Exemples de situations, d'activités et de ressources pour l'élève

Comparer, estimer, mesurer des longueurs, des masses, des contenances, des durées
Utiliser le lexique, les unités, les instruments de mesures spécifiques ces grandeurs

Comparer des objets selon plusieurs grandeurs et identifier quand il s'agit d'une longueur, d'une masse, d'une contenance ou d'une durée.

- Lexique spécifique associé aux longueurs, aux masses, aux contenances, aux durées.

Un objet peut être plus haut, moins large et plus léger qu'un autre ; identifier que « haut » et « large » font référence à la notion de longueur et que « léger » fait référence à la notion de masse.

Comparer des longueurs, des masses et des contenances, directement, en introduisant la comparaison à un objet intermédiaire ou par mesurage.

- Principe de comparaison des longueurs, des masses, des contenances.

Juxtaposer des objets pour comparer leur longueur. Estimer à vue des rapports très simples de longueur. Vérifier éventuellement avec une bande de papier.

Estimer les ordres de grandeurs de quelques longueurs, masses et contenances en relation avec les unités métriques.

Vérifier éventuellement avec un instrument.

- Ordres de grandeur des unités usuelles en les associant à quelques objets familiers.

À vue ou par manipulation, proposer une estimation de la mesure d'une grandeur attachée à un objet, avant confrontation avec d'autres approches.

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.

Connaissances et compétences associées

Exemples de situations, d'activités et de ressources pour l'élève

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

Comparer des périmètres avec ou sans recours à la mesure.

Mesurer des périmètres en reportant des unités et des fractions d'unités, ou en utilisant une formule.

- Notion de longueur : cas particulier du périmètre.
- Formule du périmètre d'un carré, d'un rectangle.
- Formule de la longueur d'un cercle.
- Unités relatives aux longueurs : relations entre les unités de longueur et les unités de numération (grands nombres, nombres décimaux).

Utiliser des instruments de mesure : décimètre, pied à coulisse, visée laser (télémètre), applications numériques diverses. Adapter le choix de l'unité, de l'instrument en fonction de l'objet (ordre de grandeur) ou en fonction de la précision souhaitée. Aborder la notion de distance comme plus court chemin entre deux points, entre un point et une droite.

Comparer, classer et ranger des surfaces selon leurs aires sans avoir recours à la mesure. Différencier aire et périmètre d'une surface.

Situations amenant les élèves à :
 - superposer, découper, recoller des surfaces ;

<ul style="list-style-type: none"> ➤ Rapports très simples de longueurs (double et moitié). 		<p>Déterminer la mesure de l'aire d'une surface à partir d'un pavage simple ou en utilisant une formule.</p> <p>Estimer la mesure d'une aire par différentes procédures.</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Unités usuelles d'aire : multiples et sous-multiples du m² et leurs relations, are et hectare. ➤ Formules de l'aire d'un carré, d'un rectangle, d'un triangle, d'un disque. 	<p>- utiliser des pavages afin de mieux comprendre l'action de mesurer une aire.</p> <p>Adapter le choix de l'unité en fonction de l'objet (ordre de grandeur) ou en fonction de la précision souhaitée ou en fonction du domaine numérique considéré.</p>
<p>Mesurer des longueurs avec un instrument adapté, notamment en reportant une unité.</p> <p>Mesurer des masses et des contenances avec des instruments adaptés.</p> <p>Encadrer une grandeur par deux nombres entiers d'unités</p> <p>Exprimer une mesure dans une ou plusieurs unités choisies ou imposées.</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Notion d'unité : grandeur arbitraire prise comme référence pour mesurer les grandeurs de la même espèce. ➤ Unités de mesures usuelles. <ul style="list-style-type: none"> ○ longueur : m, dm, cm, mm, km. ○ masse : g, kg, tonne. ○ contenance : L, dL, cL. ➤ Relations entre les unités de longueur, entre les unités de masses, entre les unités de contenance. 	<p>Instruments : règle graduée, bandes de 1 dm de long graduées ou non, bande de papier plus ou moins longue, ficelle, mètre gradué ou non, balance à plateaux, à lecture directe, des récipients pour transvaser, un verre mesureur, ...</p> <p>Les encadrements de grandeurs sont du type : le couloir mesure entre 6 m et 7 m de long.</p> <p>Les grandeurs peuvent être exprimées avec des expressions complexes (1 m 13 cm, 1 h 20 min, etc.)</p>	<p>Relier les unités de volume et de contenance.</p> <p>Estimer la mesure d'un volume par différentes procédures.</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Unités usuelles de contenance (multiples et sous multiples du litre). ➤ Unités usuelles de volume (cm³, dm³, m³), relations entre les unités. <p>Déterminer le volume d'un pavé droit en se rapportant à un dénombrement d'unités ou en utilisant une formule.</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Formule du volume d'un cube, d'un pavé droit. 	<p>Comparer ou mesurer des contenances (ou volumes intérieurs d'un récipient) sans avoir recours à la mesure ou en se rapportant à un dénombrement.</p> <p>Par exemple, trouver le nombre de cubes de 1 cm d'arête nécessaires pour remplir un pavé droit.</p> <p>Adapter le choix de l'unité en fonction de l'objet (ordre de grandeur) ou en fonction de la précision souhaitée.</p>
<p>Comparer, estimer, mesurer des durées</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Unités de mesure usuelles de durées : j, semaine, h, min, s, mois, année, siècle, millénaire. ➤ Relations entre ces unités. 	<p>Ce travail est mené en lien avec « Questionner le monde »</p> <p>Utiliser un sablier, des horloges et des montres à aiguilles et à affichage digital, un chronomètre.</p>	<p>Identifier des angles dans une figure géométrique.</p> <p>Comparer des angles.</p> <p>Reproduire un angle donné en utilisant un gabarit.</p> <p>Reconnaitre qu'un angle est droit, aigu ou obtus.</p> <p>Estimer la mesure d'un angle.</p> <p>Estimer et vérifier qu'un angle est droit, aigu ou obtus.</p> <p>Utiliser un instrument de mesure (le rapporteur) et une unité de mesure (le degré) pour :</p> <ul style="list-style-type: none"> - déterminer la mesure en degré d'un angle ; - construire un angle de mesure donnée en 	<p>Avant le travail sur les mesures, établir des relations entre des angles (sommes, partages, référence aux angles du triangle équilatéral, du triangle rectangle isocèle).</p> <p>Comparer des angles sans avoir recours à leur mesure (par superposition, avec un calque).</p> <p>Différencier angles aigus et angles obtus</p> <p>Estimer la mesure d'un angle, par exemple à 10° près, et vérifier à l'aide du rapporteur.</p> <p>Utiliser des gabarits d'angles,</p>
<p>Dans des cas simples, représenter une grandeur par une longueur, notamment sur une demi-droite graduée.</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Des objets de grandeurs égales sont représentés par des segments de longueurs égales. ➤ Une grandeur double est représentée par une longueur double. ➤ La règle graduée en cm comme cas particulier d'une demi-droite graduée. 	<p>Lire les graduations représentant des grandeurs : cadran d'une balance, frise chronologique, progressivement axes d'un graphique.</p>		

		degrés. ➤ Notion d'angle. ➤ Lexique associé aux angles : angle droit, aigu, obtus. ➤ Mesure en degré d'un angle.	l'équerre, le rapporteur. Le rapporteur est un nouvel instrument de mesure qu'il convient d'introduire à l'occasion de la construction et de l'étude des figures.
Résoudre des problèmes impliquant des longueurs, des masses, des contenances, des durées, des prix		Résoudre des problèmes impliquant des grandeurs (géométriques, physiques, économiques) en utilisant des nombres entiers et des nombres décimaux	
Résoudre des problèmes, notamment de mesurage et de comparaison, en utilisant les opérations sur les grandeurs ou sur les nombres. ➤ Opérations sur les grandeurs (addition, soustraction, multiplication par un entier, division : recherche du nombre de parts et de la taille d'une part). ➤ Quatre opérations sur les mesures des grandeurs. ➤ Principes d'utilisation de la monnaie (en euros et centimes d'euros). ➤ Lexique lié aux pratiques économiques.	Observer que les longueurs, les masses, les contenances, les durées, sont des grandeurs additives. Utiliser le résultat d'un mesurage pour calculer une autre grandeur, notamment mesurer des segments pour calculer la longueur d'une ligne brisée, périmètre d'un polygone. Réinvestir les connaissances de calcul mental, de numération et le sens des opérations. Connaitre le prix de quelques objets familiers.	Résoudre des problèmes de comparaison avec et sans recours à la mesure. Résoudre des problèmes dont la résolution mobilise simultanément des unités différentes de mesure et/ou des conversions. Calculer des périmètres, des aires ou des volumes, en mobilisant ou non, selon les cas, des formules. ➤ Formules donnant ○ le périmètre d'un carré, d'un rectangle, longueur d'un cercle ; ○ l'aire d'un carré, d'un rectangle, d'un triangle, d'un disque ; ○ le volume d'un cube, d'un pavé droit.	Situations amenant les élèves à compléter les unités de grandeur (longueur, masse, contenance, durée) et à mettre en évidence les relations entre elles.
Résoudre des problèmes impliquant des conversions simples d'une unité usuelle à une autre. Convertir avant de calculer si nécessaire. ➤ Relations entre les unités usuelles.	Faire des liens entre les unités de mesure décimales et les unités de numération.	Calculer la durée écoulée entre deux instants donnés. Déterminer un instant à partir de la connaissance d'un instant et d'une durée. ➤ Unités de mesures usuelles: jour, semaine, heure, minute, seconde, dixième de seconde, mois, année, siècle, millénaire.	Utiliser les unités de mesure des durées et leurs relations. Exploiter des ressources variées : - tableaux d'horaires ou de réservation de transport, - tableaux d'horaires de marées, d'activités sportives, - programmes de cinéma, de théâtre, programmes télévisés. Ces différentes ressources sont utilisées sur un support papier ou un support numérique en ligne.

		<p>Proportionnalité Identifier une situation de proportionnalité entre deux grandeurs.</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Graphiques représentant des variations entre deux grandeurs. ➤ 	Comparer distance parcourue et temps écoulé, quantité d'essence consommée et distance parcourue, quantité de liquide écoulee et temps écoulé, etc.
<p>Repères de progressivité Il est possible, lors de la résolution de problèmes, d'aller au-delà des repères de progressivité identifiés pour chaque niveau.</p> <p>Tout au long du cycle, les élèves travaillent sur des grandeurs diverses en commençant par les comparer pour appréhender le concept, avant de les mesurer au moyen d'instruments adéquats en s'appropriant peu à peu les unités usuelles. Les différentes unités sont introduites et mises en relation progressivement au cours du cycle :</p> <ul style="list-style-type: none"> • la <i>longueur</i> (comparaison, double et moitié dès le CP, en dm, cm, m, km au CE1 puis en mm au CE2) ; • la <i>masse</i> (en g et kg, comme unités indépendantes au CE1, puis en g, kg, et tonne en relation au CE2) ; • la <i>contenance</i> (en litres au CE1, en cL et dL au CE2) ; • la <i>durée</i> (jour et semaine et leur relation tout au long du cycle, relations entre j et h, entre h et min en cours de CE1, j, mois, année et leurs relations, année, siècle, millénaire et leurs relations, min, s et leur relation au CE2) ; • le <i>prix</i> (en euros dès le CP, en euros et en centimes d'euros, en relation au CE1). <p>Les opérations sur les grandeurs sont menées en lien avec l'avancée des opérations sur les nombres, de la connaissance des unités et des relations entre elles. Le lexique suivant est introduit : le double d'une longueur, sa moitié au début du cycle.</p>		<p>Repères de progressivité Il est possible, lors de la résolution de problèmes, d'aller avec certains élèves ou avec toute la classe au-delà des repères de progressivité identifiés pour chaque niveau.</p> <p>L'étude d'une grandeur nécessite des activités ayant pour but de définir la grandeur (comparaison directe ou indirecte, ou recours à la mesure), d'explorer les unités du système international d'unités correspondant, de faire usage des instruments de mesure de cette grandeur, de calculer des mesures avec ou sans formule. Toutefois, selon la grandeur ou selon la fréquentation de celle-ci au cours du cycle précédent, les comparaisons directes ou indirectes de grandeurs (longueur, masse et durée) ne seront pas reprises systématiquement.</p> <p>Les longueurs : En 6^{ème}, le travail sur les longueurs permet en particulier de consolider la notion de périmètre, et d'établir la notion de distance entre deux points, entre un point et une droite. L'usage du compas permet de comparer et reporter des longueurs, de comprendre la définition du cercle (comme ensemble des points à égale distance du centre). La construction et l'utilisation des formules du périmètre du carré et du rectangle interviennent progressivement au cours du cycle. La formule donnant la longueur d'un cercle est utilisée en 6^{ème}.</p> <p>Les durées : Un travail de consolidation de la lecture de l'heure, de l'utilisation des unités de mesure des durées et de leurs relations ainsi que des instruments de mesure des durées est mené en CM1 et en CM2. Tout au long du cycle, la résolution de problèmes s'articule autour de deux types de tâches : calculer une durée à partir de la donnée de l'instant initial et de l'instant final, déterminer un instant à partir de la connaissance d'un instant et d'une durée. La maîtrise des unités de mesure de durées et de leurs relations permet d'organiser la progressivité de ces problèmes.</p> <p>Les aires : Tout au long du cycle, il convient de choisir la procédure adaptée pour comparer les aires de deux surfaces, pour déterminer la mesure d'une aire avec ou sans recours aux formules. Dès le CM1, on compare et on classe des surfaces selon leur aire. La mesure ou l'estimation de l'aire d'une surface à l'aide d'une surface de</p>	

Espace et géométrie

Attendus de fin de cycle

- (Se) repérer et (se) déplacer en utilisant des repères et des représentations.
- Reconnaître, nommer, décrire, reproduire quelques solides.
- Reconnaître, nommer, décrire, reproduire, construire quelques figures géométriques.
- Reconnaître et utiliser les notions d'alignement, d'angle droit, d'égalité de longueurs, de milieu, de symétrie.

référence ou d'un réseau quadrillé est ensuite abordée. Une fois ces notions stabilisées, on découvre et on utilise les unités d'aire usuelle et leurs relations. On peut alors construire et utiliser les formules pour calculer l'aire d'un carré, d'un rectangle, puis en 6^{ème}, calculer l'aire d'un triangle rectangle, d'un triangle quelconque dont une hauteur est connue, d'un disque.

Contenance et volume : En continuité avec le cycle 2, la notion de volume sera vue d'abord comme une contenance. Au primaire, on compare des contenances sans les mesurer et on mesure la contenance d'un récipient par un dénombrement d'unités, en particulier en utilisant les unités usuelles (L, dL, cL, mL) et leurs relations. Au collège, ce travail est poursuivi en déterminant le volume d'un pavé droit. On relie alors les unités de volume et de contenance ($1 \text{ L} = 1 \text{ dm}^3$; $1 \text{ 000 L} = 1 \text{ m}^3$).

Les angles : Au primaire, il s'agit d'estimer et de vérifier, en utilisant l'équerre si nécessaire, qu'un angle est droit, aigu ou obtus, de comparer les angles d'une figure puis de reproduire un angle, en utilisant un gabarit. Ce travail est poursuivi au collège, où l'on introduira une unité de mesure des angles et l'utilisation d'un outil de mesure (le rapporteur).

Espace et géométrie

Attendus de fin de cycle

- (Se) repérer et (se) déplacer dans l'espace en utilisant ou en élaborant des représentations.
- Reconnaître, nommer, décrire, reproduire, représenter, construire des figures et solides usuels.
- Reconnaître 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).

Connaissances et compétences associées	Exemples de situations, d'activités et de ressources pour l'élève	Connaissances et compétences associées	Exemples de situations, d'activités et de ressources pour l'élève
(Se) repérer et (se) déplacer en utilisant des repères		(Se) repérer et (se) déplacer dans l'espace en utilisant ou en élaborant des représentations	
<p>Se repérer dans son environnement proche. Situier des objets ou des personnes les uns par rapport aux autres ou par rapport à d'autres repères.</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Vocabulaire permettant de définir des positions (gauche, droite, au-dessus, en dessous, sur, sous, devant, derrière, près, loin, premier plan, second plan, nord, sud, est, ouest,...). ➤ Vocabulaire permettant de définir des déplacements (avancer, reculer, tourner à droite/à gauche, monter, descendre, ...). 	<p>Ce travail est mené en lien avec « Questionner le monde ».</p> <p>Passer, dans les activités, de l'espace proche et connu à un espace inconnu.</p> <p>Mises en situations, avec utilisation orale puis écrite d'un langage approprié.</p>	<p>Se repérer, décrire ou exécuter des déplacements, sur un plan ou sur une carte.</p> <p>Accomplir, décrire, coder des déplacements dans des espaces familiers.</p> <p>Programmer les déplacements d'un robot ou ceux d'un personnage sur un écran.</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Vocabulaire permettant de définir des positions et des déplacements. ➤ Divers modes de représentation de l'espace. 	<p>Situations donnant lieu à des repérages dans l'espace ou à la description, au codage ou au décodage de déplacements.</p> <p>Travailler :</p> <ul style="list-style-type: none"> - dans des espaces de travail de tailles différentes (la feuille de papier, la cour de récréation, le quartier, la ville, etc.) ; - à partir de plans schématiques (par exemple, chercher l'itinéraire le plus court ou demandant le moins de correspondances sur un plan de métro ou d'autobus) ; - avec de nouvelles ressources comme les systèmes d'information géographique, des logiciels d'initiation à la programmation...
<p>Produire des représentations des espaces familiers (les espaces scolaires extérieurs proches, le village, le quartier) et moins familiers (vécus lors de sorties).</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Quelques modes de représentation de l'espace. 	<p>Ce travail est mené en lien avec « Questionner le monde »</p> <p>Étudier des représentations de l'espace environnant (maquettes, plans, photos), en produire.</p> <p>Dessiner l'espace de l'école.</p>		
<p>S'orienter et se déplacer en utilisant des repères. Coder et décoder pour prévoir, représenter et réaliser des déplacements dans des espaces familiers, sur un quadrillage, sur un écran.</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Repères spatiaux. ➤ Relations entre l'espace dans lequel on se déplace et ses représentations. 	<p>Parcours de découverte et d'orientation pour identifier des éléments, les situer les uns par rapport aux autres, anticiper et effectuer un déplacement, le coder.</p> <p>Réaliser des déplacements dans l'espace et les coder pour qu'un autre élève puisse les reproduire.</p> <p>Produire des représentations d'un espace restreint et s'en servir pour communiquer des positions.</p> <p>Programmer les déplacements d'un robot ou ceux d'un personnage sur un écran.</p>		

Reconnaitre, nommer, décrire, reproduire quelques solides		Reconnaitre, nommer, décrire, reproduire, représenter, construire quelques solides et figures géométriques	
<p>Reconnaitre et trier les solides usuels parmi des solides variés. Décrire et comparer des solides en utilisant le vocabulaire approprié. Reproduire des solides. Fabriquer un cube à partir d'un patron fourni.</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Vocabulaire approprié pour : <ul style="list-style-type: none"> ○ nommer des solides (boule, cylindre, cône, cube, pavé droit, pyramide) ; ○ décrire des polyèdres (face, sommet, arête). ➤ Les faces d'un cube sont des carrés. ➤ Les faces d'un pavé droit sont des rectangles (qui peuvent être des carrés). 	<p>Trier, reconnaître et nommer les solides à travers des activités de tri parmi des solides variés, des jeux (portrait, Kim...).</p> <p>Réaliser et reproduire des assemblages de cubes et pavés droits.</p> <p>Associer de tels assemblages à divers types de représentations (photos, vues, ...)</p> <p>Commander le matériel juste nécessaire pour fabriquer un cube à partir de ses faces.</p> <p>Observer, compter le nombre de faces et de sommets d'un cube.</p> <p>Initiation à l'usage d'un logiciel permettant de représenter les solides et de les déplacer pour les voir sous différents angles.</p>	<p>Reconnaitre, nommer, comparer, vérifier, décrire :</p> <ul style="list-style-type: none"> - des figures simples ou complexes (assemblages de figures simples) ; - des solides simples ou des assemblages de solides simples à partir de certaines de leurs propriétés. <ul style="list-style-type: none"> ➤ Figures planes et solides, premières caractérisations : <ul style="list-style-type: none"> - triangles dont les triangles particuliers (triangle rectangle, triangle isocèle, triangle équilatéral) ; - quadrilatères dont les quadrilatères particuliers (carré, rectangle, losange, première approche du parallélogramme) ; - cercle (comme ensemble des points situés à une distance donnée d'un point donné). ➤ Vocabulaire approprié pour nommer les solides : pavé droit, cube, prisme droit, pyramide régulière, cylindre, cône, boule. 	<p>Situations de reproduction ou de construction mobilisant des gestes élémentaires de mesurage et de tracé et des connaissances sur les figures usuelles</p> <p>Reproduire (à l'échelle ou non) une figure à partir d'un modèle et d'éléments déjà tracés.</p> <p>Utiliser des représentations planes de solides (patrons, perspectives, vues de face, de côté, de dessus, ...) et représenter des figures planes en traçant des figures à main levée.</p> <p>Les éléments de vocabulaire associés aux objets et à leurs propriétés (solide, polyèdre, face, arête, polygone, côté, sommet, angle, demi droite, segment, cercle, rayon, diamètre, milieu, médiatrice, hauteur, etc.) sont introduits et utilisés en contexte pour en préciser le sens : jeu du portrait, échange de messages, jeux d'associations (figures, désignations, propriétés, représentations).</p>
		<p>Reproduire, représenter, construire :</p> <ul style="list-style-type: none"> - des figures simples ou complexes (assemblages de figures simples) - des solides simples ou des assemblages de solides simples sous forme de maquettes ou de dessins ou à partir d'un patron (donné, dans le cas d'un prisme ou d'une pyramide, ou à construire dans le cas d'un pavé droit). 	

		<p>Réaliser, compléter et rédiger un programme de construction.</p> <p>Réaliser une figure simple ou une figure composée de figures simples à l'aide d'un logiciel.</p>	
<p>Reconnaitre, nommer, décrire, reproduire, construire quelques figures géométriques Reconnaitre et utiliser les notions d'alignement, d'angle droit, d'égalité de longueurs, de milieu, de symétrie</p>		<p>Reconnaitre et utiliser quelques relations géométriques</p>	
<p>Décrire, reproduire des figures ou des assemblages de figures planes sur papier quadrillé ou uni Utiliser la règle, le compas ou l'équerre comme instruments de tracé. Reconnaitre, nommer les figures usuelles. Reconnaitre et décrire à partir des côtés et des angles droits, un carré, un rectangle, un triangle rectangle. Les construire sur un support uni connaissant la longueur des côtés. Construire un cercle connaissant son centre et un point, ou son centre et son rayon.</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Vocabulaire approprié pour décrire les figures planes usuelles : <ul style="list-style-type: none"> ○ carré, rectangle, triangle, triangle rectangle, polygone, côté, sommet, angle droit ; ○ cercle, disque, rayon, centre ; ○ segment, milieu d'un segment, droite. ➤ Propriété des angles et égalités de longueur des côtés pour les carrés et les rectangles. ➤ Lien entre propriétés géométriques et instruments de tracé : <ul style="list-style-type: none"> ○ droite, alignement et règle non graduée ; ○ angle droit et équerre ; ○ cercle et compas. 	<p>Les jeux du type portrait, Kim etc., la construction de frises, pavages, rosaces peuvent contribuer à développer la connaissance des propriétés des figures du programme et du vocabulaire associé. Les problèmes de reproduction de figures (éventuellement à partir d'éléments déjà fournis de la figure à reproduire qu'il s'agit alors de compléter) donnent l'occasion de dégager et travailler les propriétés et relations géométriques du programme. Le choix d'un support uni, quadrillé ou pointé et des instruments disponibles se fait suivant les objectifs. Les problèmes de description de figures permettent de développer le langage géométrique.</p>	<p>Effectuer des tracés correspondant à des relations de perpendicularité ou de parallélisme de droites et de segments. Déterminer le plus court chemin entre deux points (en lien avec la notion d'alignement). Déterminer le plus court chemin entre un point et une droite ou entre deux droites parallèles (en lien avec la perpendicularité).</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Alignement, appartenance. ➤ Perpendicularité, parallélisme (construction de droites parallèles, lien avec la propriété reliant droites parallèles et perpendiculaires). ➤ Egalité de longueurs. ➤ Egalité d'angles. ➤ Distance entre deux points, entre un point et une droite. 	<p>Situations conduisant les élèves à utiliser des techniques qui évoluent en fonction des supports et des instruments choisis ; par exemple pour la symétrie axiale, passer du pliage ou de l'utilisation de papier calque à la construction du symétrique d'un point par rapport à une droite à l'équerre ou au compas. Exemples d'instruments : règle graduée, équerre, compas, gabarits d'angles, bandes de papier, papier calque. Exemples de supports variés : géoplans, papier quadrillé, papier pointé, papier uni. Exemples de matériels : papier/crayon, logiciels de géométrie dynamique, d'initiation à la programmation, logiciels de visualisation de cartes, de plans.</p>
<p>Utiliser la règle (non graduée) pour repérer et</p>	<p>À travers des activités dans l'espace</p>	<p>Compléter une figure par symétrie axiale. Construire la figure symétrique d'une figure donnée par rapport à un axe donné que l'axe de symétrie coupe ou non la figure, construire le symétrique d'une droite, d'un segment, d'un point par rapport à un axe donné.</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Figure symétrique, axe de symétrie d'une figure, figures symétriques par rapport à un axe. ➤ Propriétés de conservation de la symétrie axiale. ➤ Médiatrice d'un segment. 	

<p>produire des alignements. Repérer et produire des angles droits à l'aide d'un gabarit, d'une équerre. Reporter une longueur sur une droite déjà tracée. Repérer ou trouver le milieu d'un segment.</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Alignement de points et de segments. ➤ Angle droit. ➤ Égalité de longueurs. ➤ Milieu d'un segment. 	<p>ou des tracés, les élèves perçoivent les notions d'alignement, de partage en deux, de symétrie. Mobiliser des instruments variés lors des tracés: gabarits, pochoirs, règle non graduée, bande de papier avec un bord droit pour reporter des longueurs ou trouver un milieu, gabarit d'angle droit, équerre, compas. Le report de longueurs et la recherche du milieu d'un segment peuvent s'obtenir en utilisant la règle graduée en lien avec la mesure mais ils doivent d'abord pouvoir se faire sans règle graduée.</p>	<p>Proportionnalité Reproduire une figure en respectant une échelle.</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Agrandissement ou réduction d'une figure. 	<p>Reproduire une figure à partir d'un modèle (l'échelle pouvant être donnée par des éléments déjà tracés).</p>
<p>Reconnaitre si une figure présente un axe de symétrie (à trouver). Compléter une figure pour qu'elle soit symétrique par rapport à un axe donné.</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Symétrie axiale. ➤ Une figure décalquée puis retournée qui coïncide avec la figure initiale est symétrique : elle a un axe de symétrie (à trouver). ➤ Une figure symétrique pliée sur son axe de symétrie, se partage en deux parties qui coïncident exactement. 	<p>Reconnaitre dans son environnement des situations modélisables par la symétrie (papillons, bâtiments, etc.). Utiliser du papier calque, des découpages, des pliages, des logiciels permettant de déplacer des figures ou parties de figures.</p>	<p>Repères de progressivité Il est possible, lors de la résolution de problèmes, d'aller avec certains élèves ou avec toute la classe au-delà des repères de progressivité identifiés pour chaque niveau.</p> <p>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.</p> <p>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 6^{ème} 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 seulement les tâches qui évoluent d'un niveau à l'autre mais les procédures pour réaliser ces tâches.</p> <p>La progressivité s'organise en prenant en compte :</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>les gestes de géométrie</i> : certaines compétences de construction, comme tracer un segment d'une longueur donnée ou reporter la longueur d'un segment (CM1-CM2) ou 	
<p>Repères de progressivité Il est possible, lors de la résolution de problèmes, d'aller au-delà des repères de progressivité identifiés pour chaque niveau.</p> <p>Au CP, la représentation des lieux et le codage des déplacements se situent dans la classe ou dans l'école, puis dans le quartier proche, et au CE2 dans un quartier étendu ou le village. Dès le CE1, les élèves peuvent coder des déplacements à l'aide d'un logiciel de programmation adapté, ce qui les amènera au CE2 à la compréhension, et la production d'algorithmes simples.</p>			

Dès le **CP**, les élèves observent et apprennent à reconnaître, trier et nommer des solides variés. Le vocabulaire nécessaire pour les décrire (face, sommet, arête) est progressivement exigible.

Ils apprennent dès le **CE1** à construire un cube avec des carrés ou avec des tiges que l'on peut assembler. Au **CE2**, ils approchent la notion de patron du cube. La discussion sur l'agencement des faces d'un patron relève du cycle 3.

Les propriétés géométriques sont engagées progressivement dans la reproduction et la description de figures (alignement, report de longueur sur une droite et égalités de longueur en début de cycle, puis angle droit en milieu de cycle). On aborde la construction d'un cercle sans contraintes au **CE1** ; puis à partir du centre et d'un point de son rayon et son centre, et, au **CE2**, de son diamètre.

L'utilisation des instruments se fait graduellement : règle non graduée, outil de report de longueur (bande de papier ou de carton sur laquelle on peut écrire) sur une droite dès le CP ; puis règle graduée, gabarit d'angle droit ; enfin, équerre, compas pour tracer des cercles. Le report de longueurs sur une droite déjà tracée avec le compas peut être abordé au **CE2** mais il relève surtout du cycle 3.

L'initiation à l'utilisation de logiciels de géométrie permettant de produire ou déplacer des figures ou composantes de figures se fait graduellement, en lien avec l'ensemble des activités géométriques et le développement des connaissances et compétences géométriques. L'usage des logiciels de géométrie dynamique relève essentiellement des cycles 3 et 4.

encore reproduire un angle (6^{ème}) 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 (CM1-CM2) puis progressivement de montrer qu'il s'agit d'un carré à partir des propriétés de ses diagonales ou de ses axes de symétrie (6^{ème}),
- *les objets géométriques fréquentés*,
- *la maîtrise de nouvelles techniques de tracé* (par rapport au cycle 2).

Le raisonnement : A partir du CM2, on amène les élèves à dépasser la dimension perceptive et instrumentée pour raisonner uniquement 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.

Vocabulaire et notations : Au primaire, lorsque les points seront désignés par des lettres, les professeurs veilleront à toujours préciser explicitement l'objet dont il parle : « le point A », « le segment [AB] », « le triangle ABC », etc. Aucune maîtrise n'est attendue des élèves pour ce qui est des codages usuels (parenthèses ou crochets) avant la dernière année du cycle. Le vocabulaire et les notations nouvelles (\in , [AB], (AB), \widehat{AOB}) sont introduits au fur et à mesure de leur utilité, et non au départ d'un apprentissage.

Les instruments : Au primaire, les élèves auront recours à différentes règles (graduées ou non, de diverses tailles), à des gabarits, à l'équerre, au compas. Ils commenceront à utiliser le rapporteur au collège.

Symétrie axiale : Un travail préalable sur les figures permet d'illustrer l'aspect global de la symétrie plutôt que de procéder de façon détaillée (par le point, le segment, la droite). Pour construire ou compléter des figures planes par symétrie, différentes procédures seront abordées au cours du cycle. Elles évoluent et s'enrichissent par un jeu sur les figures, sur les instruments à disposition et par l'emploi de supports variés.

Initiation à la programmation : Une initiation à la programmation est faite à l'occasion notamment d'activités de repérage ou de déplacement (programmer les déplacements d'un robot ou ceux d'un personnage sur un écran), 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 manipulateurs (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.