



ÉDUCATION SCIENTIFIQUE



VIII

MATHÉMATIQUES

OBJECTIFS

Les connaissances et les savoir-faire développés au cycle 3 doivent contribuer au développement d'une pensée rationnelle, à la formation du citoyen, et permettre de bénéficier au mieux de l'enseignement donné au collège. Ce triple impératif concerne aussi bien les connaissances que doivent acquérir les élèves que leur capacité à les mobiliser, de façon autonome, pour résoudre des problèmes.

La résolution de problèmes est au centre des activités mathématiques et permet de donner leur signification à toutes les connaissances qui y sont travaillées : nombres entiers et décimaux, calcul avec ces nombres, approche des fractions, objets du plan et de l'espace et certaines de leurs propriétés, mesure de quelques grandeurs.

Les situations sur lesquelles portent les problèmes proposés peuvent être issues de la vie de la classe, de la vie courante, de jeux, d'autres domaines de connaissances, ou s'appuyer sur des objets mathématiques (figures, nombres, mesures...). Elles sont présentées sous des formes variées : expérience concrète, description orale, support écrit (texte, document, tableau, graphique, schéma, figure).

Au travers de ces activités, le développement des capacités à chercher, abstraire, raisonner, prouver, amorcé au cycle 2, se poursuit. Pour cela, il est nécessaire de prendre en compte les

démarches mises en œuvre par les élèves, les solutions personnelles qu'ils élaborent, leurs erreurs, leurs méthodes de travail, et de les exploiter dans des moments de débat. Au cycle 3, les élèves apprennent progressivement à formuler de manière plus rigoureuse leurs raisonnements, s'essaient à l'argumentation et à l'exercice de la preuve.

Dans les moments de réflexion collective et de débat qui suivent le traitement des situations, l'usage ordinaire de la langue orale et les formulations spontanées des élèves prévalent. Ils sont toutefois complétés par le recours à un lexique et à des formulations spécifiques, nécessaires à la rigueur du raisonnement. Une attention particulière doit être portée aux difficultés de lecture des énoncés que rencontrent de nombreux élèves afin, d'une part, de ne pas pénaliser les élèves dont l'autonomie face à l'écrit est insuffisante, d'autre part, de travailler les stratégies efficaces de lecture de ces types de textes. L'écriture comporte, en mathématiques, différentes formes qui doivent être progressivement distinguées : écrits pour chercher, écrits pour communiquer une démarche et un résultat, écrits de référence.

L'élaboration des connaissances se réalise au travers de la résolution de problèmes, leur maîtrise nécessite des moments d'explicitation et de synthèse, et leur efficacité est conditionnée par leur entraînement dans des exercices qui contribuent à leur mémorisation.

La diffusion maintenant généralisée des calculatrices rend moins nécessaire la virtuosité des élèves dans les techniques opératoires (calcul posé), dont on attend seulement qu'elles permettent de renforcer la compréhension des opérations. L'apprentissage des techniques opératoires fournit une occasion de renforcer la compréhension de certaines propriétés des nombres et des opérations. Le calcul mental sous toutes ses formes (résultats mémorisés, calcul réfléchi) occupe la place principale et accompagne l'usage intelligent d'une calculatrice ordinaire.

L'enseignement des mathématiques doit intégrer et exploiter les possibilités apportées par les technologies de l'information et de la communication : calculatrices, logiciels de

géométrie dynamique, logiciels d'entraînement, toile (pour la documentation ou les échanges entre classes), rétroprojecteur (pour les moments de travail collectif).

Le document d'application précise et développe, pour chaque contenu, les compétences élaborées au cours du cycle, apporte un éclairage sur les modalités d'apprentissage et donne des pistes d'activités pédagogiques. Il constitue un complément indispensable pour la mise en œuvre du présent programme.

PROGRAMME

■ EXPLOITATION DE DONNÉES NUMÉRIQUES ■

Ce domaine recouvre l'ensemble des problèmes dans lesquels les nombres et le calcul interviennent comme outils pour traiter une situation, c'est-à-dire pour organiser, prévoir, choisir, décider :

- problèmes résolus en utilisant les connaissances sur les nombres naturels et décimaux et sur les opérations étudiées,
- problèmes relevant de la proportionnalité, résolus en utilisant des raisonnements personnels appropriés,
- utilisation de données organisées en listes, en tableaux, ou représentées par des diagrammes, des graphiques.

Le raisonnement y occupe une place importante, en particulier dans la résolution de problèmes relevant de la proportionnalité.

Ce qu'on appelle traditionnellement le « sens des opérations » doit être au centre des préoccupations. Les problèmes ne se limiteront pas à ceux qui peuvent se résoudre à l'aide d'une seule opération : des problèmes nécessitant le recours, explicite ou non, à des étapes intermédiaires seront également proposés. Selon les problèmes proposés, selon la maîtrise qu'il a des connaissances en jeu, l'élève aura recours à des procédures expertes ou élaborera des procédures personnelles de résolution.

Des situations relevant de la proportionnalité sont proposées et traitées en utilisant des raisonnements personnels, adaptés aux données en jeu dans la situation et aux connaissances numériques des élèves (voir les exemples fournis dans le document d'application). Les élèves distingueront ces situations de celles pour lesquelles ces raisonnements ne sont pas pertinents (situations de non-proportionnalité). Ces procédures de résolution concernent également les problèmes relatifs aux pourcentages, aux échelles, aux vitesses moyennes et aux conversions entre unités de longueur, de masse, de contenance, de durée ou d'aire qui trouvent leur place sous cette rubrique. À partir de cette première approche dont l'importance ne doit pas être sous-estimée, l'étude organisée de la proportionnalité sera mise en place au collège.

Les élèves sont également confrontés à la lecture, à l'interprétation critique et à la construction de divers modes de représentation (listes, tableaux, diagrammes, graphiques), à partir de données effectives : enquêtes, mesurages en sciences, documents d'actualité. Au-delà d'une première maîtrise de ce type d'outils, on cherche à mettre en lumière le fait que l'interprétation de l'information dont ils rendent compte doit être faite avec vigilance : selon les graduations choisies, les mêmes données peuvent, par exemple, donner l'impression d'une forte ou d'une faible croissance.

■ CONNAISSANCE DES NOMBRES ENTIERS NATURELS ■

Les connaissances relevant de ce domaine doivent être bien maîtrisées à la fin de l'école primaire. L'étude organisée des nombres se limite aux nombres de la classe des millions, mais des nombres plus grands peuvent être rencontrés. À la fin du cycle 3, les élèves doivent maîtriser la lecture et l'écriture des nombres entiers naturels. Ils doivent comprendre les principes de la numération décimale, en particulier que la valeur des chiffres dépend de leur position dans l'écriture des nombres, en relation avec les activités de groupements et d'échanges qui la sous-tendent.

Ils doivent également maîtriser la comparaison et le rangement de ces nombres et avoir travaillé sur le placement exact ou approché de nombres sur une droite graduée, en relation avec la proportionnalité. Le travail sur les graduations sera réinvesti ensuite dans l'étude des nombres décimaux.

Une bonne maîtrise des relations entre des nombres d'usage fréquent permet de structurer le domaine numérique. Elle fournit des points d'appui pour le calcul mental, notamment pour le calcul approché, et constitue une première approche de l'arithmétique qui sera poursuivie au collège.

Les connaissances relatives aux nombres entiers naturels concernent :

- la numération décimale : valeur des chiffres en fonction de leur position, suites de nombres,
- les désignations écrites (en chiffres et en lettres) et parlées des nombres,
- la comparaison et le rangement de nombres, le placement de nombres sur une droite graduée,
- les relations arithmétiques entre les nombres : doubles, moitiés, quadruples, quarts, triples, tiers..., notamment entre nombres d'usage courant, la notion de multiple (multiples de 2, 5 et 10).

■ CONNAISSANCE DES FRACTIONS SIMPLES ET DES NOMBRES DÉCIMAUX ■

Au cycle 3, les élèves mettent en place une première maîtrise des fractions et des nombres décimaux : compréhension de leurs écritures, mise en relation des écritures à virgule avec des sommes de fractions décimales, comparaison des nombres décimaux, utilisation de graduations. Leur étude sera poursuivie au collège.

Les fractions et les nombres décimaux doivent d'abord apparaître comme de nouveaux nombres, utiles pour traiter des problèmes que les nombres entiers ne permettent pas de résoudre de façon satisfaisante : problèmes de partage, de mesure de longueurs ou d'aires, de repérage d'un point sur

une droite. Les fractions sont essentiellement introduites, au cycle 3, pour donner du sens aux nombres décimaux.

La compréhension des nombres décimaux est favorisée par la comparaison de certaines de leurs propriétés avec celles des nombres entiers : la notion de « nombres consécutifs » a du sens avec les nombres entiers, elle n'en a plus avec les nombres décimaux, intercaler un nombre entre deux décimaux est toujours possible (ce qui n'est pas vrai pour deux nombres entiers), le nombre de chiffres de l'écriture décimale est un critère de comparaison de deux nombres entiers et ne l'est plus pour deux nombres décimaux.

Concernant les écritures à virgule des nombres décimaux, les élèves doivent comprendre que la valeur d'un chiffre dépend de sa position : cette valeur se définit notamment par rapport à l'unité (le dixième et le centième représentent dix fois moins et cent fois moins que l'unité) et par rapport à celle des chiffres voisins (le centième représente dix fois moins que le dixième).

Dans les situations où des décimaux sont utilisés, on rendra les élèves attentifs au choix des décimales pertinentes.

Les connaissances relatives aux fractions et aux nombres décimaux concernent :

- les fractions simples : utilisation, écriture, encadrement entre deux nombres entiers successifs, écriture comme somme d'un entier et d'une fraction inférieure à 1,
- les nombres décimaux : utilisation, valeur des chiffres en fonction de leurs positions dans une écriture à virgule, passage de l'écriture à virgule à une écriture fractionnaire (fractions décimales) et inversement, suites de nombres décimaux, lien entre désignations orales et écritures chiffrées,
- la comparaison, le rangement, l'intercalation, l'encadrement de nombres décimaux, leur placement sur une droite graduée,
- la valeur approchée d'un décimal à l'unité près, au dixième près, au centième près.

■ CALCUL ■

Dans ce domaine, les compétences en calcul mental (résultats mémorisés, calcul réfléchi exact ou approché) sont à

développer en priorité. Pour cela, une bonne connaissance des tables est indispensable. Elle suppose de savoir fournir aussi bien un résultat direct (somme ou produit) qu'un résultat dérivé (complément et différence, facteur d'un produit ou quotient). Le calcul réfléchi implique la mise en œuvre de procédures personnelles, adaptées à chaque calcul particulier : elles peuvent être uniquement mentales ou s'appuyer sur un écrit. L'explicitation et l'analyse, par les élèves, des raisonnements utilisés constituent un moment important de cet apprentissage. Le travail sur le calcul approché commence au cycle 3. Il doit être utilisé dans des situations où les élèves peuvent lui donner du sens, par exemple : contrôle d'un résultat obtenu par écrit ou à l'aide d'une calculatrice, moyen de décider dans une situation où le résultat exact n'est pas nécessaire.

Les techniques opératoires usuelles sont mises en place sur des nombres d'usage courant, en s'attachant à assurer une bonne compréhension des étapes du calcul. Elles ne doivent pas faire l'objet d'une recherche de virtuosité excessive.

Les élèves doivent être capables d'utiliser des calculatrices comme moyen ordinaire de calcul (par exemple, dans la résolution de problèmes qui ne peuvent pas être traités mentalement) et maîtriser certaines de leurs fonctionnalités.

Les connaissances relatives au calcul concernent :

- la mémorisation de résultats sur les nombres entiers et décimaux (voir la rubrique compétences),
- les techniques opératoires : addition, soustraction de nombres entiers ou décimaux, multiplication de deux nombres entiers ou d'un nombre décimal par un nombre entier, division euclidienne de deux nombres entiers (quotient entier et reste),
- le calcul réfléchi exact ou approché : organisation et traitement de calculs (mentalement ou avec l'aide de l'écrit), ordre de grandeur d'un résultat,
- l'utilisation de calculatrices et la maîtrise de certaines de leurs fonctionnalités.

■ ESPACE ET GÉOMÉTRIE ■

L'objectif principal est de permettre aux élèves d'améliorer leur « vision de l'espace » (repérage, orientation), de se familiariser avec quelques figures planes et quelques solides et de passer progressivement d'une géométrie où les objets et leurs propriétés sont contrôlés par la perception à une géométrie où ils le sont par explicitation de propriétés et recours à des instruments. Les activités du domaine géométrique ne visent pas des connaissances formelles (définitions), mais des connaissances fonctionnelles, utiles pour résoudre des problèmes dans l'espace ordinaire, dans celui de la feuille de papier ou sur l'écran d'ordinateur, en particulier des problèmes de comparaison, de reproduction, de construction, de description, de représentation d'objets géométriques ou de configurations spatiales (notamment, représentations planes de solides). Si les compétences attendues en fin de cycle ne concernent que quelques figures et solides, les problèmes proposés portent sur d'autres objets : quadrilatères particuliers tels que le trapèze, le « cerf-volant », le parallélogramme ; solides tels que le prisme, la pyramide, la sphère, le cylindre, le cône.

La notion d'agrandissement ou de réduction de figures fait l'objet d'une première étude, en liaison avec la proportionnalité, et conduit à une approche de la notion d'échelle.

Les connaissances relatives à l'espace et à la géométrie concernent :

- le repérage de cases ou de points sur un quadrillage,
- l'utilisation de plans et de cartes,
- les relations et propriétés géométriques : alignement, perpendicularité, parallélisme, égalité de longueurs, symétrie axiale, milieu d'un segment,
- l'utilisation d'instruments (règle, équerre, compas) et de techniques (pliage, calque, papier quadrillé),
- les figures planes (en particulier : triangle et ses cas particuliers, carré, rectangle, losange, cercle) : reconnaissance, reproduction, construction, description, décomposition d'une figure en figures plus simples,

- les solides (en particulier : cube, parallélépipède rectangle) : reconnaissance, reproduction, construction, description, représentations planes (patrons),
- l’agrandissement et la réduction de figures planes, en lien avec la proportionnalité.

■ GRANDEURS ET MESURE ■

L’essentiel des activités concerne la résolution de problèmes « concrets », réels ou évoqués, en utilisant des procédés directs, des instruments de mesure, des estimations ou des informations données avec les unités usuelles. Les activités scientifiques et technologiques fournissent un champ d’application privilégié pour ce domaine.

Certaines grandeurs (longueurs, masses, volumes sous l’aspect contenances, durées) ont fait l’objet d’une première approche au cycle 2. Les connaissances élaborées sont complétées et structurées au cycle 3, en particulier à travers la maîtrise des unités légales du système métrique ou sexagésimal (pour les durées) et de leurs relations.

La notion d’aire est mise en place, notamment, par des activités de classement et rangement de surfaces qui précèdent les activités de mesurage avec une unité choisie. L’étude des aires se prolonge au collège.

De la même façon, concernant les angles, les activités de classement et de rangement d’angles précèdent les activités de mesurage en degrés, qui relèvent du collège. Les élèves doivent, en particulier, prendre conscience du fait que les longueurs des « côtés » n’ont aucune incidence sur le résultat de la comparaison des angles.

Les connaissances relatives aux grandeurs et à leur mesure concernent :

- les longueurs, les masses, les volumes (contenances) : mesure de ces grandeurs (utilisation d’instruments, choix approprié de l’unité), estimation (ordre de grandeur), unités légales du système métrique (mètre, gramme, litre, leurs multiples et leurs sous-multiples), calcul sur des mesures exprimées à l’aide de ces unités,

- le périmètre d'un polygone,
- les aires : comparaison de surfaces selon leurs aires, différenciation de l'aire et du périmètre, mesure d'aires à l'aide d'une unité donnée, unités usuelles (cm^2 , dm^2 , m^2 , km^2) et leurs relations,
- l'aire d'un rectangle,
- les angles : comparaison, reproduction,
- le repérage du temps et les durées : lecture de l'heure, unités de mesure des durées (année, mois, semaine, jour, heure, minute, seconde) et leurs relations,
- le calcul de la durée écoulée entre deux instants donnés.

MATHÉMATIQUES

COMPÉTENCES DEVANT ÊTRE ACQUISES EN FIN DE CYCLE

On trouvera dans le document d'application une version plus détaillée et commentée des compétences énumérées ici, accompagnée de remarques sur l'articulation des apprentissages du cycle 3 et du début du collège.

Des compétences générales sont à l'œuvre dans l'ensemble des activités mathématiques et doivent être acquises en fin de cycle :

- utiliser ses connaissances pour traiter des problèmes,
 - chercher et produire une solution originale dans un problème de recherche,
- mettre en œuvre un raisonnement, articuler les différentes étapes d'une solution,
- formuler et communiquer sa démarche et ses résultats par écrit et les exposer oralement,
 - contrôler et discuter la pertinence ou la vraisemblance d'une solution,
 - identifier des erreurs dans une solution en distinguant celles qui sont relatives au choix d'une procédure de celles qui interviennent dans sa mise en œuvre,
 - argumenter à propos de la validité d'une solution.

Exploitation de données numériques

■ Problèmes relevant des quatre opérations

- résoudre des problèmes en utilisant les connaissances sur les nombres naturels et décimaux et sur les opérations étudiées.

■ Proportionnalité

- résoudre des problèmes relevant de la proportionnalité en utilisant des raisonnements personnels appropriés (dont des problèmes relatifs aux pourcentages, aux échelles, aux vitesses moyennes ou aux conversions d'unités).

■ Organisation et représentation de données numériques

- organiser des séries de données (listes, tableaux...),
- lire, interpréter et construire quelques représentations : diagrammes, graphiques.

Connaissance des nombres entiers naturels

■ Désignations orales et écrites des nombres entiers naturels

- déterminer la valeur de chacun des chiffres composant l'écriture d'un nombre entier en fonction de sa position,
- donner diverses décompositions d'un nombre en utilisant 10, 100, 1 000..., et retrouver l'écriture d'un nombre à partir d'une telle décomposition,
- produire des suites orales et écrites de 1 en 1, 10 en 10, 100 en 100, à partir de n'importe quel nombre,
- associer la désignation orale et la désignation écrite (en chiffres) pour des nombres jusqu'à la classe des millions.

■ Ordre sur les nombres entiers naturels

- comparer des nombres, les ranger en ordre croissant ou décroissant, les encadrer entre deux dizaines consécutives, deux centaines consécutives, deux milliers consécutifs...,
- utiliser les signes $<$ et $>$ pour exprimer le résultat de la comparaison de deux nombres ou d'un encadrement,
- situer précisément ou approximativement des nombres sur une droite graduée de 10 en 10, de 100 en 100...

Suite ►

■ Structuration arithmétique des nombres entiers naturels

- connaître et utiliser des expressions telles que : double, moitié ou demi, triple, tiers, quadruple, quart ; trois quarts, deux tiers, trois demis d'un nombre entier,
- connaître et utiliser certaines relations entre des nombres d'usage courant : entre 5, 10, 25, 50, 75, 100 ; entre 50, 100, 200, 250, 500, 750, 1 000 ; entre 5, 15, 30, 45, 60, 90,
- reconnaître les multiples de 2, de 5 et de 10.

Connaissance des fractions simples et des nombres décimaux

■ Fractions

- utiliser, dans des cas simples, des fractions ou des sommes d'entiers et de fractions pour coder des mesures de longueurs ou d'aires, une unité étant choisie, ou pour construire un segment (ou une surface) de longueur (ou d'aire) donnée,
- nommer les fractions en utilisant le vocabulaire : demi, tiers, quart, dixième, centième...,
- encadrer une fraction simple par deux entiers consécutifs,
- écrire une fraction sous forme de somme d'un entier et d'une fraction inférieure à 1.

■ Désignations orales et écrites des nombres décimaux

- déterminer la valeur de chacun des chiffres composant une écriture à virgule, en fonction de sa position,
- passer, pour un nombre décimal, d'une écriture fractionnaire (fractions décimales) à une écriture à virgule (et réciproquement),
- utiliser les nombres décimaux pour exprimer la mesure de la longueur d'un segment, celle de l'aire d'une surface (une unité étant donnée), ou pour repérer un point sur une droite graduée régulièrement de 1 en 1,
- écrire et interpréter sous forme décimale une mesure donnée avec plusieurs unités (et réciproquement),
- produire des décompositions liées à une écriture à virgule, en utilisant 10 ; 100 ; 1 000... et 0,1 ; 0,01 ; 0,001...,
- produire des suites écrites ou orales de 0,1 en 0,1, de 0,01 en 0,01...,
- associer les désignations orales et l'écriture chiffrée d'un nombre décimal.

■ Ordre sur les nombres décimaux

- comparer deux nombres décimaux donnés par leurs écritures à virgule,
- encadrer un nombre décimal par deux entiers consécutifs ou par deux nombres décimaux,
- intercaler des nombres décimaux entre deux nombres entiers consécutifs ou entre deux nombres décimaux,
- utiliser les signes < et > pour exprimer le résultat de la comparaison de deux nombres ou d'un encadrement,
- donner une valeur approchée d'un nombre décimal à l'unité près, au dixième ou au centième près,
- situer exactement ou approximativement des nombres décimaux sur une droite graduée de 1 en 1, de 0,1 en 0,1.

■ Relations entre certains nombres décimaux

- connaître et utiliser des écritures fractionnaires et décimales de certains nombres :
 $0,1$ et $\frac{1}{10}$; $0,01$ et $\frac{1}{100}$; $0,5$ et $\frac{1}{2}$; $0,25$ et $\frac{1}{4}$; $0,75$ et $\frac{3}{4}$,
- connaître et utiliser les relations entre $\frac{1}{4}$ (ou $0,25$) et $\frac{1}{2}$ (ou $0,5$), entre $\frac{1}{100}$ et $\frac{1}{10}$, entre $\frac{1}{1000}$ et $\frac{1}{100}$

Calcul

■ Résultats mémorisés, procédures automatisées

- connaître les tables d'addition (de 1 à 9) et de multiplication (de 2 à 9) et les utiliser pour calculer une somme, une différence ou un complément, un produit ou un quotient entier,
- additionner ou soustraire mentalement des dizaines entières (nombres inférieurs à 100) ou des centaines entières (nombres inférieurs à 1 000),
- connaître le complément à la dizaine supérieure pour tout nombre inférieur à 100 ou le complément à l'entier immédiatement supérieur pour tout décimal ayant un chiffre après la virgule,
- multiplier ou diviser un nombre entier ou décimal par 10, 100, 1000,
- calculer des sommes et des différences de nombres entiers ou décimaux, par un calcul écrit en ligne ou posé en colonnes,
- calculer le produit de deux entiers ou le produit d'un décimal par un entier (3 chiffres par 2 chiffres), par un calcul posé,

Suite ►

- calculer le quotient et le reste de la division euclidienne d'un nombre entier (d'au plus 4 chiffres) par un nombre entier (d'au plus 2 chiffres), par un calcul posé.

■ Calcul réfléchi

- organiser et effectuer mentalement ou avec l'aide de l'écrit, sur des nombres entiers, un calcul additif, soustractif, multiplicatif, ou un calcul de division en s'appuyant sur des résultats mémorisés et en utilisant de façon implicite les propriétés des nombres et des opérations,
- organiser et effectuer des calculs du type $1,5 + 0,5$; $2,8 + 0,2$; $1,5 \times 2$; $0,5 \times 3$, en s'appuyant sur les résultats mémorisés et en utilisant de façon implicite les propriétés des nombres et des opérations,
- évaluer un ordre de grandeur d'un résultat, en utilisant un calcul approché, évaluer le nombre de chiffres d'un quotient entier,
- développer des moyens de contrôle des calculs instrumentés : chiffre des unités, nombre de chiffres (en particulier pour un quotient), calcul approché...,
- savoir trouver mentalement le résultat numérique d'un problème à données simples.

■ Calcul instrumenté

- utiliser à bon escient sa calculatrice pour obtenir un résultat numérique issu d'un problème et interpréter le résultat obtenu,
- utiliser une calculatrice pour déterminer la somme, la différence de deux nombres entiers ou décimaux, le produit de deux nombres entiers ou celui d'un nombre décimal par un entier, le quotient entier ou décimal (exact ou approché) de deux entiers ou d'un décimal par un entier,
- connaître et utiliser certaines fonctionnalités de sa calculatrice pour gérer une suite de calculs : touches « opérations », touches « mémoires », touches « parenthèses », facteur constant.

Espace et géométrie

■ Repérage, utilisation de plans, de cartes

- repérer une case ou un point sur un quadrillage,
- utiliser un plan ou une carte pour situer un objet, anticiper ou réaliser un déplacement, évaluer une distance.

■ **Relations et propriétés : alignement, perpendicularité, parallélisme, égalité de longueurs, symétrie axiale**

- vérifier, à l'aide des instruments : l'alignement de points (règle), l'égalité des longueurs de segments (compas ou instrument de mesure), la perpendicularité et le parallélisme entre droites (règle et équerre),
- effectuer les tracés correspondants,
- trouver le milieu d'un segment,
- percevoir qu'une figure possède un ou plusieurs axes de symétrie et le vérifier en utilisant différentes techniques (pliage, papier calque, miroir),
- compléter une figure par symétrie axiale en utilisant des techniques telles que pliage, papier calque, miroir,
- tracer, sur papier quadrillé, la figure symétrique d'une figure donnée par rapport à une droite donnée,
- utiliser à bon escient le vocabulaire suivant : points alignés, droite, droites perpendiculaires, droites parallèles, segment, milieu, angle, figure symétrique d'une figure donnée par rapport à une droite, axe de symétrie.

■ **Figures planes : triangle (et cas particuliers), carré, rectangle, losange, cercle**

- reconnaître de manière perceptive une figure plane (en particulier dans une configuration plus complexe), en donner le nom, vérifier son existence en ayant recours aux propriétés et aux instruments,
- décomposer une figure en figures plus simples,
- tracer une figure (sur papier uni, quadrillé ou pointé), soit à partir d'un modèle, soit à partir d'une description, d'un programme de construction ou d'un dessin à main levée,
- décrire une figure en vue de l'identifier dans un lot de figures ou de la faire reproduire sans équivoque,
- utiliser à bon escient le vocabulaire suivant : triangle, triangle rectangle, triangle isocèle, triangle équilatéral, carré, rectangle, losange, cercle ; sommet, côté ; centre, rayon et diamètre pour le cercle.

■ **Solides : cube, parallélépipède rectangle**

- percevoir un solide, en donner le nom, vérifier certaines propriétés relatives aux faces ou arêtes d'un solide à l'aide des instruments,

Suite ►

- décrire un solide en vue de l'identifier dans un lot de solides divers ou de le faire reproduire sans équivoque,
- construire un cube ou un parallélépipède rectangle,
- reconnaître, construire ou compléter un patron de cube, de parallélépipède rectangle,
- utiliser à bon escient le vocabulaire suivant : cube, parallélépipède rectangle ; sommet, arête, face.

■ **Agrandissement, réduction**

- réaliser, dans des cas simples, des agrandissements ou des réductions de figures planes,
- contrôler si une figure est un agrandissement ou une réduction d'une autre figure.

Grandeurs et mesure

■ **Longueurs, masses, volumes (contenances), repérage du temps, durées**

- utiliser des instruments pour mesurer des objets physiques ou géométriques,
- exprimer le résultat d'un mesurage par un nombre ou un encadrement, l'unité (ou les unités) étant imposée(s) ou choisie(s) de façon appropriée,
- lire l'heure sur une montre à aiguilles ou une horloge,
- connaître les unités de mesure des durées (année, mois, semaine, jour, heure, minute, seconde) et leurs relations,
- estimer une mesure (ordre de grandeur),
- construire ou réaliser un objet dont des mesures sont données,
- connaître les unités légales du système métrique pour les longueurs (mètre, ses multiples et ses sous-multiples usités), les masses (gramme, ses multiples et ses sous-multiples usités) et les contenances (litre, ses multiples et ses sous-multiples usités),
- utiliser les équivalences entre les unités usuelles de longueur, de masse, de contenance, et effectuer des calculs simples sur les mesures, en tenant compte des relations entre les diverses unités correspondant à une même grandeur,
- utiliser le calcul pour obtenir la mesure d'une grandeur, en particulier : calculer le périmètre d'un polygone, calculer une durée à partir de la donnée de l'instant initial et de l'instant final.

■ Aires

- classer et ranger des surfaces (figures) selon leur aire (par superposition, découpage et recollement ou pavage par une surface de référence),
- construire une surface qui a même aire qu'une surface donnée (et qui ne lui est pas superposable),
- différencier aire et périmètre d'une surface, en particulier savoir que deux surfaces peuvent avoir la même aire sans avoir nécessairement le même périmètre et qu'elles peuvent avoir le même périmètre sans avoir nécessairement la même aire,
- mesurer l'aire d'une surface grâce à un pavage effectif à l'aide d'une surface de référence (dont l'aire est prise pour unité) ou grâce à l'utilisation d'un réseau quadrillé (le résultat étant une mesure exacte ou un encadrement),
- calculer l'aire d'un rectangle dont les côtés au moins sont de dimensions entières,
- connaître et utiliser les unités usuelles (cm^2 , dm^2 , m^2 et km^2) ainsi que quelques équivalences ($1 \text{ m}^2 = 100 \text{ dm}^2$, $1 \text{ dm}^2 = 100 \text{ cm}^2$, $1 \text{ km}^2 = 1\,000\,000 \text{ m}^2$).

■ Angles

- comparer des angles dessinés par superposition ou en utilisant un gabarit, en particulier des angles situés dans une figure (angles intérieurs d'un triangle, d'un quadrilatère...),
- reproduire un angle donné en utilisant un gabarit ou par report d'un étalon,
- tracer un angle droit, ainsi qu'un angle égal à la moitié, le quart ou le tiers d'un angle droit.