

Sommaire

Présentation générale du manuel	4
1 Opérations sur les nombres relatifs en écriture décimale	12
2 Opérations sur les nombres relatifs en écriture fractionnaire	21
3 Puissances	30
4 Calcul littéral	36
5 Équations	47
6 Ordre et opérations	59
7 Proportionnalité	67
8 Gestion de données	75
9 Triangle : milieux et parallèles	82
10 Théorème de Thalès - Agrandissement et réduction	98
11 Triangle rectangle et cercle circonscrit	110
12 Théorème de Pythagore et cosinus	129
13 Tangente - Bissectrice	141
14 Espace	156
Ressources de votre manuel numérique enrichi	167

Présentation générale du manuel

Le manuel est structuré en quatre grandes parties, répondant ainsi aux quatre grandes parties du programme :

- Nombres et calculs ;
- Organisation et gestion de données. Fonctions ;
- Géométrie ;
- Grandeurs et mesures.

Ce découpage est repris dans le sommaire détaillé (qui comporte également les objectifs du programme avec indication du socle commun) pour faciliter le repérage dans le manuel.

Un sommaire des méthodes (p. 4) permet de visualiser rapidement les méthodes pas à pas proposées dans chaque partie.

Au cours de l'année, l'élève pourra également se reporter au formulaire (Garde I), à la boîte à outils (rappel visuel des constructions géométriques vues en 6^e et 5^e, pp. 301-304), aux fiches méthodes sur l'utilisation des tableurs et des logiciels de géométrie (Gardes II-IV) et enfin aux pages « Propriétés étudiées en 6^e et 5^e » et « Qu'est-ce qu'une démonstration » proposées au début de chapitre de géométrie (pp. 169-178).

L'organisation des chapitres

L'organisation des chapitres est récurrente, ce qui permet de circuler plus facilement dans le manuel.

La page d'ouverture

Cette page donne les objectifs du chapitre (avec indication de socle commun) et propose des exercices de révision à réaliser avant de commencer les activités.

- La rubrique « Je me rappelle » permet de faire un point rapide sur les prérequis nécessaires au chapitre. Les questions portent sur des notions qui ont déjà été traitées en classe de 6^e, ou dans l'un des chapitres précédents du manuel.
- La rubrique « J'utilise un vocabulaire précis » amène les élèves à être vigilants sur le vocabulaire qu'ils emploient.

Activités

Chaque chapitre comporte une double-page d'activités.

Les activités sont construites de manière progressive. Elles s'appuient sur les commentaires du programme officiel et proposent des énoncés concrets et des manipulations géométriques. En règle générale, les activités suivent l'ordre des notions abordées dans le cours.

Chaque activité est suivie d'une rubrique « Ai-je bien compris ? » qui constitue une passerelle vers le cours. Elle permet de dégager un bilan oral, éventuellement suivie d'une trace écrite. Il s'agit de formaliser ce qui a été découvert et de s'approprier les résultats obtenus.

Cours

Chaque double-page de cours se compose :

- d'une page de leçon à gauche, avec les propriétés et définitions clairement mises en évidence et toujours accompagnées d'exemples ;
- d'une page d'exercices à droite : « Exercices à l'oral ».

Ces exercices sont des séries de questions simples, ayant pour but de vérifier la bonne compréhension du cours et de cibler les erreurs fréquentes afin d'y remédier immédiatement.

Méthodes

Les méthodes permettent d'insister sur les principaux savoir-faire du programme.

L'exercice résolu est un modèle. L'élève peut s'y référer pour résoudre les exercices d'application.

Les étapes successives sont clairement mises en évidence par un fond bleu afin de guider l'élève dans sa démarche. Le texte en bleu propose une rédaction-type. Pour les constructions géométriques, la figure est réalisée en bleu.

Chaque méthode est suivie d'une batterie d'exercices d'application directe. Les énoncés sont proches de celui de l'exercice résolu.

Je m'entraîne

Ces exercices permettent de réinvestir les méthodes découvertes dans les pages précédentes. Ils peuvent ainsi être résolus par une grande majorité des élèves. Ils sont classés par compétence, ce qui permet de les repérer rapidement. À l'intérieur de chaque compétence, les exercices sont rangés par ordre de difficulté croissante.

Chaque chapitre contient une rubrique « Je calcule mentalement » pour permettre à la classe de s'entraîner efficacement au calcul mental.

J'approfondis

Les exercices de cette page mêlent plusieurs compétences du chapitre, voire des compétences acquises dans plusieurs chapitres.

Chaque devoir à la maison proposé est constituée d'un ou de plusieurs exercices de synthèse et de réflexion pour lesquels l'enseignant pourra fournir des éléments d'information après une phase de recherche menée par l'élève. Le casse-tête est un exercice se voulant plus ludique. Son côté « défi » sera particulièrement apprécié des élèves.

Les deux rubriques précédentes proposent une grande variété d'exercices aussi bien en terme de forme (Travail en groupe, Défis, Jeux, etc.) que de fond (Histoire des arts, Mathématiques et SVT, Mathématiques et Géographie, etc.)

Je prépare le contrôle

L'élève doit pouvoir travailler de façon autonome cette page de préparation au contrôle. Elle lui permet de cerner savoirs et savoir-faire qu'il doit maîtriser à l'issue du chapitre.

La rubrique « Je m'exerce » fournit une série d'exercices types susceptibles d'être proposés au contrôle.

La rubrique « Je m'évalue » permet à l'élève de faire le point.

Les réponses du QCM et des exercices de cette page se trouvent à la fin de chaque chapitre, où chaque erreur est commentée.

J'effectue une recherche

Cette rubrique donne un aspect concret aux mathématiques et valorise un enseignement interdisciplinaire.

Les ressources numériques

Voici un récapitulatif des types de ressources présentes sur les sites :

- www.4e.zeniusleve.magnard.fr
- www.4e.zeniusprof.magnard.fr

À copier/coller

• **Contrôle-type** : Le professeur trouvera sur le site ressource un contrôle-type à imprimer et à distribuer à ses élèves. Il est possible de sélectionner des exercices parmi ceux proposés, afin d'adapter la durée du contrôle au niveau de sa classe et/ou à ses exigences.

• **Figures et tableaux** : Certains exercices (tableau, figure géométrique...) sont mis à la disposition de l'enseignant pour être photocopiés et distribués aux élèves.

Figures et tableaux prêts à l'emploi

Certains exercices utilisent des logiciels de géométrie dynamique ou des tableaux. Le professeur trouvera sur le site ressource les figures et tableaux prêts à l'emploi.

Les exercices

• **Vocabulaire** : Le professeur pourra inviter les élèves à se connecter sur le site Élève où l'exercice de vocabulaire est rendu interactif, permettant une révision plus ludique.

Méthodes animées

Dans certains chapitres, une ou deux méthodes repérées par le logo ci-dessus sont complétées par une animation dynamique.

QCM

La rubrique « Je m'évalue » est accessible sur le site Élève. Sa mise en forme interactive permet de motiver les élèves dans cette phase d'entraînement.

Liens Internet

Le site Élève propose des liens Internet permettant aux élèves de compléter leur recherche.

Vous pourrez retrouver la liste complète des ressources numériques en fin d'ouvrage (pp. 167-171).

Programme de mathématiques 4^e

Bulletin officiel spécial n° 6 du 28 août 2008

Note : Les points du programme (connaissances, capacités et exemples) qui ne sont pas exigibles pour le socle sont écrits en italiques. Si la phrase en italiques est précédée d'un astérisque l'item sera exigible pour le socle dans une année ultérieure. Dire que l'exigibilité pour le socle est différée ne veut pas dire que la capacité ne doit pas être travaillée – bien au contraire ! mais que les élèves pourront bénéficier de plus de temps pour la maîtriser.

1. Organisation et gestion de données, fonctions

Comme en classe de cinquième, le mot « fonction » est employé, chaque fois que nécessaire, en situation, et sans qu'une définition formelle de la notion de fonction soit donnée.

Les tableaux-grapheurs, dont l'usage a été introduit dès la classe de cinquième, donnent accès à une façon particulière de désigner une variable : par l'emplacement de la cellule où elle se trouve dans le tableau. Cette nouveauté est un enrichissement pour le travail sur la notion de variable, effectué sur des exemples variés.

Objectifs		
<p>La <i>résolution de problèmes</i> a pour objectifs :</p> <ul style="list-style-type: none"> • de consolider et d'enrichir les raisonnements pour traiter des situations de proportionnalité, pour produire ou interpréter des résumés statistiques (moyennes, graphiques), pour analyser la pertinence d'un graphique au regard de la situation étudiée, • d'organiser des calculs ou créer un graphique avec un tableur. 		
Connaissances	Capacités	Commentaires
<p>1.1 Utilisation de la proportionnalité Quatrième proportionnelle.</p> <p>Calculs faisant intervenir des pourcentages.</p> <p>[Thèmes de convergence]</p>	<p>– Déterminer une quatrième proportionnelle.</p> <p>– <i>Déterminer le pourcentage relatif à un caractère d'un groupe constitué de la réunion de deux groupes dont les effectifs et les pourcentages relatifs à ce caractère sont connus.</i></p>	<p>Aux diverses procédures déjà étudiées s'ajoute le « produit en croix » qui doit être justifié.</p> <p><i>Des situations issues de la vie courante ou des autres disciplines permettent de mettre en œuvre un coefficient de proportionnalité exprimé sous forme de pourcentage.</i></p> <p>Dans le cadre du socle commun, utiliser l'échelle d'une carte pour calculer une distance, calculer un pourcentage deviennent exigibles.</p>
<p>1.2 Proportionnalité <i>* Représentations graphiques</i></p> <p>[Thèmes de convergence]</p>	<p>– <i>* Utiliser dans le plan muni d'un repère, la caractérisation de la proportionnalité par l'alignement de points avec l'origine.</i></p>	<p><i>Cette propriété caractéristique de la proportionnalité prépare l'association, en classe de troisième, de la proportionnalité à la fonction linéaire.</i></p>
<p>1.3 Traitement des données</p> <p><i>Moyennes pondérées.</i></p> <p>[Thèmes de convergence]</p>	<p>– Calculer la moyenne d'une série de données.</p> <p>– Créer, modifier une feuille de calcul, insérer une formule.</p> <p>– Créer un graphique à partir des données d'une feuille de calcul.</p>	<p>Les élèves sont confrontés à des situations familières où deux procédés de calcul différents de la moyenne sont mis en œuvre :</p> <ul style="list-style-type: none"> – somme des n données divisée par n, – <i>moyenne pondérée des valeurs par leurs effectifs.</i> <p>Les élèves doivent savoir calculer, pour de petits effectifs, une moyenne par la procédure de leur choix. Pour des effectifs plus grands, cette procédure est basée sur l'usage du tableur ou de la calculatrice.</p>

2. Nombres et Calculs

La pratique du calcul numérique (exact ou approché) sous ses différentes formes en interaction (calcul mental, calcul à la main, calcul à la machine ou avec un ordinateur) permet la maîtrise des procédures de calcul effectivement utilisées, l'acquisition de savoir-faire dans la comparaison des nombres ainsi que la réflexion et l'initiative dans le choix de l'écriture appropriée d'un nombre suivant la situation.

Le calcul littéral qui a fait l'objet d'une première approche en classe de cinquième, par le biais de la transformation d'écritures, se développe en classe de quatrième, en veillant à ce que les élèves donnent du sens aux activités entreprises dans ce cadre, en particulier par l'utilisation de formules issues des sciences et de la technologie.

Objectifs		
<p><i>La résolution de problèmes a pour objectifs :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • d'entretenir et d'enrichir la pratique du calcul mental, du calcul à la main et l'utilisation raisonnée des calculatrices; • d'assurer la maîtrise des calculs sur les nombres relatifs et les expressions numériques; • de conduire les raisonnements permettant de traiter diverses situations (issues de la vie courante, des différents champs des mathématiques et des autres disciplines, notamment scientifiques) à l'aide de calculs numériques, d'équations ou d'expressions littérales; • de savoir choisir l'écriture appropriée d'un nombre ou d'une expression littérale suivant la situation. 		
Connaissances	Capacités	Commentaires
<p>2.1 Calcul numérique Opérations (+, -, ×, :) sur les nombres relatifs en écriture décimale. Produit de nombres positifs en écriture fractionnaire.</p> <p><i>* Opérations (+, -, ×) sur les nombres relatifs en écriture fractionnaire (non nécessairement simplifiée).</i></p> <p><i>Division de deux nombres relatifs en écriture fractionnaire.</i></p> <p><i>Enchaînement d'opérations.</i></p> <p><i>Puissances d'exposant entier relatif.</i></p> <p>[Thèmes de convergence]</p>	<p><i>– Calculer le produit de nombres relatifs simples.</i> <i>– Déterminer une valeur approchée du quotient de deux nombres décimaux (positifs ou négatifs).</i></p> <p><i>– * Multiplier, additionner et soustraire des nombres relatifs en écriture fractionnaire.</i></p> <p><i>– Diviser des nombres relatifs en écriture fractionnaire.</i> <i>– Connaître et utiliser l'égalité : $\frac{a}{b} = a \times \frac{1}{b}$</i></p> <p><i>– Sur des exemples numériques, écrire en utilisant correctement des parenthèses, des programmes de calcul portant sur des sommes ou des produits de nombres relatifs.</i> <i>– Organiser et effectuer à la main ou à la calculatrice les séquences de calcul correspondantes.</i></p> <p><i>– Comprendre les notations a^n et a^{-n} et savoir les utiliser sur des exemples numériques, pour des exposants très simples et pour des égalités telles que : $a^2 \times a^3 = a^5$; $(ab)^2 = a^2b^2$; $\frac{a^2}{a^5} = a^{-3}$, où a et b sont des nombres relatifs non nuls.</i> <i>– Utiliser sur des exemples numériques les égalités : $10^m \times 10^n = 10^{m+n}$; $\frac{1}{10^n} = 10^{-n}$; $(10^m)^n = 10^{m \times n}$ où m et n sont des entiers relatifs.</i></p>	<p>Les élèves ont une pratique de la multiplication des nombres positifs en écriture décimale ou fractionnaire. Les calculs relevant de ces opérations sont étendus au cas des nombres relatifs.</p> <p><i>* L'addition de deux nombres relatifs en écriture fractionnaire demande un travail sur la recherche de multiples communs à deux ou plusieurs nombres entiers dans des cas où un calcul mental est possible.</i> Savoir additionner et soustraire des entiers relatifs et multiplier deux nombres positifs écrits sous forme décimale ou fractionnaire deviennent des capacités exigibles dans le cadre du socle commun.</p> <p><i>* Un travail est mené sur la notion d'inverse d'un nombre non nul ; les notations $\frac{1}{x}$ et x^{-1} sont utilisées, ainsi que les touches correspondantes de la calculatrice.</i></p> <p>À la suite du travail entrepris en classe de cinquième les élèves sont familiarisés à l'usage des priorités ainsi qu'à la gestion d'un programme de calcul utilisant des parenthèses. En particulier, la suppression des parenthèses dans une somme algébrique est étudiée.</p> <p>Pour des nombres autres que 10, seuls des exposants très simples sont utilisés. Les résultats sont obtenus en s'appuyant sur la signification de la notation puissance et non par l'application de formules.</p>

Connaissances	Capacités	Commentaires
Notation scientifique. [Thèmes de convergence]	<ul style="list-style-type: none"> – Sur des exemples numériques, écrire et interpréter un nombre décimal sous différentes formes faisant intervenir des puissances de 10. – Utiliser la notation scientifique pour obtenir un encadrement ou un ordre de grandeur du résultat d'un calcul. 	<p>Par exemple, le nombre 25 698,236 peut se mettre sous la forme: $2,569\ 823\ 6 \times 10^4$ ou $25\ 698\ 236 \times 10^{-3}$ ou $25,698\ 236 \times 10^3$.</p>
2.2 Calcul littéral Développement. Comparaison de deux nombres relatifs.	<ul style="list-style-type: none"> – Calculer la valeur d'une expression littérale en donnant aux variables des valeurs numériques. – Réduire une expression littérale à une variable, du type : $3x - (4x - 2)$, $2x^2 - 3x + x^2 \dots$ – Développer une expression de la forme $(a + b)(c + d)$. – Comparer deux nombres relatifs en écriture décimale ou fractionnaire, en particulier connaître et utiliser : <ul style="list-style-type: none"> · l'équivalence entre $\frac{a}{b} = \frac{c}{d}$ et $ad = bc$ (b et d étant non nuls); · l'équivalence entre $a = b$ et $a - b = 0$; · l'équivalence entre $a > b$ et $a - b > 0$. – Utiliser le fait que des nombres relatifs de l'une des deux formes suivantes sont rangés dans le même ordre que a et b : $a + c$ et $b + c$; $a - c$ et $b - c$ – Utiliser le fait que des nombres relatifs de la forme ac et bc sont dans le même ordre (respectivement l'ordre inverse) que a et b si c est strictement positif (respectivement négatif). – Écrire des encadrements résultant de la troncature ou de l'arrondi à un rang donné d'un nombre positif en écriture décimale ou provenant de l'affichage d'un résultat sur une calculatrice (quotient ...). 	<p>L'apprentissage du calcul littéral est conduit très progressivement à partir de situations qui permettent aux élèves de donner du sens à ce type de calcul.</p> <p>Le travail proposé s'articule autour de trois axes : – utilisation d'expressions littérales donnant lieu à des calculs numériques ; – utilisation du calcul littéral pour la mise en équation et la résolution de problèmes divers ; – utilisation du calcul littéral pour prouver un résultat général (en particulier en arithmétique).</p> <p>Les situations proposées doivent exclure tout type de virtuosité et viser un objectif précis (résolution d'une équation, gestion d'un calcul numérique, établissement d'un résultat général).</p> <p>L'objectif reste de développer pas à pas puis de réduire l'expression obtenue. Les identités remarquables ne sont pas au programme. Les activités de factorisation se limitent aux cas où le facteur commun est du type a, ax ou x^2.</p> <p>La première équivalence est notamment utile pour justifier la propriété dite « d'égalité des produits en croix », relative aux suites de nombres proportionnelles. Le fait que x est strictement positif (respectivement x strictement négatif) se traduit par $x > 0$ (respectivement $x < 0$) est mis en évidence. Le fait que « comparer deux nombres est équivalent à chercher le signe de leur différence », intéressant notamment dans le calcul littéral, est dégagé. Ces propriétés sont l'occasion de réaliser des démonstrations dans le registre littéral.</p>
Résolution de problèmes conduisant à une équation du premier degré à une inconnue.	Mettre en équation et résoudre un problème conduisant à une équation du premier degré à une inconnue.	<p>Les problèmes issus d'autres parties du programme et d'autres disciplines conduisent à l'introduction d'équations et à leur résolution. À chaque fois sont dégagées les différentes étapes du travail : mise en équation, résolution de l'équation et interprétation du résultat.</p> <p>Les élèves, dans le cadre du socle commun, peuvent être amenés à résoudre des problèmes se ramenant à une équation du premier degré sans que la méthode experte soit exigible.</p>

3. Géométrie

Dans le plan, les travaux portent sur les figures usuelles déjà étudiées (triangles, cercles, quadrilatères particuliers), pour lesquelles il est indispensable de continuer à faire fonctionner les résultats mis en place. L'étude plus approfondie du triangle rectangle et d'une nouvelle configuration (celle de triangles déterminés par deux droites parallèles coupant deux sécantes) permet d'aborder quelques aspects numériques fondamentaux de la géométrie du plan. Certaines propriétés géométriques d'un agrandissement ou d'une réduction d'une figure sont également étudiées. L'effet sur les aires et les volumes n'est abordé qu'en classe de troisième.

Les activités de découverte, d'élaboration et de rédaction d'une démonstration sont de natures différentes et doivent faire l'objet d'une différenciation explicite. Dans l'espace, les travaux sur les solides étudiés exploitent largement les résultats de géométrie plane. L'étude de configurations de géométrie dans l'espace donne des exercices et des illustrations pour différents champs du programme. À ce titre, il convient d'aborder la géométrie dans l'espace suffisamment tôt dans l'année scolaire.

Objectifs		
<p><i>La résolution de problèmes a pour objectifs :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • de connaître les objets usuels du plan et de l'espace et d'utiliser leurs propriétés géométriques et les relations métriques associées ; • de développer les capacités heuristiques et de conduire sans formalisme des raisonnements géométriques simples utilisant les propriétés des figures usuelles, les symétries, les relations métriques, les angles ou les aires ; • d'entretenir en l'enrichissant la pratique des constructions géométriques (aux instruments et à l'aide d'un logiciel de géométrie dynamique) et des raisonnements sous-jacents ; • d'initier les élèves à la démonstration ; • de poursuivre la familiarisation avec les représentations planes des solides de l'espace ; • de s'initier aux propriétés laissées invariantes par un agrandissement ou une réduction de figure. 		
Connaissances	Capacités	Commentaires
<p>3.1 Figures planes Triangle: milieux et parallèles.</p> <p><i>* Triangles déterminés par deux parallèles coupant deux demi-droites de même origine.</i></p> <p>Triangle rectangle: théorème de Pythagore.</p> <p><i>Triangle rectangle: cosinus d'un angle.</i></p> <p><i>Triangle rectangle: cercle circonscrit.</i></p> <p><i>Distance d'un point à une droite.</i></p> <p>Tangente à un cercle.</p>	<p>– Connaître et utiliser les théorèmes relatifs aux milieux de deux côtés d'un triangle.</p> <p>– <i>*Connaître et utiliser la proportionnalité des longueurs pour les côtés des deux triangles déterminés par deux parallèles coupant deux demi-droites de même origine.</i></p> <p>– Caractériser le triangle rectangle par l'égalité de Pythagore. – Calculer la longueur d'un côté d'un triangle rectangle à partir de celles des deux autres.</p> <p>– <i>Utiliser dans un triangle rectangle la relation entre le cosinus d'un angle aigu et les longueurs des côtés adjacents.</i> – <i>Utiliser la calculatrice pour déterminer une valeur approchée:</i> – <i>du cosinus d'un angle aigu donné;</i> – <i>de l'angle aigu dont le cosinus est donné.</i></p> <p>– <i>Caractériser le triangle rectangle par son inscription dans un demi-cercle dont le diamètre est un côté du triangle.</i> – <i>Caractériser les points d'un cercle de diamètre donné par la propriété de l'angle droit.</i></p> <p>– <i>Savoir que le point d'une droite le plus proche d'un point donné est le pied de la perpendiculaire menée du point à la droite.</i></p> <p>– <i>Construire la tangente à un cercle en l'un de ses points.</i></p>	<p>Ces théorèmes sont démontrés en utilisant la symétrie centrale et les propriétés caractéristiques du parallélogramme ou les aires. Dans le cadre du socle commun, seules les propriétés directes de la droite des milieux sont exigibles.</p> <p><i>Le théorème de Thalès dans toute sa généralité et sa réciproque seront étudiés en classe de troisième.</i></p> <p>On ne distingue pas le théorème de Pythagore direct de sa réciproque (ni de sa forme contraposée). On considère que l'égalité de Pythagore caractérise la propriété d'être rectangle.</p> <p><i>Le cas où le demi-cercle n'est pas apparent (la longueur d'une médiane d'un triangle est la moitié de celle du côté correspondant) est étudié.</i></p> <p>Dans le cadre du socle commun, il est simplement attendu des élèves qu'ils sachent reconnaître qu'une droite est tangente à un cercle.</p>

Connaissances	Capacités	Commentaires
<p>Bissectrice d'un angle.</p> <p>[Reprise du programme de 6^e]</p> <p><i>Bissectrices et cercle inscrit.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> – Connaître et utiliser la définition de la bissectrice. – <i>Utiliser différentes méthodes pour tracer :</i> – <i>la médiatrice d'un segment ;</i> – <i>la bissectrice d'un angle.</i> – <i>Caractériser les points de la bissectrice d'un angle donnée par la propriété d'équidistance aux deux côtés de l'angle.</i> – <i>Construire le cercle inscrit dans un triangle.</i> 	<p>La bissectrice d'un angle est définie comme la demi-droite qui partage l'angle en deux angles adjacents de même mesure.</p> <p>La justification de la construction de la bissectrice à la règle et au compas est reliée à la symétrie axiale. Cette construction n'est pas exigible dans le cadre du socle commun.</p> <p><i>Cette caractérisation permet de démontrer que les trois bissectrices d'un triangle sont concourantes et justifie la construction du cercle inscrit. L'analogie est faite avec le résultat concernant les médiatrices des trois côtés du triangle vu en classe de cinquième.</i></p>
<p>3.2 Configurations dans l'espace</p> <p><i>Pyramide et cône de révolution</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> – <i>Réaliser le patron d'une pyramide de dimensions données.</i> 	<p>L'observation et la manipulation d'objets constituent des points d'appui indispensables. Ces activités doivent être complétées par l'observation et la manipulation d'images dynamiques données par des logiciels de géométrie.</p> <p><i>Les activités sur les pyramides exploitent des situations simples. L'objectif est toujours d'apprendre à voir dans l'espace, ce qui implique un large usage des représentations en perspective et la réalisation de patrons. Ces travaux permettent de consolider les images mentales relatives à des situations d'orthogonalité.</i></p>
<p>3.3 Agrandissement et réduction</p>	<ul style="list-style-type: none"> – <i>* Agrandir ou réduire une figure en utilisant la conservation des angles et la proportionnalité entre les longueurs de la figure initiale et de celles de la figure à obtenir.</i> 	<ul style="list-style-type: none"> * <i>Des activités de construction (avec éventuellement l'utilisation de logiciels de construction géométrique) permettent aux élèves de mettre en évidence et d'utiliser quelques propriétés: conservation des angles (et donc de la perpendicularité) et du parallélisme, multiplication des longueurs par le facteur k d'agrandissement ou de réduction...</i> * <i>Certains procédés de construction peuvent être analysés en utilisant le théorème de Thalès dans le triangle.</i>

4. Grandeurs et mesures

Cette rubrique s'appuie notamment sur la résolution de problèmes empruntés à la vie courante et aux autres disciplines.

Les notions de mouvement uniforme et de vitesse ont été travaillées en classe de cinquième dans le cadre de la proportionnalité. La notion de vitesse en tant que grandeur quotient est abordée pour la première fois en classe de quatrième.

Comme dans les classes précédentes, l'utilisation d'unités dans les calculs sur les grandeurs est légitime. Elle est de nature à en faciliter le contrôle et à en soutenir le sens.

Objectifs		
<p><i>La résolution de problèmes a pour objectifs :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • d'initier les élèves à des grandeurs quotient, • de compléter les connaissances et consolider les raisonnements permettant de calculer les grandeurs travaillées antérieurement (longueurs, angles, aires, volumes), • de savoir choisir les unités adaptées et d'effectuer les changements d'unités. 		
Connaissances	Capacités	Commentaires
<p>4.1 Aires et volumes Calculs d'aires et volumes</p>	<p>– Calculer le volume d'une pyramide et d'un cône de révolution à l'aide de la formule $V = \frac{1}{3}Bh$.</p>	<p>L'objectif est, d'une part, d'entretenir les acquis des classes antérieures et, d'autre part, de manipuler de nouvelles formules, en liaison avec la pratique du calcul littéral.</p>
<p>4.2 Grandeurs quotients courantes Vitesse moyenne.</p> <p>[Thèmes de convergence]</p>	<p>– * <i>Calculer des distances parcourues, des vitesses moyennes et des durées de parcours en utilisant l'égalité $d = vt$.</i></p> <p>– * <i>Changer d'unités de vitesse (mètre par seconde et kilomètre par heure).</i></p>	<p>La notion de vitesse moyenne est définie.</p> <p>Le vocabulaire « kilomètre par heure » et la notation km/h, issus de la vie courante, sont à mettre en relation avec la notation $km \times h^{-1}$</p> <p>Les compétences exigibles ne concernent que les vitesses mais d'autres situations de changement d'unités méritent d'être envisagées: problème de change monétaire, débit, consommation de carburant en litres pour 100 kilomètres ou en kilomètres parcourus par litre.</p>