

# Annexe 2

## Mathématiques

### Introduction générale pour le collège

#### 1. Finalités et objectifs

À l'école primaire, une proportion importante d'élèves s'intéresse à la pratique des mathématiques et y trouve du plaisir. Le maintien de cet intérêt pour les mathématiques doit être une préoccupation du collège. Il est en effet possible de se livrer, à partir d'un nombre limité de connaissances, à une activité mathématique véritable, avec son lot de questions ouvertes, de recherches pleines de surprises, de conclusions dont on parvient à se convaincre. Une telle activité, accessible aux élèves, a une valeur formatrice évidente et leur permet d'acquérir les savoirs et savoir-faire qui leur seront nécessaires.

##### 1.1. Les mathématiques comme discipline de formation générale

Au collège, les mathématiques contribuent, avec d'autres disciplines, à entraîner les élèves à la pratique d'une démarche scientifique. L'objectif est de développer conjointement et progressivement les capacités d'expérimentation et de raisonnement, d'imagination et d'analyse critique. Elles contribuent ainsi à la formation du futur citoyen.

À travers la résolution de problèmes, la modélisation de quelques situations et l'apprentissage progressif de la démonstration, les élèves prennent conscience petit à petit de ce qu'est une véritable activité mathématique : identifier et formuler un problème, conjecturer un résultat en expérimentant sur des exemples, bâtir une argumentation, contrôler les résultats obtenus en évaluant leur pertinence en fonction du problème étudié, communiquer une recherche, mettre en forme une solution.

##### 1.2. L'outil mathématique

Les méthodes mathématiques s'appliquent à la résolution de problèmes courants. Elles ont cependant leur autonomie propre et l'efficacité des concepts qu'elles étudient, due à leur universalité, leur permet d'intervenir dans des domaines aussi divers que les sciences physiques, les sciences de la vie et de la terre, la technologie, la géographie... Certaines de ces disciplines entretiennent des liens très étroits avec la discipline mathématique qui leur apporte l'efficacité de ses outils et, en retour, nourrit sa réflexion des problèmes qu'elles lui soumettent.

L'enseignement tend à la fois à développer la prise de conscience de cette autonomie par les élèves et à montrer que l'éventail des utilisations est très largement ouvert. Au collège, est visée la maîtrise de techniques mathématiques élémentaires de traitement (organisation de données, représentations, mises en équation) et de résolution (calculs et équations bien sûr, mais aussi constructions). Leur emploi dans la prévision et l'aide à la décision est précieux dans de multiples circonstances, de la gestion familiale à l'activité scientifique ou professionnelle.

##### 1.3 Les mathématiques comme discipline d'expression

Les mathématiques participent à l'enrichissement de l'emploi de la langue par les élèves, en particulier par la pratique de

l'argumentation. Avec d'autres disciplines, les mathématiques ont également en charge l'apprentissage de différentes formes d'expression autres que la langue usuelle (nombres, symboles, figures, tableaux, schémas, graphiques) ; elles participent ainsi à la construction de nouveaux langages. L'usage largement répandu des moyens actuels de traitement de l'information et de communication exige une bonne maîtrise de ces formes variées d'expression.

#### 2. Le socle commun

Le socle commun des connaissances et des compétences recouvre en mathématiques la quasi totalité des champs du programme, la différence entre le programme proprement dit et le socle commun résidant surtout dans le degré d'approfondissement et dans l'expertise attendue. De plus, pour la maîtrise de nombreux concepts, un temps d'appropriation plus important est laissé aux élèves.

Certes, quelques connaissances inscrites dans les programmes ne figurent pas dans les compétences du socle (trigonométrie, équation, fonctions, ...) mais c'est essentiellement au niveau des capacités attendues et des activités proposées que la différence entre les exigibles apparaît. Elles sont identifiées dans les programmes par un recours aux caractères italiques, signalé systématiquement.

Sur deux points importants, le socle commun se démarque de façon importante du programme :

- dans le domaine du calcul littéral, les exigences du socle ne portent que sur les expressions du premier degré à une lettre et ne comportent pas les techniques de résolution algébrique ou graphique de l'équation du premier degré à une inconnue ;
  - dans le domaine géométrique, les élèves doivent apprendre à raisonner et à argumenter, mais l'écriture formalisée d'une démonstration de géométrie n'est pas un exigible du socle.
- De plus, il faut prendre en compte, à propos des connaissances et capacités relatives aux nombres en écriture fractionnaire, que le travail sur les quotients est exigeant et doit être conduit sur les quatre années de collège. Au niveau des exigibles du socle commun, toute technicité est exclue, puisque – dans l'esprit général du socle – on se limite à des problèmes simples, proches de la vie courante, utilisant des nombres en écriture fractionnaire.

#### 3. Organisation des contenus

Les quatre parties des programmes des classes du collège s'organisent autour des objectifs suivants :

##### • organisation et gestion de données, fonctions

- maîtriser différents traitements en rapport avec la proportionnalité ;
- approcher la notion de fonction (exemples des fonctions linéaires et affines) ;
- s'initier à la lecture, à l'utilisation et à la production de représentations, de graphiques et à l'utilisation d'un tableur ;
- acquérir quelques notions fondamentales de statistique descriptive.

#### • nombres et calcul

- acquérir différentes manières d'écrire des nombres (écriture décimale, écriture fractionnaire, radicaux) et les traitements correspondants ;
- se représenter la droite graduée complète, avec son zéro séparant les valeurs positives et négatives et apprendre à y localiser les nombres rencontrés ;
- poursuivre l'apprentissage du calcul sous toutes ses formes : mental, posé, instrumenté ;
- assimiler progressivement le langage algébrique et son emploi pour résoudre des problèmes (en particulier distinguer égalité, identité et équation).

#### • géométrie

- passer de l'identification perceptive (la reconnaissance par la vue) de figures et de configurations à leur caractérisation par des propriétés (passage du dessin à la figure) ;
- isoler dans une configuration les éléments à prendre en compte pour répondre à une question ;
- être familiarisé avec des représentations de l'espace, notamment avec l'utilisation de conventions usuelles pour les traitements permis par ces représentations ;
- découvrir quelques transformations géométriques simples : symétries, translations, rotations ;
- se constituer un premier répertoire de théorèmes et apprendre à les utiliser.

#### • Grandeurs et mesure

- se familiariser avec l'usage des grandeurs les plus courantes (longueurs, angles, aires, volumes, durées) ;
- connaître et utiliser les périmètres, aires et volumes des figures planes et des solides étudiés ;
- calculer avec les unités relatives aux grandeurs étudiées, ainsi qu'avec les unités de quelques grandeurs quotients et grandeurs produits.

Ces programmes sont construits de manière à permettre une acquisition et un approfondissement progressifs des notions sur toute la durée du collège. Leur mise en oeuvre est enrichie par l'emploi des instruments actuels de calcul, de dessin et de traitement (calculatrices, ordinateurs).

## 4. Organisation des apprentissages et de l'enseignement

Les enseignants ont le libre choix de l'organisation de leur enseignement, dans le respect des programmes. Il importe cependant d'éviter l'émiettement et de faciliter la bonne structuration des savoirs et des méthodes, en particulier en vue d'une initiation progressive au raisonnement déductif.

Une difficulté de l'enseignement au collège vient de la double nécessité de traiter la totalité du programme et d'assurer à tous les élèves la maîtrise des éléments du socle. En mathématiques, c'est à travers une pédagogie différenciée basée sur la résolution de problèmes et la mise en activité de la totalité des élèves que ce double objectif peut être atteint.

Il est nécessaire d'entretenir les capacités du programme des classes antérieures, indispensables à la poursuite des apprentissages et à la maîtrise du socle commun par tous les élèves. Cet entretien doit être assuré non par des révisions systématiques mais par des activités appropriées, notamment des résolutions de problèmes.

### 4.1. Une place centrale pour la résolution de problèmes

La compréhension et l'appropriation des connaissances mathématiques reposent sur l'activité de chaque élève qui doit donc être privilégiée. Pour cela, et lorsque c'est possible, sont choisies des situations créant un problème dont la solution fait intervenir des « outils », c'est-à-dire des techniques ou des notions déjà acquises, afin d'aboutir à la découverte ou à l'assimilation de notions nouvelles. Lorsque celles-ci sont bien maîtrisées, elles fournissent à leur tour de nouveaux « outils », qui permettent un cheminement

vers une connaissance meilleure ou différente. Ainsi, les connaissances peuvent prendre du sens pour l'élève à partir des questions qu'il se pose et des problèmes qu'il résout. Les situations choisies doivent :

- prendre en compte les objectifs visés et une analyse préalable des savoirs en jeu, ainsi que les acquis et les conceptions initiales des élèves ;
- permettre un démarrage possible pour tous les élèves, donc ne reposer que sur des consignes simples et n'exiger, au départ, que des connaissances solidement acquises par tous ;
- créer rapidement un problème assez riche pour provoquer des conjectures ;
- rendre possible la mise en jeu, puis la formulation des notions ou des procédures dont l'apprentissage est visé ;

- fournir aux élèves, aussi souvent que possible, des occasions de contrôle de leurs résultats, tout en favorisant un nouvel enrichissement ; on y parvient, par exemple, en prévoyant divers cheminements qui permettent de fructueuses comparaisons.

Si la résolution de problèmes permet de déboucher sur l'établissement de connaissances nouvelles, elle est également un moyen privilégié d'en élargir le sens et d'en assurer la maîtrise. Pour cela, les situations plus ouvertes, dans lesquelles les élèves doivent solliciter en autonomie les connaissances acquises, jouent un rôle important. Leur traitement nécessite initiative et imagination et peut être réalisé en faisant appel à différentes stratégies qui doivent être explicitées et confrontées, sans nécessairement que soit privilégiée l'une d'entre elles.

L'utilisation d'outils logiciels est particulièrement importante et doit être privilégiée chaque fois qu'elle est une aide à l'imagination, à la formulation de conjectures ou au calcul. Cette utilisation se présente sous deux formes indispensables, notamment dans le cadre des compétences du socle commun : l'usage d'un vidéoprojecteur en classe et l'utilisation par les élèves d'ordinateurs « en fond de classe » ou en salle informatique.

### 4.2. Une prise en compte des connaissances antérieures des élèves

L'enseignement prend en compte les connaissances antérieures des élèves : mise en valeur des points forts et repérage des difficultés de chaque élève à partir d'évaluations diagnostiques. Ainsi l'enseignement peut-il être organisé au plus près des besoins des élèves, en tenant compte du fait que tout apprentissage s'inscrit nécessairement dans la durée et s'appuie sur les échanges qui peuvent s'instaurer dans la classe.

Il convient de faire fonctionner les notions et « outils » mathématiques étudiés au cours des années précédentes dans de nouvelles situations, autrement qu'en reprise ayant un caractère de révision. En sixième, particulièrement, les élèves doivent avoir conscience que leurs connaissances évoluent par rapport à celles acquises à l'école primaire.

### 4.3. L'importance des mises en cohérence

Pour être efficaces, les connaissances doivent être identifiées, nommées et progressivement détachées de leur contexte d'apprentissage.

D'une part, toute activité (qui peut s'étendre sur plusieurs séances) doit être complétée par une synthèse. Celle-ci doit porter sur les quelques notions mises en évidence (définitions, résultats, théorèmes et outils de base) que, désormais, les élèves doivent connaître et peuvent utiliser. Elle est aussi l'occasion de dégager les méthodes de résolution de problèmes qui mettent en oeuvre ces notions. Il convient, en effet, de préciser à chaque étape de l'apprentissage quelles connaissances sont désormais en place et donc directement utilisables.

D'autre part, il est nécessaire de proposer des situations d'étude dont le but est de coordonner des acquisitions diverses. Dans cette optique, l'enseignant réalise, avec les élèves, des synthèses plus globales, à l'issue d'une période d'étude et propose des problèmes dont la résolution nécessite l'utilisation de plusieurs connaissances. Le traitement de ces problèmes permet de souligner le sens, l'intérêt,

la portée des connaissances mathématiques, que ce soit dans d'autres disciplines ou dans la vie quotidienne (pourcentages, échelles, représentations graphiques...). Certains problèmes peuvent prendre appui sur des éléments empruntés à l'histoire des mathématiques. Les moyens modernes de communication (informatique, banques de données, audiovisuel...) sont également utilisés chaque fois que leur usage est justifié.

#### 4.4. Une initiation progressive à la démonstration

La question de la preuve occupe une place centrale en mathématiques. La pratique de l'argumentation pour convaincre autrui de la validité d'une réponse, d'une solution ou d'une proposition ou pour comprendre un « phénomène » mathématique a commencé dès l'école primaire et se poursuit au collège pour faire accéder l'élève à cette forme particulière de preuve qu'est la démonstration. Si, pour cet objectif, le domaine géométrique occupe une place particulière, la préoccupation de prouver et de démontrer ne doit pas s'y cantonner. Le travail sur les nombres, sur le calcul numérique, puis sur le calcul littéral offre également des occasions de démontrer.

À cet égard, deux étapes doivent être distinguées : la recherche et la production d'une preuve, d'une part, la mise en forme de cette preuve, d'autre part. Le rôle essentiel de la première étape (production d'une preuve) ne doit pas être occulté par des exigences trop importantes sur la deuxième (mise en forme de la preuve). Pour cela, la responsabilité de produire les éléments d'une démonstration doit être progressivement confiée aux élèves. À partir des éléments qu'ils fournissent, la mise en forme peut, elle, être réalisée collectivement, avec l'aide de l'enseignant.

Dans le cadre du socle commun, qui doit être maîtrisé par tous les élèves, c'est la première étape, « recherche et production d'une preuve » qui doit être privilégiée, notamment par une valorisation de l'argumentation orale. La mise en forme écrite ne fait pas partie des exigibles.

La prise de conscience de ce qu'est la recherche et la mise en œuvre d'une démonstration est également facilitée par le fait que, en certaines occasions, l'enseignant se livre à ce travail devant la classe, avec la participation des élèves.

Cette initiation à la démonstration doit en particulier permettre aux élèves de distinguer une propriété conjecturée et vérifiée sur des exemples d'une propriété démontrée. En particulier, l'enseignant doit préciser explicitement qu'un résultat mathématique qui n'est pas démontré est admis.

#### 4.5. Mathématiques et langages

En mathématiques, les élèves sont conduits à utiliser la langue ordinaire en même temps qu'un langage spécialisé.

Dans le prolongement de l'école primaire, la place accordée à l'**oral** reste importante. En particulier, les compétences nécessaires pour la validation et la preuve (articuler et formuler les différentes étapes d'un raisonnement, communiquer, argumenter à propos de la validité d'une solution) sont d'abord travaillées oralement en s'appuyant sur les échanges qui s'instaurent dans la classe ou dans un groupe, avant d'être sollicitées par écrit individuellement. Par ailleurs, certaines formulations orales peuvent constituer une aide à la compréhension.

Par exemple il est plus facile, pour un élève, de concevoir que  $\frac{2}{3}$

plus  $\frac{5}{3}$  égale  $\frac{7}{3}$  en verbalisant sous la forme « deux tiers plus cinq tiers est égal à sept tiers » plutôt qu'en oralisant l'écriture symbolique « 2 sur 3 plus 5 sur 3 égale 7 sur 3 ».

Dans le domaine de l'**écrit**, l'objectif est d'entraîner les élèves à mieux lire et mieux comprendre un **texte mathématique**, et aussi à produire des textes dont la qualité est destinée à être l'objet d'une amélioration progressive.

Un moyen efficace pour faire admettre la nécessité d'un **langage précis**, en évitant que cette exigence soit ressentie comme arbitraire par les élèves, est le passage du « faire » au « faire faire ». C'est, lorsque l'élève écrit des instructions pour l'exécution par autrui (par

exemple, décrire, pour la faire reproduire, une figure un peu complexe) ou lorsqu'il utilise un ordinateur pour un traitement voulu, que l'obligation de précision lui apparaît comme une nécessité. C'est également le cas lorsque, dans un débat argumentatif, il doit se faire comprendre des autres élèves.

Le **vocabulaire et les notations** ne doivent pas être fixés d'emblée, mais introduits au cours du traitement d'une question, en fonction de leur utilité : ils sont à considérer comme des conquêtes de l'enseignement et non comme des points de départ. Il convient, en particulier, d'être attentif au langage et aux significations diverses d'un même mot.

Les travaux mathématiques sont l'occasion de familiariser les élèves avec l'emploi d'un nombre limité de **notations courantes** qui n'ont pas à faire l'objet d'exercices systématiques (le langage doit rester au service de la pensée et de son expression) :

- dans le domaine numérique : les symboles d'égalité et d'inégalité, les symboles d'opérations (dont les notations puissance et racine carrée au cycle central) et le symbole de pourcentage ;
- dans le domaine géométrique : le symbole d'appartenance, la longueur AB d'un segment d'extrémités A et B, l'angle  $\widehat{AOB}$ , le segment [AB], la droite (AB), et la demi-droite [AB), puis les notations trigonométriques.

#### 4.6. Différents types d'écrits

Les élèves sont fréquemment placés en situation de production d'écrits. Il convient à cet égard de développer et de bien distinguer trois types d'écrits dont les fonctions sont différentes.

• **Les écrits de type "recherche"** (brouillon) qui correspondent au travail "privé" de l'élève : il ne sont pas destinés à être communiqués, ils peuvent comporter des dessins, des schémas, des figures, des calculs. Ils sont un support pour essayer, se rendre compte d'une erreur, reprendre, rectifier, pour organiser sa recherche. Ils peuvent également être utilisés comme mémoire transitoire en cours de résolution du problème. Si l'enseignant est amené à les consulter pour étudier le cheminement de l'élève, il ne doit ni les critiquer, ni les corriger.

• **Les écrits destinés à être communiqués et discutés** : ils peuvent prendre des formes diverses (affiche, transparent,...) et doivent faire l'objet d'un souci de présentation, de lisibilité, d'explicitation, tout en sachant que, le plus souvent, il seront l'objet d'un échange entre élèves au cours duquel des explications complémentaires seront apportées.

• **Les écrits de référence**, élaborés en vue de constituer une mémoire du travail de l'élève ou de la classe, et donc destinés à être conservés.

#### 4.7. Le travail personnel des élèves

**En étude ou à la maison**, ce type de travail est nécessaire non seulement pour affermir les connaissances de base et les réinvestir dans des exemples simples mais aussi pour en élargir le champ de fonctionnement et susciter ainsi de l'intérêt pour l'activité mathématique. Il contribue aussi à habituer l'élève à l'indispensable régularité d'un travail autonome, complémentaire de celui réalisé avec le professeur.

Il peut prendre diverses formes :

- résolution d'exercices d'entraînement, combinée avec l'étude de la leçon pour asseoir les connaissances ;
- travaux individuels de rédaction pour développer les capacités d'expression écrite et la maîtrise de la langue ;
- résolution de problèmes variés (exercices de synthèse, énigmes, jeux mathématiques...) pour mettre en œuvre des démarches heuristiques en temps non limité ;
- construction d'objets géométriques divers (frises, pavages, solides,...) en utilisant ou non l'informatique ;
- lectures ou recherches documentaires, en particulier sur l'histoire de la discipline ou plus généralement des sciences pour enrichir les connaissances ;
- constitution de dossiers sur un thème donné.

Pour ces travaux en dehors de la classe, il convient de favoriser l'accès des élèves aux ordinateurs de l'établissement qui doivent être munis des logiciels adéquats.

La correction individuelle du travail d'un élève est une façon d'en apprécier la qualité et de permettre à son auteur de l'améliorer, donc de progresser.

Le travail personnel proposé **en classe** aux élèves peut prendre chacune des formes décrites ci-dessus, en tenant compte, chaque fois, de la durée impartie. Il faut veiller à un bon équilibre entre ces diverses activités.

Ces travaux doivent être différenciés en fonction du profil et des besoins des élèves, ainsi que des objectifs du socle commun.

Le travail en classe proprement dit doit être complété par des séances régulières en salle informatique où l'élève utilise lui-même les logiciels au programme (tableur, grapheur, logiciel de géométrie). Ces séances de travaux pratiques sur ordinateur doivent toujours avoir pour objectif l'appropriation et la résolution d'un problème mathématique. Tout travail en salle informatique doit aboutir à la production d'un écrit, manuscrit ou imprimé.

#### 4.8. L'évaluation

L'évaluation (qui ne se réduit pas au contrôle noté) n'est pas un à-côté des apprentissages. Elle doit y être intégrée et en être l'instrument de régulation, pour l'enseignant et pour l'élève. Elle permet d'établir un constat relatif aux acquis de l'élève, à ses difficultés. Dans cette optique, le travail sur les erreurs constitue souvent un moyen efficace de l'action pédagogique. L'évaluation ne doit pas se limiter à indiquer où en est l'élève ; elle doit aussi rendre compte de l'évolution de ses connaissances, en particulier de ses progrès.

L'évaluation de la maîtrise d'une capacité par les élèves ne peut pas se limiter à la seule vérification de son fonctionnement dans des exercices techniques. Il faut aussi s'assurer que les élèves sont capables de la mobiliser d'eux-mêmes, en même temps que d'autres capacités, dans des situations où leur usage n'est pas explicitement sollicité dans la question posée.

L'évaluation sommative, en mathématiques, est réalisée sous trois formes complémentaires :

- des interrogations écrites courtes dont le but est de vérifier qu'une notion ou une méthode sont correctement assimilées ;
- des devoirs de contrôle courts et peu nombreux qui permettent de vérifier, de façon plus synthétique, la capacité des élèves à utiliser leurs acquis, à la suite d'une phase d'apprentissage ;
- certains devoirs de contrôle peuvent être remplacés par un bilan trimestriel qui est l'occasion de faire le point sur les acquis des élèves relatifs à une longue période d'étude.

#### 4.9. Capacités et activités de formation

Le programme décrit, pour chaque contenu, les capacités élaborées dans chacune des classes du collège. Les commentaires qui les accompagnent apportent un éclairage supplémentaire sur les conditions de leur apprentissage.

La définition de ces capacités vise donc à clarifier les attentes, à préciser les priorités et à fournir des repères dans le but d'aider les enseignants dans leur travail de programmation et dans la mise au point des évaluations qui permettent d'en baliser la réalisation.

Il importe de bien garder à l'esprit que **la liste des capacités, si elle fixe les objectifs à atteindre, ne détermine pas pour autant les moyens pédagogiques à utiliser pour cela.**

L'ordre d'exposé des capacités, pour chaque domaine, ne correspond pas nécessairement à celui de leur apprentissage. D'autant plus que, dans la plupart des cas, ces capacités ne s'acquièrent ni isolément les unes des autres, ni en une seule fois.

Pour prendre sens pour les élèves, les notions mathématiques et les capacités qui leur sont liées doivent être mises en évidence et travaillées dans **des situations riches**, à partir de problèmes à résoudre, avant d'être entraînées pour elles-mêmes.

Il faut également prendre en compte le fait que **tout apprentissage se réalise dans la durée, dans des activités variées et que toute acquisition nouvelle doit être reprise, consolidée et enrichie.** Dans cette perspective, la répétition d'exercices vides de sens pour l'élève à un moment donné n'est pas la meilleure stratégie pour favoriser la maîtrise d'une capacité. Il convient d'envisager que c'est parfois dans le cadre d'un travail ultérieur, en travaillant sur d'autres aspects de la notion en jeu ou sur d'autres concepts, qu'une capacité non maîtrisée à un certain moment pourra être consolidée.

## Classe de sixième

L'enseignement des mathématiques en classe de sixième a une triple visée :

- consolider, enrichir et structurer les acquis de l'école primaire ;
- préparer à l'acquisition des méthodes et des modes de pensée caractéristiques des mathématiques (résolution de problèmes, raisonnement) ;
- développer la capacité à utiliser les outils mathématiques dans différents domaines (vie courante, autres disciplines).

Pour cela, la démarche d'apprentissage vise à bâtir les connaissances mathématiques à partir de problèmes rencontrés dans d'autres disciplines ou issus des mathématiques elles-mêmes, notamment à partir de situations proches de la réalité. En retour, les savoirs mathématiques doivent être utilisables dans des spécialités diverses, ce qui contribue à faire prendre conscience de la cohérence des savoirs et de leur intérêt mutuel et favorise la prise en compte par les élèves à la fois du caractère « d'outil » des mathématiques et de leur développement comme science autonome.

Cette démarche renforce également la formation intellectuelle de l'élève, développe ses capacités de travail personnel (individuellement et en équipes) et concourt à la formation du citoyen. Elle vise notamment à :

- développer les capacités de raisonnement : observation, analyse, pensée déductive ;
- stimuler l'aptitude à chercher qui nécessite imagination et intuition ;
- habituer l'élève à justifier ses affirmations, à argumenter à propos de la validité d'une solution, et pour cela à s'exprimer clairement aussi bien à l'écrit qu'à l'oral ;
- affermir les qualités d'ordre et de soin.

Le programme établit une distinction claire entre :

- les activités de formation qui doivent être aussi riches et diversifiées que possible ;
- les compétences que les élèves doivent maîtriser.

Le programme de la classe de sixième a pour objectifs principaux de :

dans la partie « organisation et gestion de données, fonctions » :

- mettre en place les principaux raisonnements qui permettent de traiter les situations de proportionnalité ;
- initier les élèves à la présentation de données sous diverses formes (tableaux, graphiques...).

dans la partie « nombres et calculs » :

- développer le calcul mental et l'utilisation rationnelle des calculatrices ;
- conforter et étendre leur connaissance des nombres décimaux : désignations, ordre, calcul (en particulier pour ce qui concerne la multiplication et la division) ;
- mettre en place une nouvelle signification de l'écriture fractionnaire, comme quotient de deux entiers.

dans la partie « géométrie » :

- compléter la connaissance des propriétés de certaines figures planes (triangles, rectangle, losange, cerf-volant, carré, cercle) et du parallélogramme rectangle ;
- reconnaître les figures planes mentionnées ci-dessus dans une configuration complexe ;
- utiliser des propriétés de la symétrie axiale, reliées aux notions de médiatrice d'un segment et de bissectrice d'un angle ;
- maîtriser l'usage de techniques de construction et l'utilisation des instruments adaptés.

dans la partie « grandeurs et mesure » :

- compléter les connaissances relatives aux longueurs, aux masses et aux durées ;
- consolider la notion d'angle, à partir des premières expériences de l'école primaire ;
- assurer la maîtrise de la notion d'aire (distinguée de celle de périmètre) et celle du système d'unités de mesure des aires ;
- mettre en place la notion de volume et commencer l'étude du système d'unités de mesure des volumes.

Le vocabulaire et les notations nouvelles ( $\approx$ ,  $\%$ ,  $\in$ ,  $[AB]$ ,  $(AB)$ ,  $\widehat{AOB}$ ) sont introduits au fur et à mesure de leur utilité, et non au départ d'un apprentissage.

**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

La résolution de problèmes de proportionnalité est déjà travaillée à l'école primaire. Elle se poursuit en Sixième, avec des outils nouveaux. La capacité à distinguer les problèmes qui relèvent de la proportionnalité de ceux qui n'en relèvent pas et à mettre en œuvre les raisonnements qui en permettent la résolution constitue un objectif essentiel, d'autant plus que ces raisonnements sont utilisés dans de nombreuses disciplines. Dans le strict cadre de l'enseignement des mathématiques, la proportionnalité fait l'objet d'un apprentissage continu et progressif sur les quatre années du

collège et permet de comprendre et de traiter de nombreuses notions du programme.

À l'école primaire, les élèves ont été mis en situation de prendre de l'information à partir de tableaux, de diagrammes ou de graphiques. Ce travail se poursuit au collège, notamment avec l'objectif de rendre les élèves capables de faire une interprétation critique de l'information apportée par ces types de présentation de données, aux natures très diverses, en liaison avec d'autres disciplines (géographie, sciences de la vie et de la terre, technologie...).

### Attitudes :

La pratique de l'organisation et de la gestion de données, en liaison notamment avec l'étude de problèmes de la vie courante permet aux élèves de développer particulièrement :

- le sens de l'observation ;
- l'aptitude à communiquer et à échanger ;
- une attitude critique et réfléchie vis-à-vis de l'information disponible ;
- le respect de la vérité rationnellement établie.

Connaissances	Capacités	Exemples d'activités, commentaires	Commentaires spécifiques pour le socle
<p>Dans les trois premières colonnes, une phrase ou une partie de phrase en italiques désigne une connaissance, une capacité ou une activité qui n'est pas exigible dans le socle. Si cette expression en italiques est précédée d'un astérisque, elle se rapporte à un exigible du socle dans une classe ultérieure.</p>			
<p><b>1.1. Proportionnalité</b></p> <p>propriété de linéarité,</p> <p>tableau de proportionnalité</p> <p>[Programme cycle 3, Document d'application : P. 16 et 17]</p>	<p>- Reconnaître les situations qui relèvent de la proportionnalité et les traiter en choisissant un moyen adapté :</p> <p>- utilisation d'un rapport de linéarité, entier ou décimal</p> <p>- utilisation du coefficient de proportionnalité, entier ou décimal</p> <p>- * <i>passage par l'image de l'unité</i></p> <p>- * <i>utilisation d'un rapport de linéarité, d'un coefficient de proportionnalité exprimé sous forme de quotient.</i></p> <p>[SVT]</p>	<p>Les problèmes à proposer (qui relèvent aussi bien de la proportionnalité que de la non proportionnalité) se situent dans le cadre des grandeurs (quantités, mesures). L'étude de la proportionnalité dans le cadre purement numérique relève du programme de Cinquième.</p> <p>Les situations de proportionnalité se caractérisent par le fait que des raisonnements du type « ... fois plus... » peuvent être mobilisés. Pour chaque situation, l'élève doit être en mesure de mobiliser l'une ou l'autre des trois compétences citées. Les raisonnements correspondants s'appuient :</p> <p>- soit sur la propriété de linéarité relative à la multiplication (homogénéité) qui correspond, par exemple, au fait que « 3 fois plus d'objets coûtent 3 fois plus cher » ;</p> <p>- soit sur la mise en évidence du coefficient de proportionnalité : par exemple, sur un plan, une distance sur le terrain est traduite par une distance « deux cents fois plus petite »).</p> <p>La propriété additive de la linéarité est également utilisée.</p> <p>Ces différentes propriétés n'ont pas à être formalisées.</p> <p>Les rapports utilisés sont, soit des rapports entiers ou décimaux simples (2,5 par exemple qui peut être exprimé par « 2 fois et demie »), *soit des rapports exprimés sous forme de quotient : le prix de 7 m de tissu est 7/3 fois le prix de 3 m de tissu.</p>	<p>Les problèmes étudiés doivent relever de domaines familiers des élèves et rester d'une complexité modérée, en particulier au niveau des nombres mis en œuvre.</p> <p>Le passage par l'image de l'unité (règle de trois), l'utilisation de coefficients de proportionnalité ou de rapports de linéarité s'exprimant sous forme de quotient ne deviennent exigibles qu'en classe de 5<sup>e</sup>.</p>

Connaissances	Capacités	Exemples d'activités, commentaires	Commentaires spécifiques pour le socle
<p>Dans les trois premières colonnes, une phrase ou une partie de phrase en italiques désigne une connaissance, une capacité ou une activité qui n'est pas exigible dans le socle. Si cette expression en italiques est précédée d'un astérisque, elle se rapporte à un exigible du socle dans une classe ultérieure.</p>			
<p>Pourcentages</p>	<p>- Appliquer un taux de pourcentage</p> <p>[SVT]</p>	<p>La notion de pourcentage a été présentée au cycle 3, mais aucune procédure experte n'a été étudiée. Il s'agit en Sixième de mettre en évidence et justifier, par exemple, que prendre « 17 pour cent d'un nombre » revient à multiplier ce nombre par 17/100, en relation avec le travail sur la notion de quotient. Mais, dans des cas simples, des solutions plus rapides sont possibles. Par exemple, pour prendre 17 % de 200, les élèves doivent remarquer qu'il suffit de multiplier 17 par 2.</p>	<p>Les élèves doivent connaître le sens de l'expression « ...% de » et savoir l'utiliser dans des cas très simples où aucune technique n'est nécessaire.</p>
<p><b>1.2. Organisation et représentation de données</b></p> <p>Représentations usuelles : tableaux</p> <p>[Programme cycle 3, Document d'application : p.16 et 17]</p> <p>Repérage sur un axe</p> <p>Représentations usuelles : diagrammes, graphiques</p>	<p>- Lire, utiliser et interpréter des données à partir d'un tableau. - Lire interpréter et compléter un tableau à double entrée. -<i>* Organiser des données en choisissant un mode de présentation adapté :</i> - <i>tableaux en deux ou plusieurs colonnes</i> - <i>tableaux à double entrée.</i></p> <p>[SVT, Géographie]</p> <p>- Lire et compléter une graduation sur une demi-droite graduée, à l'aide d'entiers naturels, de décimaux, de fractions simples 1/2, 1/10, 1/4, 1/5 <i>* ou de quotients (placement exact ou approché).</i></p> <p>[SVT, Histoire, Géographie]</p> <p>- Lire, utiliser et interpréter des informations à partir d'une représentation graphique simple (diagrammes en bâtons, <i>*diagrammes circulaires ou demi-circulaires, graphiques cartésiens).</i></p> <p>[SVT, Histoire, Géographie]</p>	<p>Les évaluations à l'entrée en Sixième montrent que, dans leur grande majorité, les élèves sont capables de lire les informations fournies par un tableau. <i>*Le travail doit donc être davantage centré sur la construction par les élèves de telles organisations : choix des entrées appropriées, présentation des données. Il s'agit d'un premier pas vers la capacité à recueillir des données et à les présenter sous forme de tableau. [ B2i]</i></p> <p>Ce travail, indispensable à la compréhension des représentations graphiques utilisant des axes gradués, présente un double intérêt. D'une part, il permet un travail sur la proportionnalité, à partir des relations entre les distances entre deux points et les différences entre les abscisses de ces points. D'autre part, il permet une meilleure compréhension de l'ordre sur les différents types de nombres envisagés. <i>* Il est en outre intimement lié aux questions relatives au placement approché des nombres et permet un travail sur les ordres de grandeur.</i></p> <p>Dans ce domaine également, un premier travail a été réalisé à l'école primaire. Les compétences visées vont de la simple lecture d'une information (qui revient, par exemple, sur un graphique, à la lecture des coordonnées) à la capacité à faire une interprétation globale et qualitative de la représentation étudiée (évolution d'une grandeur en fonction d'une autre). Certaines représentations peuvent être obtenues en utilisant un ordinateur. [ B2i]</p>	<p>Le choix d'un type de tableau pour organiser et présenter des données relève des classes ultérieures.</p> <p>Ce travail doit être l'occasion de manier les instruments de tracé et de mesure (règle graduée, équerre, compas).</p> <p>Dès la classe de 6<sup>e</sup>, l'utilisation de calculatrices et de logiciels permet de familiariser les élèves avec le passage d'un type d'organisation, d'un type de présentation à un autre.</p>

## 2. Nombres et Calculs

Cette partie du programme s'appuie naturellement sur la résolution de problèmes. Outre leur intérêt propre, ces problèmes doivent permettre aux élèves, en continuité avec l'école élémentaire, d'associer à une situation concrète un travail numérique et de mieux saisir le sens des opérations figurant au programme. Les problèmes proposés sont issus de la vie courante, des autres disciplines ou des mathématiques, cette dernière source de problèmes ne devant pas être négligée.

Les travaux numériques prennent appui sur la pratique du calcul exact ou approché sous ses différentes formes, souvent utilisées en

interaction : calcul mental automatisé ou réfléchi, calcul posé ou instrumenté. A la suite de l'école primaire, le collège doit, en particulier, permettre aux élèves d'entretenir et de développer leurs compétences en calcul mental, ces compétences étant indispensables dans de nombreux domaines.

La notion de quotient occupe une place centrale en sixième, sous ses différentes significations : quotient euclidien, quotient décimal, quotient fractionnaire. *Elle permet notamment d'élargir la portée des procédures utilisées à l'école élémentaire pour traiter des situations relevant de la proportionnalité.*

### Attitudes :

La connaissance des nombres et la pratique du calcul, en liaison notamment avec l'étude de problèmes de la vie courante permet aux élèves de développer particulièrement :

- la rigueur et la précision ;
- une attitude critique et réfléchie vis-à-vis de l'information disponible ;
- le respect de la vérité rationnellement établie.

Connaissances	Capacités	Exemples d'activité, commentaires	Commentaires spécifiques pour le socle
<p>Dans les trois premières colonnes, une phrase ou une partie de phrase en italiques désigne une connaissance, une capacité ou une activité qui n'est pas exigible dans le socle. Si cette expression en italiques est précédée d'un astérisque, elle se rapporte à un exigible du socle dans une classe ultérieure.</p>			
<p><b>2.1 Nombres entiers et décimaux</b> Désignations</p> <p>[Programme cycle 3, document d'application : p. 22 à 24]</p>	<p>- Connaître et utiliser la valeur des chiffres en fonction de leur rang dans l'écriture d'un entier ou d'un décimal.</p> <p>- Associer diverses désignations d'un nombre décimal : écriture à virgule, fractions décimales.</p> <p>[SVT]</p>	<p>À partir de l'évaluation des connaissances des élèves, l'objectif est de consolider et d'enrichir les acquis de l'école élémentaire relatifs à la numération de position et à l'ordre sur les nombres entiers et décimaux.</p> <p>Les activités proposées doivent permettre une reprise de l'étude des nombres décimaux, sans refaire tout le travail réalisé à l'école élémentaire, l'objectif principal étant d'assurer une bonne compréhension de la valeur des chiffres en fonction du rang qu'ils occupent dans l'écriture à virgule.</p> <p>Pour cela, diverses mises en relations sont utilisées. Par exemple, 23,042 est mis en relation avec :</p> <p>- <math>23 + \frac{4}{100} + \frac{2}{1000}</math></p> <p>- <math>\frac{23042}{1000}</math> (la relation entre écriture à virgule et quotient de 23042 par 1000 est une nouveauté pour les élèves)</p> <p>- le fait que 23,042 est le nombre, qui multiplié par 1000, donne 23042</p> <p>- des lectures significatives « 23 et 4 centièmes et 2 millièmes », « 23 et 42 millièmes »</p> <p>- le positionnement sur une demi-droite graduée : 23,042 peut être situé après 23, en avançant de 4 centièmes, puis de 2 millièmes</p>	<p>Les nombres utilisés sont de « taille » raisonnable et en adéquation avec les situations concrètes étudiées.</p> <p>Exemple : Dans la vie courante pour les prix on ne va pas au delà du centième (centime d'euro).</p> <p>La bonne compréhension s'appuie sur le sens et non sur des procédures.</p>

Connaissances	Capacités	Exemples d'activité, commentaires	Commentaires spécifiques pour le socle
<p>Dans les trois premières colonnes, une phrase ou une partie de phrase en italiques désigne une connaissance, une capacité ou une activité qui n'est pas exigible dans le socle. Si cette expression en italiques est précédée d'un astérisque, elle se rapporte à un exigible du socle dans une classe ultérieure.</p>			
<p>Ordre</p> <p><i>*Valeur approchée décimale</i></p> <p>Opérations : addition, soustraction et multiplication</p> <p>[Programme cycle 3, document d'application : p. 25 à 29]</p>	<p>- Comparer deux nombres entiers ou décimaux, ranger une liste de nombres. - Encadrer un nombre, intercaler un nombre entre deux autres. - Placer un nombre sur une demi-droite graduée. - Lire l'abscisse d'un point ou en donner un encadrement.</p> <p><i>* Donner la valeur approchée décimale (par excès ou par défaut) d'un décimal à l'unité, au dixième, au centième près.</i></p> <p>- Connaître les tables d'addition et de multiplication et les résultats qui en dérivent - Multiplier un nombre par 10, 100, 1000.. - <i>* Multiplier un nombre par 0,1 ; 0,01 ; 0,001.</i></p> <p>[SVT, Histoire, Géographie]</p>	<p>- l'expression de mesures, une unité étant choisie : 23,042 m, c'est 23 mètres plus 4 centièmes de mètre (4 cm) et 2 millièmes de mètre (2 mm) ou 23 mètres plus 42 millièmes de mètre (42 mm), ce qui permet d'écrire : <math>23,042 \text{ m} = 23 \text{ m} + 4 \text{ cm} + 2 \text{ mm} = 23 \text{ m} + 42 \text{ mm}</math>.</p> <p>Les erreurs relatives à l'ordre sur les décimaux proviennent le plus souvent d'une interprétation erronée des écritures à virgule. Les règles utilisées pour comparer, encadrer, intercaler des nombres doivent donc être justifiées en s'appuyant sur la signification des écritures décimales. Le placement sur une demi-droite graduée est pour cela un bon support d'activités.</p> <p><i>*Le travail sur la notion de valeur approchée décimale d'un nombre doit être mené dans des situations significatives : recherche de l'ordre de grandeur du résultat d'un calcul, interprétation du résultat donné par une calculatrice en fonction du contexte... Sans formalisation excessive, les notions d'arrondi et de troncature peuvent être distinguées, notamment en liaison avec l'usage des calculatrices.</i></p> <p>La maîtrise des tables est consolidée par une pratique régulière du calcul mental sur des entiers et des décimaux simples. La multiplication par 10, 100, 1000 est déjà mise en place à l'école élémentaire. <i>* La multiplication par 0,1, 0,01, 0,001 est à mettre en place en sixième en liaison avec le sens de la multiplication par une fraction décimale : « prendre le dixième (le centième...) d'un nombre ».</i> La multiplication par ces puissances de dix peut être reliée à des problèmes d'échelles ou de changements d'unités. Le terme « puissance » et la notation <math>a^b</math> sont hors programme.</p>	<p>La bonne compréhension s'appuie sur le sens et non sur des procédures. Par exemple pour comparer 2,8 et 2,21 on peut mettre en évidence que : • 2,8 c'est 2 et 80 centièmes et 2,21 c'est 2 et 21 centièmes ou que : • 2,8 c'est 280 centièmes et 2,21 c'est 221 centièmes.</p>

Connaissances	Capacités	Exemples d'activité, commentaires	Commentaires spécifiques pour le socle
<p>Dans les trois premières colonnes, une phrase ou une partie de phrase en italiques désigne une connaissance, une capacité ou une activité qui n'est pas exigible dans le socle. Si cette expression en italiques est précédée d'un astérisque, elle se rapporte à un exigible du socle dans une classe ultérieure.</p>			
Les opérations et leur sens.	- Choisir les opérations qui conviennent au traitement de la situation étudiée.	Le calcul est au service des situations qu'il permet de traiter : le travail sur le « sens des opérations » est essentiel. Pour les problèmes à étapes, la solution peut être donnée à l'aide d'une suite de calculs, <i>*ou à l'aide de calculs avec parenthèses.</i> L'addition et la soustraction de nombres décimaux sont des acquis du cycle 3. Il en est de même de la multiplication d'un nombre décimal par un entier. La multiplication de deux décimaux est, en revanche, à mettre en place en sixième, aussi bien du point de vue du sens que du point de vue de la technique de calcul posé. Le sens de la multiplication de deux décimaux est en rupture avec celui de la multiplication de deux entiers, <i>*notamment par le fait que, dans ce cas, une multiplication n'agrandit pas toujours.</i>	Dans ce cadre il convient notamment de valoriser encore les procédures personnelles mobilisant implicitement la distributivité de la multiplication par rapport à l'addition. Par exemple : Multiplier un nombre par 1,5 en ajoutant le nombre et sa moitié.  On se contente de traiter des calculs que les élèves sont amenés à rencontrer dans la résolution de problèmes ou dans la vie courante.  Bien que fondamentale « comprendre qu'une multiplication n'agrandit pas toujours » n'est pas une capacité raisonnablement exigible en fin de 6 <sup>e</sup> dans le cadre du socle commun.
Techniques élémentaires du calcul mental.	- Savoir effectuer ces opérations sous les diverses formes de calcul : mental, posé, instrumenté.  - Connaître la signification du vocabulaire associé : somme, différence, produit, <i>terme</i> , <i>facteur</i> .	La maîtrise des différents moyens de calcul doit devenir suffisante pour ne pas faire obstacle à la résolution de problème, l'élève étant capable de faire le choix du moyen de calcul le plus approprié dans une situation donnée. Concernant le calcul posé, les nombres doivent rester de taille raisonnable et aucune virtuosité technique n'est recherchée. La capacité à calculer mentalement est une priorité et fait l'objet d'activités régulières. La maîtrise du calcul passe en particulier par la capacité à trouver dans des situations numériques simples, rencontrées à propos de problèmes concrets, - le nombre à ajouter à un nombre donné pour obtenir un résultat donné - le nombre à retrancher à un nombre donné pour obtenir un résultat donné <i>-* le nombre par lequel multiplier un nombre donné pour obtenir un résultat donné (cf paragraphe 2.2 : Division, quotient).</i> La désignation de l'inconnue par une lettre n'est pas nécessaire dans ces activités.	On vise uniquement la capacité à résoudre des problèmes concrets conduisant à des situations numériques simples.
Ordre de grandeur	- Établir un ordre de grandeur d'une somme, <i>*d'une différence</i> , d'un produit. [SVT, Histoire, Géographie]	L'usage d'ordres de grandeur pour contrôler ou anticiper un résultat permet de sensibiliser les élèves à leur intérêt, en s'attachant à faire utiliser, parmi les réponses possibles, celles qui conviennent le mieux à la situation étudiée.	Le travail sur les ordres de grandeur s'effectue à partir de valeurs approchées entières.

Connaissances	Capacités	Exemples d'activité, commentaires	Commentaires spécifiques pour le socle
<p>Dans les trois premières colonnes, une phrase ou une partie de phrase en italiques désigne une connaissance, une capacité ou une activité qui n'est pas exigible dans le socle. Si cette expression en italiques est précédée d'un astérisque, elle se rapporte à un exigible du socle dans une classe ultérieure.</p>			
<p><b>2.2 Division, quotient</b> La division euclidienne et son sens.</p> <p>[Programme cycle 3, document d'application : p. 25 à 29]</p>	<p>- Reconnaître les situations simples qui peuvent être traitées à l'aide d'une division euclidienne portant sur des nombres de taille raisonnable et interpréter les résultats obtenus.</p> <p>- Calculer le quotient et le reste d'une division d'un entier par un entier dans des cas simples (calcul mental, posé, instrumenté).</p> <p>- <i>Connaître et utiliser le vocabulaire associé (dividende, diviseur, quotient, reste).</i></p> <p>- Connaître et utiliser les critères de divisibilité par 2, 5 et 10.</p> <p>- <i>Connaître et utiliser les critères de divisibilité par 3, 4 et 9.</i></p>	<p>L'attention des élèves doit être attirée sur la nécessité d'interpréter les deux résultats fournis (quotient et reste) dans le contexte du problème posé : quotient par défaut ou par excès, reste ou complément du reste au diviseur.</p> <p>Dans ce domaine également, le calcul mental (en particulier approché) constitue l'objectif prioritaire.</p> <p>La mise en place de techniques « expertes » est poursuivie, en se limitant à des diviseurs à un ou deux chiffres. La compréhension des étapes de la division posée en améliore la maîtrise. Dans cette optique, la pose des soustractions intermédiaires et de produits partiels ne doit pas être prohibée.</p> <p>Les élèves utilisent l'écriture de la relation <math>a=bq+r</math> (<math>r &lt; b</math>) pour contrôler le calcul, dans la continuité du travail entrepris à l'école primaire. La forme littérale de la relation est hors programme.</p> <p>La notion de multiple a été introduite à l'école primaire. Elle est rappelée, sur des exemples numériques, en même temps qu'est introduite celle de diviseur. Les différentes significations de ce dernier terme doivent être explicitées.</p> <p>A l'école primaire, les élèves ont appris à reconnaître les multiples de 2 et 5.</p>	<p>Les nombres utilisés doivent être de taille raisonnable : pour le dividende 4 chiffres maximum, pour le diviseur 2 chiffres maximum.</p> <p>Les nombres utilisés doivent être de taille raisonnable : pour le dividende 4 chiffres maximum, pour le diviseur 2 chiffres maximum.</p>

Connaissances	Capacités	Exemples d'activité, commentaires	Commentaires spécifiques pour le socle
<p>Dans les trois premières colonnes, une phrase ou une partie de phrase en italiques désigne une connaissance, une capacité ou une activité qui n'est pas exigible dans le socle. Si cette expression en italiques est précédée d'un astérisque, elle se rapporte à un exigible du socle dans une classe ultérieure.</p>			
<p>Écriture fractionnaire</p> <p>[Programme cycle 3, document d'application : p. 21 et 22]</p>	<p>- * <i>Interpréter <math>\frac{a}{b}</math> comme quotient de l'entier <math>a</math> par l'entier <math>b</math>, c'est-à-dire comme le nombre qui multiplié par <math>b</math> donne <math>a</math>.</i></p> <p>- * <i>Placer le quotient de deux entiers sur une demi-droite graduée dans des cas simples.</i></p> <p>Le vocabulaire relatif aux écritures fractionnaires est utilisé : numérateur, dénominateur.</p> <p>- * <i>Multiplier un nombre entier ou décimal par un quotient de deux entiers sans effectuer la division.</i></p>	<p>À l'école élémentaire, l'écriture fractionnaire est introduite en référence au partage d'une unité.</p> <p>* <i>Les activités en 6<sup>e</sup> s'articulent sur trois idées fondamentales :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>le quotient <math>\frac{a}{b}</math> est un nombre (solution du problème du 2.1)</i></li> <li>- <i>le produit de <math>\frac{a}{b}</math> par <math>b</math> est égal à <math>a</math>;</i></li> <li>- <i>le nombre <math>\frac{a}{b}</math> peut être approché par un décimal.</i> <i>Par exemple, <math>\frac{7}{3}</math> est un nombre que l'on peut envisager comme</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>7 fois un tiers,</i></li> <li>- <i>le tiers de 7 ou le nombre qui multiplié par 3 est égal à 7 ;</i></li> <li>- <i>un nombre dont une valeur approchée est 2,33.</i></li> </ul> </li> </ul> <p><i>On remarque que tout nombre décimal peut s'écrire sous forme de quotient, par exemple,</i>  <math>0,4 = \frac{4}{10} = \frac{2}{5}</math>, <i>mais que certains quotients ne sont pas des nombres décimaux : <math>\frac{7}{3} \neq 2,33</math>.</i></p> <p>Il s'agit de « prendre une fraction » d'une quantité.  <i>L'utilisation de quotients, sous forme fractionnaire, permet de gérer plus facilement les raisonnements et de repousser la recherche d'une valeur approchée décimale à la fin de la résolution.</i>  Le vocabulaire commun, introduit à l'école primaire, est utilisé : double/moitié, triple/tiers, quadruple/quart. Les élèves doivent être entraînés à effectuer mentalement des calculs utilisant ces expressions, sur des nombres entiers ou décimaux simples.</p>	<p>Pour le socle, en classe de 6<sup>e</sup>, l'écriture fractionnaire est utilisée dans la continuité de l'école primaire. Les connaissances et capacités exigibles en 6<sup>e</sup> sont donc celles du programme du cycle 3.</p> <p>L'interprétation d'un nombre en écriture fractionnaire comme un quotient n'est pas exigible. On en reste pour le socle en 6<sup>e</sup> à la conception des fractions vue à l'école.</p>

Connaissances	Capacités	Exemples d'activité, commentaires	Commentaires spécifiques pour le socle
<p>Dans les trois premières colonnes, une phrase ou une partie de phrase en italiques désigne une connaissance, une capacité ou une activité qui n'est pas exigible dans le socle. Si cette expression en italiques est précédée d'un astérisque, elle se rapporte à un exigible du socle dans une classe ultérieure.</p>			
	<p><i>-* Reconnaître dans des cas simples que deux écritures fractionnaires différentes sont celles d'un même nombre.</i></p>	<p><i>*Le fait qu'un quotient ne change pas quand on multiplie son numérateur et son dénominateur par un même nombre est mis en évidence et utilisé. La connaissance des tables de multiplication est notamment exploitée à cette occasion.</i></p> <p><i>La notation <math>\frac{a}{b}</math> peut, à partir de là, être étendue au cas du quotient de deux décimaux et des égalités comme <math>\frac{5,24}{2,1} = \frac{524}{210}</math> peuvent être utilisées, mais aucune compétence n'est exigible à ce sujet.</i></p>	
Division décimale	<p>- Calculer une valeur approchée décimale du quotient de deux entiers ou d'un décimal par un entier, dans des cas simples (calcul <i>*mental</i>, posé, instrumenté).</p> <p>- Diviser par 10, 100, 1000</p> <p>[SVT]</p>	<p>À l'école élémentaire, les décimaux ont pu intervenir dans des problèmes de division au delà de la virgule (partage d'une longueur par exemple), mais aucune compétence technique n'a été mise en place.</p> <p>La division décimale permet d'obtenir soit la valeur décimale exacte (quand elle existe) soit une valeur décimale approchée du quotient. Ce qui est indiqué concernant l'extension de la notation <math>\frac{a}{b}</math> au cas de deux décimaux permet d'aborder le calcul d'un quotient de deux décimaux, sans qu'aucune compétence ne soit exigible à ce sujet..</p> <p><i>* Le lien est fait avec les multiplications par 0,1, 0,01...</i></p>	<p>En calcul posé, les nombres décimaux comportent au maximum 2 chiffres après la virgule et les diviseurs sont entiers et inférieurs à 10.</p>

### 3. Géométrie

A l'école élémentaire, les élèves ont acquis une première expérience des figures et des solides les plus usuels, en passant d'une reconnaissance perceptive (reconnaissance des formes) à une connaissance plus analytique prenant appui sur quelques propriétés (alignement, perpendicularité, parallélisme, égalité de longueurs, milieu, axes de symétrie), vérifiées à l'aide d'instruments. Ils ont été entraînés au maniement de ces instruments (équerre, règle, compas, gabarit) sur des supports variés, pour construire des figures, en particulier pour le tracé de perpendiculaires et de parallèles à l'aide de la règle et de l'équerre.

Les travaux conduits en sixième prennent en compte les acquis antérieurs, évalués avec précision et obéissent à de nouveaux objectifs. Ils doivent viser d'une part à stabiliser les connaissances des élèves et d'autre part à les structurer, et peu à peu à les hiérarchiser. L'objectif d'initier à la déduction est aussi pris en compte. A cet effet, les activités qui permettent le développement des capacités à décortiquer et à construire des figures et des solides

simples, à partir de la reconnaissance des propriétés élémentaires, occupent une place centrale.

Les travaux géométriques sont conduits dans différents cadres : espace ordinaire (cour de récréation, par exemple), espace de la feuille de papier uni ou quadrillé, écran d'ordinateur. La résolution des mêmes problèmes dans ces environnements différents, et les interactions qu'elle suscite, contribue à une approche plus efficace des concepts mis en oeuvre.

Les connaissances géométriques permettent de modéliser des situations (par exemple représenter un champ par un rectangle) et de résoudre ainsi des problèmes posés dans l'espace ordinaire. Les formes géométriques (figures planes, solides) se trouvent dans de nombreux domaines : architecture, œuvres d'art, éléments naturels, objets d'usage courant... Ces mises en relation permettent peu à peu de dégager le caractère universel des objets géométriques par rapport à leurs diverses réalisations naturelles ou artificielles.

#### Attitudes :

Les activités géométriques (observation, construction, mesure, raisonnement), permettent aux élèves de développer particulièrement

- Leur curiosité et leur créativité.
- Le sens de l'observation.
- La rigueur et la précision.
- La justesse dans l'expression écrite et orale.

Contenus	Capacités	Exemples d'activités, commentaires	Commentaires spécifiques pour le socle
<p>Dans les trois premières colonnes, une phrase ou une partie de phrase en italiques désigne une connaissance, une capacité ou une activité qui n'est pas exigible dans le socle. Si cette expression en italiques est précédée d'un astérisque, elle se rapporte à un exigible du socle dans une classe ultérieure.</p>			
<p><b>3.1. Figures planes</b> * <i>médiatrice</i>, * <i>bissectrice</i></p> <p>[Programme cycle 3, document d'application : p. 31 à 33]</p> <p>Notions de parallèle, perpendiculaire</p>	<p>- Reporter une longueur ; - * <i>Reproduire un angle</i> ; - Tracer, par un point donné, la perpendiculaire ou la parallèle à une droite donnée.</p> <p><i>Utiliser différentes méthodes</i></p>	<p>Ces compétences sont à développer en priorité sur papier uni, en utilisant les instruments usuels (règle, équerre et compas). Elles prennent leur sens lorsqu'elles sont mobilisées pour résoudre un problème : reproduire une figure, * <i>en compléter un agrandissement ou une réduction déjà amorcée</i>, construire une figure d'après une de ses descriptions. Les méthodes doivent varier en fonction de l'espace dans lequel est posé le problème et des instruments laissés à la disposition des élèves :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- pour le report de longueurs : usage du compas, d'une bande de papier ou de la règle graduée ;</li> <li>- * <i>pour la reproduction d'un angle : usage d'un gabarit ou du rapporteur</i> ;</li> <li>- pour le tracé d'une perpendiculaire : usage de la règle et de l'équerre, <i>puis du compas et de la règle (après le travail sur la médiatrice d'un segment)</i> ;</li> <li>- pour le tracé d'une parallèle : usage de la règle et de l'équerre.</li> </ul> <p>Les exercices, sans problématique, dans lesquels ces compétences sont travaillées pour elles-mêmes, sont indispensables. Ils ne doivent en aucun cas se substituer aux situations plus riches dans lesquelles ces compétences prennent tout leur sens.</p> <p>* <i>Le rapporteur est, pour les élèves de 6<sup>e</sup>, un nouvel instrument de mesure dont l'utilisation doit faire l'objet d'un apprentissage spécifique.</i> A l'école primaire, les élèves ont utilisé le fait que l'écartement entre deux droites parallèles est constant. En sixième, deux droites parallèles sont définies comme deux droites sécantes et caractérisées par le fait que si l'une est perpendiculaire à une troisième droite, l'autre l'est également. Deux droites perpendiculaires sont définies comme deux droites sécantes déterminant quatre angles égaux (qui sont des angles droits).</p>	<p>Il suffit que l'élève sache réaliser, pour des figures simples, les tracés attendus par la méthode de son choix.</p> <p>L'usage du rapporteur est travaillé en classe de 6<sup>e</sup> mais sa maîtrise ainsi que celle des différentes techniques de comparaison, de report ou de mesure d'angles n'est pas un exigible en fin de 6<sup>e</sup> pour le socle.</p> <p>Aucun excès de technicité n'est attendu. Les situations proposées sont de complexité raisonnable.</p> <p>La maîtrise de l'utilisation du rapporteur n'est exigible qu'en 5<sup>e</sup>.</p> <p>Il est seulement attendu des élèves qu'ils sachent utiliser en situation cette caractérisation, notamment pour la reconnaissance de deux droites parallèles ou de leur tracé.</p>

Contenus	Capacités	Exemples d'activités, commentaires	Commentaires spécifiques pour le socle
<p>Dans les trois premières colonnes, une phrase ou une partie de phrase en italiques désigne une connaissance, une capacité ou une activité qui n'est pas exigible dans le socle. Si cette expression en italiques est précédée d'un astérisque, elle se rapporte à un exigible du socle dans une classe ultérieure.</p>			
Propriétés des quadrilatères usuels :	<p>- Connaître les propriétés relatives aux côtés, aux angles, * <i>aux diagonales</i> pour le rectangle et le carré. - <i>Connaître les propriétés relatives aux côtés, aux angles, aux diagonales pour les quadrilatères suivants :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• * <i>losange,</i></li> <li>• <i>cerf-volant.</i></li> </ul>	<p>Certaines des propriétés évoquées ont déjà été étudiées à l'école primaire (notamment celles relatives aux côtés, à la présence d'angles droits ou à celle d'axes de symétrie), * <i>d'autres sont nouvelles (notamment celles relatives aux angles autres que les angles droits et celles relatives aux diagonales).</i></p> <p>* <i>La symétrie orthogonale est mise en jeu le plus fréquemment possible pour justifier les propriétés.</i></p> <p>La connaissance ainsi développée des figures ci-contre conduit à les situer les unes par rapport aux autres, en mettant en évidence leurs propriétés communes et des propriétés différentes. * <i>Dans cette optique nouvelle, le carré est reconnu comme étant un losange particulier et un rectangle particulier car il vérifie les propriétés du losange et celles du rectangle.</i></p>	<p>Il est seulement attendu des élèves qu'ils sachent utiliser en situation ces propriétés, notamment pour la reconnaissance – ou le tracé – d'un rectangle ou d'un carré. Les propriétés relatives aux angles autres que les angles droits sont exigibles en 5<sup>e</sup>.</p>
<p>Propriétés des triangles usuels</p> <p>Reproduction, construction de figures usuelles simples</p>	<p>- Connaître les propriétés relatives aux côtés et aux *<i>angles</i> des triangles suivants : triangle isocèle, triangle équilatéral, triangle rectangle.</p> <p>- Utiliser ces propriétés pour reproduire ou construire ces figures.</p> <p>- Construire une figure simple à l'aide d'un logiciel de géométrie dynamique.</p> <p>[B2i]</p>	<p>La connaissance ainsi développée des figures ci-contre conduit à les situer les unes par rapport aux autres, en mettant en évidence leurs propriétés communes et des propriétés différentes.</p> <p>Les travaux de reproduction et de construction peuvent consister en :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- la copie conforme d'un modèle concret ou d'un dessin ;</li> <li>- le dessin d'une figure à compléter, *<i>constituant éventuellement un agrandissement ou une réduction d'une figure donnée ;</i></li> <li>- un dessin à partir d'un schéma codé à main levée, avec ou sans données numériques ;</li> <li>- un dessin à partir d'un énoncé décrivant une figure.</li> </ul> <p>Dans ce dernier cas, il existe en général plusieurs réalisations conformes à la description, ce qui peut donner lieu à des analyses et des échanges fructueux entre les élèves.</p> <p>Les procédés utilisés pour la reproduction ou la construction dépendent des indications fournies à l'élève et des instruments disponibles. Pour les figures suivantes : <i>cerf-volant, *losange, carré, triangle isocèle, triangle équilatéral</i>, leur construction à la règle graduée et au compas est un objectif de la classe de sixième (dans la mesure où la construction ne fait pas intervenir le parallélisme).</p>	<p>Il est seulement attendu des élèves qu'ils sachent utiliser en situation ces propriétés, notamment pour la reconnaissance ou le tracé de ces triangles.</p> <p>Les reproductions et constructions attendues tiennent compte des restrictions énoncées précédemment.</p> <p>On travaillera à la fois les constructions sur papier par les outils de dessin traditionnels et les constructions à l'aide d'un logiciel de géométrie.</p>

Contenus	Capacités	Exemples d'activités, commentaires	Commentaires spécifiques pour le socle
<p>Dans les trois premières colonnes, une phrase ou une partie de phrase en italiques désigne une connaissance, une capacité ou une activité qui n'est pas exigible dans le socle. Si cette expression en italiques est précédée d'un astérisque, elle se rapporte à un exigible du socle dans une classe ultérieure.</p>			
<p><i>Reproduction, construction de figures complexes</i></p> <p>* Médiatrice d'un segment</p> <p>* Bissectrice d'un angle</p> <p>Cercle</p>	<p>- <i>Reconnaître des figures simples dans une figure complexe.</i></p> <p>-* <i>Connaître et utiliser la définition de la médiatrice ainsi que la caractérisation de ses points par la propriété d'équidistance.</i></p> <p>-* <i>Connaître et utiliser la définition de la bissectrice..</i></p> <p>- <i>Utiliser différentes méthodes pour tracer :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>la médiatrice d'un segment ;</i></li> <li>• <i>la bissectrice d'un angle.</i></li> </ul> <p>- <i>Savoir que, pour un cercle :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>tout point qui appartient au cercle est à une même distance du centre ;</i></li> <li>• <i>tout point situé à cette distance du centre appartient au cercle.</i></li> </ul> <p>- <i>Construire, à la règle et au compas, un triangle connaissant les longueurs de ses côtés.</i></p>	<p><i>Les situations dans lesquelles les élèves ont à identifier des propriétés et des figures simples dans une figure complexe à reproduire demandent un travail d'analyse qui est nécessaire aux élèves pour leurs apprentissages ultérieurs. Il s'agit d'une activité essentielle. Il en va de même de petits problèmes de type « construction » et « lieux géométriques ». L'usage de logiciels facilite la mise en œuvre de ce travail d'analyse.</i></p> <p>[B2i]</p> <p>*<i>La bissectrice d'un angle est définie en sixième comme la demi-droite qui partage l'angle en deux angles adjacents de même mesure. La justification de la construction de la bissectrice à la règle et au compas est reliée à la symétrie axiale.</i></p> <p>Cette compétence a été travaillée au cycle 3 (chercher à localiser des points dont les distances respectives à deux points donnés sont connues), sans y être exigible.</p>	<p>Le travail sur ces notions sera poursuivi en 5<sup>e</sup>, les connaissances et capacités correspondantes seront exigibles pour le socle à ce niveau.</p> <p>Il est seulement attendu des élèves qu'ils sachent utiliser en situation ces propriétés.</p>

Contenus	Capacités	Exemples d'activités, commentaires	Commentaires spécifiques pour le socle
<p>Dans les trois premières colonnes, une phrase ou une partie de phrase en italiques désigne une connaissance, une capacité ou une activité qui n'est pas exigible dans le socle. Si cette expression en italiques est précédée d'un astérisque, elle se rapporte à un exigible du socle dans une classe ultérieure.</p>			
Vocabulaire et notations	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Utiliser, en situation (en particulier pour décrire une figure), le vocabulaire suivant : droite, cercle, centre, rayon, diamètre, angle, droites perpendiculaires, droites parallèles, <i>demi-droite</i>, segment, milieu, <i>*médiatrice</i>.</li> <li>- Utiliser des lettres pour désigner les points d'une figure ou un élément de cette figure (segment, sous-figure...)</li> </ul>	<p>La maîtrise du vocabulaire, des notations et des formulations spécifiques du langage géométrique est nécessaire au travail géométrique, mais ce dernier ne doit pas se limiter à la recherche de cette maîtrise. C'est donc dans des problèmes où leur présence s'avère utile, voire indispensable, que ces éléments de langage sont introduits et employés :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- figures « téléphonées » ;</li> <li>- description écrite d'une figure pour permettre à un interlocuteur de la reproduire ;</li> <li>- dessin à main levée d'une figure pour permettre à un interlocuteur de la reproduire ;</li> <li>- jeux du portrait : questions successives dans le but de trouver la figure choisie par le meneur de jeu dans un lot de figures.</li> </ul>	<p>On se restreint à des figures simples, tenant compte des restrictions énoncées précédemment.</p> <p>Il n'y a aucune exigence relative à une normalisation de la désignation de droites, de segments, de longueurs, ...</p>
<p><b>3.2. Parallépipède rectangle : patrons, représentation en perspective</b></p> <p>[Programme cycle 3, document d'application : p. 33 et 34]</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fabriquer un parallépipède rectangle de dimensions données, à partir de la donnée du dessin d'un de ses patrons ;</li> <li>Reconnaître un parallépipède rectangle de dimensions données à partir <ul style="list-style-type: none"> <li>- du dessin d'un de ses patrons</li> <li>- d'un dessin le représentant en perspective cavalière</li> </ul> </li> </ul> <p>[Arts plastiques]</p> <p><i>- Dessiner ou compléter un patron d'un parallépipède rectangle</i></p> <p>[Arts plastiques]</p>	<p>L'observation et la manipulation d'objets usuels constituent des points d'appui indispensables.</p> <p>A l'école élémentaire, les élèves ont déjà travaillé sur le parallépipède rectangle et le cube (description, construction, patron). Cette étude est poursuivie en 6<sup>e</sup>, en mettant l'accent sur un aspect nouveau : la représentation en perspective cavalière, <i>dont certaines caractéristiques sont précisées aux élèves.</i></p> <p>L'usage d'outils informatiques permet en outre une visualisation de différentes représentations d'un objet de l'espace. [B2i]</p> <p>Même si les compétences attendues ne concernent que le parallépipède rectangle, les travaux portent sur différents objets de l'espace. Ils s'appuient sur l'étude de solides, éventuellement réalisés en technologie, amenant à passer de l'objet à ses représentations et inversement.</p> <p>Le cube est reconnu comme un parallépipède rectangle particulier.</p> <p>Le vocabulaire (face, arête, sommet) est utilisé dans des situations où il apparaît nécessaire, en même temps que celui qui permet de caractériser les propriétés des faces ou des arêtes.</p> <p><i>La capacité présente et future à «voir dans l'espace» est liée à la construction par l'élève d'images mentales portant en particulier sur les relations de parallélisme et d'orthogonalité extraites du parallépipède rectangle, sans que des compétences particulières soient exigibles dans ce domaine.</i></p>	<p>Il s'agit de savoir interpréter une représentation plane et un patron d'un cube, d'un parallépipède rectangle.</p>

Contenus	Compétences	Exemples d'activités, commentaires	Commentaires spécifiques pour le socle
<p>Dans les trois premières colonnes, une phrase ou une partie de phrase en italiques désigne une connaissance, une capacité ou une activité qui n'est pas exigible dans le socle. Si cette expression en italiques est précédée d'un astérisque, elle se rapporte à un exigible du socle dans une classe ultérieure.</p>			
<p><b>3.3 Symétrie orthogonale par rapport à une droite (symétrie axiale)</b></p> <p>[Programme cycle 3, document d'application : p. 32]</p>	<p>- Construire le symétrique d'un point, * <i>d'une droite</i>, d'un segment, d'un cercle (que l'axe de symétrie coupe ou non la figure)</p> <p>- Construire ou compléter la figure symétrique d'une figure donnée ou de figures possédant un axe de symétrie à l'aide de la règle (graduée ou non), de l'équerre, du compas, * <i>du rapporteur</i>.</p>	<p>Dans la continuité du travail entrepris à l'école élémentaire, les activités s'appuient encore sur un travail expérimental (pliage, papier calque) permettant d'obtenir un inventaire abondant de figures simples, à partir desquelles sont dégagées les propriétés de "conservation" de la symétrie axiale (conservation des distances, de l'alignement, des angles et des aires).</p> <p>* <i>Le rôle de la médiatrice comme axe de symétrie d'un segment est mis en évidence.</i> La symétrie axiale n'a, à aucun moment, à être présentée comme une application du plan dans lui-même.</p>	<p>Il s'agit de savoir effectuer des tracés à l'aide des instruments usuels (règle, équerre, compas) de l'image d'une figure par symétrie axiale. L'élève peut utiliser la méthode de son choix.</p>

#### 4. Grandeurs et mesures

En continuité avec le travail effectué à l'école élémentaire, cette rubrique s'appuie sur la résolution de problèmes souvent empruntés à la vie courante. Elle permet d'aborder l'histoire des sciences, d'assurer des liens avec les autres disciplines, en particulier la technologie et les sciences de la vie et de la Terre, de réinvestir les connaissances acquises en mathématiques, mais aussi d'en construire de nouvelles. Par exemple, le recours aux longueurs et aux aires permet d'enrichir le travail sur les nombres non entiers et les

opérations étudiées en classe de sixième. Il est important que les élèves disposent de références concrètes pour certaines grandeurs et soient capables d'estimer une mesure (ordre de grandeur). 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. A travers les activités sur les longueurs, les aires et les volumes, les élèves peuvent se construire et utiliser un premier répertoire de formules.

#### Attitudes :

Les grandeurs et leur mesure, rencontrées notamment dans l'étude de problèmes de la vie courante permet aux élèves de développer particulièrement :

- le sens de l'observation ;
- la rigueur et la précision ;
- l'aptitude à communiquer et à échanger ;
- une attitude critique et réfléchie vis-à-vis de l'information disponible.

Contenus	Compétences	Exemples d'activités, commentaires	Commentaires spécifiques pour le socle
<p>Dans les trois premières colonnes, une phrase ou une partie de phrase en italiques désigne une connaissance, une capacité ou une activité qui n'est pas exigible dans le socle. Si cette expression en italiques est précédée d'un astérisque, elle se rapporte à un exigible du socle dans une classe ultérieure.</p>			
<p><b>4.1 Longueurs, masses, durées</b></p> <p>[Programme cycle 3, document d'application : p.36-37]</p>	<p>- Effectuer, pour les longueurs et les masses, des changements d'unités de mesure.</p> <p>- Comparer des périmètres.</p> <p>- Calculer le périmètre d'un polygone.</p> <p><i>*- Connaître et utiliser la formule donnant la longueur d'un cercle.</i></p>	<p>Il s'agit d'entretenir les connaissances acquises à l'école élémentaire, de compléter et consolider l'usage d'instruments de mesure, en s'appuyant sur les équivalences entre les différentes unités. Les activités de comparaison des périmètres peuvent faire intervenir diverses méthodes : report de longueurs sur une demi-droite, recours à la mesure, utilisation d'un raisonnement. La comparaison de périmètres sans les mesurer est particulièrement importante pour assurer le sens de cette notion.</p> <p>Il s'agit en 6<sup>e</sup> d'introduire le nombre <math>\pi</math>. Des activités de mesurage permettent de conjecturer l'existence d'une relation de proportionnalité entre la longueur du cercle et le rayon.</p> <p><i>* Certains travaux sur les périmètres conduisent à décrire des situations mettant implicitement en jeu des fonctions, notamment à travers l'utilisation de formules. Des expressions telles que « en fonction de », « est fonction de » peuvent être ainsi utilisées ; par exemple : exprimer le périmètre d'un carré en fonction de la longueur <math>a</math> de son côté.</i></p> <p><i>* Le travail sur les périmètres permet aussi une initiation aux écritures littérales dans l'élaboration par les élèves d'une formule exprimant le périmètre d'une figure en fonction d'une ou deux longueurs désignées par une ou deux lettres.</i></p>	<p>Les calculs artificiels et hors contexte sont à proscrire.</p> <p>Pour tout ce qui concerne cette partie, un travail de mémorisation de formules est menée en classe mais cette mémorisation n'est pas exigible pour le socle.</p>
	<p>- Calculer des durées, calculer des horaires.</p>	<p>Toute définition de la notion de fonction est exclue.</p> <p>Les élèves ont été amenés, au cycle 3 de l'école élémentaire, à calculer des durées à l'aide de procédures personnelles, qui sont entretenues en sixième. L'utilisation d'un schéma linéaire (ligne du temps) est une aide.</p>	<p>Les problèmes de conversion sexagésimale ne doivent pas être travaillés systématiquement.</p>

Contenus	Compétences	Exemples d'activités, commentaires	Commentaires spécifiques pour le socle
<p>Dans les trois premières colonnes, une phrase ou une partie de phrase en italiques désigne une connaissance, une capacité ou une activité qui n'est pas exigible dans le socle. Si cette expression en italiques est précédée d'un astérisque, elle se rapporte à un exigible du socle dans une classe ultérieure.</p>			
<p><b>4.2 Angles</b></p> <p>[Programme cycle 3, document d'application : p.39]</p>	<p>- Comparer des angles.</p> <p>-* Utiliser un rapporteur pour :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- déterminer la mesure en degré d'un angle</li> <li>- construire un angle de mesure donnée en degré.</li> </ul>	<p><i>Dans la continuité du travail entrepris à l'école élémentaire, il est indispensable de faire un travail sur la comparaison des angles sans avoir recours à leur mesure, en les superposant, et notamment de mettre en évidence que l'égalité des angles est indépendante de la longueur des côtés.</i></p> <p>* 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.</p>	<p>La maîtrise des questions liées à la mesure des angles est repoussée en 5°.</p> <p>La comparaison des angles sans mesure est en dehors du socle.</p>
<p><b>4.3 Aires : mesure, comparaison et calcul d'aires</b></p> <p>[Programme cycle 3, document d'application : p.37-38]</p>	<p>- Comparer des aires.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Déterminer l'aire d'une surface à partir d'un pavage simple.</li> <li>- Différencier périmètre et aire.</li> <li>- Calculer l'aire d'un rectangle dont les dimensions sont données.</li> <li>- Connaître et utiliser la formule donnant l'aire d'un rectangle.</li> <li>- Calculer l'aire d'un triangle rectangle.</li> <li>- Effectuer pour les aires des changements d'unités de mesure.</li> </ul>	<p>Poursuivant le travail effectué à l'école élémentaire, les élèves sont confrontés à des problèmes dans lesquels il faut :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- comparer des aires à l'aide de reports, de décompositions, de découpages et de recompositions, sans perte ni chevauchement</li> <li>- déterminer des aires à l'aide de quadrillage et d'encadrements.</li> </ul> <p>Certaines activités proposées conduisent les élèves à comprendre notamment que leurs sens de variation ne sont pas toujours similaires.</p> <p>Au cycle 3 de l'école élémentaire, les élèves ont calculé l'aire d'un rectangle dont l'un des côtés au moins était de dimension entière. En sixième, le résultat est généralisé au cas de rectangles dont les dimensions sont des décimaux [cf § 2.Nombres et calcul].</p> <p>Des manipulations permettent aux élèves de comprendre le passage du rectangle au triangle rectangle. A partir de là, ils peuvent être confrontés au calcul d'aires de figures simples décomposables en rectangles et triangles rectangles.</p> <p>Comme pour les longueurs, l'utilisation des équivalences entre diverses unités est préférée à celle systématique d'un tableau de conversion.</p>	

Contenus	Compétences	Exemples d'activités, commentaires	Commentaires spécifiques pour le socle
<p>Dans les trois premières colonnes, une phrase ou une partie de phrase en italiques désigne une connaissance, une capacité ou une activité qui n'est pas exigible dans le socle. Si cette expression en italiques est précédée d'un astérisque, elle se rapporte à un exigible du socle dans une classe ultérieure.</p>			
<b>4.4 Volumes</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Déterminer le volume d'un parallélépipède rectangle en se rapportant à un dénombrement d'unités.</li> <li>- Connaître et utiliser les unités de volume et les relier aux unités de contenance.</li> <li>- Savoir que <math>1 \text{ L} = 1 \text{ dm}^3</math>.</li> <li>- <i>Effectuer pour les volumes des changements d'unités de mesure.</i></li> </ul>	<p>La construction des connaissances relatives au volume relève du collège. Il s'agit d'étendre à l'espace des démarches de pavage déjà pratiquées pour déterminer des aires. A l'entrée en Sixième, les élèves n'ont aucune connaissance des unités de volume autres que celles relatives aux contenances. Il s'agit donc de les aider à mettre en place des images mentales comme celle du décimètre cube rempli par mille centimètres cubes. Des cas où interviennent des valeurs non entières sont étudiés (par exemple un pavé <math>3 \times 2 \times 1,5</math>), dans la mesure où ils sont susceptibles d'un traitement simple à l'aide d'un pavage. Aucune compétence n'est exigible à ce sujet. Le cas général sera étudié en 5<sup>e</sup>. Comme pour les longueurs et les aires, l'utilisation des équivalences entre diverses unités est préférée à celle systématique d'un tableau de conversion.</p>	

## Cycle central

Les objectifs généraux et l'organisation de l'enseignement des mathématiques décrits dans l'introduction générale des programmes de mathématiques pour le collège demeurent valables pour le cycle central : consolider, enrichir et structurer les acquis des classes précédentes, conforter l'acquisition des méthodes et des modes de pensée caractéristiques des mathématiques, développer la capacité à utiliser les mathématiques dans différents domaines (vie courante, autres disciplines), notamment à l'occasion de l'étude de thèmes de convergence.

Comme en classe de sixième, l'enseignement des mathématiques renforce la formation intellectuelle des élèves, et concourt à celle du citoyen, en développant leur aptitude à chercher, leur capacité à critiquer, justifier ou infirmer une affirmation, et en les habituant à s'exprimer clairement aussi bien à l'oral qu'à l'écrit.

Le travail expérimental (calculs numériques avec ou sans calculatrice, représentations à l'aide ou non d'instruments de dessin et de logiciels) permet d'émettre des conjectures. La résolution de problèmes vise à donner du sens aux connaissances travaillées, puis à en élargir les domaines d'utilisation. Ces démarches s'accompagnent de la formulation de définitions et de théorèmes. Elles s'inscrivent tout à fait dans le cadre de la démarche d'investigation décrite dans l'introduction commune à l'ensemble des disciplines du pôle « Sciences ». Les élèves sont conduits à distinguer conjecture et théorème, à reconnaître les propriétés démontrées et celles qui sont admises.

L'initiation au raisonnement déductif permet aux élèves de passer de l'utilisation consciente d'une propriété mathématique au cours de l'étude d'une situation à l'élaboration complète d'une démarche déductive dans des cas simples, dans le domaine numérique comme dans le domaine géométrique.

Si l'activité de l'élève est indispensable, les temps de synthèse qui rythment les acquisitions communes ne doivent pas être négligés. Les activités de formation ne peuvent pas se réduire à la mise en œuvre des compétences exigibles et doivent donc être aussi riches et diversifiées que possible. Elles sont l'occasion de mobiliser et de consolider les acquis antérieurs dans une perspective élargie.

Le programme du cycle central du collège a pour objectifs principaux :

- **dans la partie « organisation et gestion de données, fonctions » :**
  - affermir la maîtrise des principaux raisonnements qui permettent de traiter les situations de proportionnalité (notamment au niveau de ses applications : pourcentages, indices, changements d'unités...);
  - initier les élèves au repérage sur une droite graduée ou dans le plan muni d'un repère ;
  - acquérir les premiers outils statistiques (organisation et représentation de données, fréquence, moyenne) utiles dans d'autres disciplines et dans la vie de tout citoyen.
- **dans la partie « nombres et calculs » :**
  - poursuivre la pratique du calcul mental et l'utilisation rationnelle des calculatrices ;
  - assurer la maîtrise des calculs sur les nombres décimaux relatifs

et sur les nombres en écriture fractionnaire (quatre opérations, puissances) ;

- initier les élèves au calcul littéral : priorités opératoires, développement, *mise en équation et résolution*.

- **dans la partie « géométrie » :**

- connaître et utiliser les propriétés et les relations métriques relatives à des figures de base (triangles, parallélogrammes, cercles)
- se familiariser avec les représentations de figures de l'espace ;
- poursuivre l'étude des symétries (symétrie centrale) ;
- s'initier aux propriétés laissées invariantes par un agrandissement ou une réduction de figure.

- **dans la partie « grandeurs et mesure » :**

- compléter les connaissances relatives aux longueurs, aux angles, aux masses et aux durées ;
- savoir calculer les aires et volumes de figures ou de solides usuels ;
- poursuivre l'étude du système d'unités de mesure des volumes ;
- commencer l'étude de grandeurs quotients (vitesse moyenne).

Ce programme traduit la volonté de mieux équilibrer les notions étudiées au cycle central et en classe de troisième. Il doit être lu en se référant au programme de la classe de sixième (en particulier pour le programme de la classe de cinquième) et à celui de la classe de troisième (en particulier pour le programme de la classe de quatrième qui a donné lieu au plus grand nombre de modifications). Comme en classe de sixième, le vocabulaire et les notations nouvelles ( $\leq$ ,  $\geq$ ,  $a^n$ ,  $a^{-n}$ ,  $\cos$ ) sont introduits au fur et à mesure de leur utilité.

### Attitudes

Sans qu'il soit possible (ni nécessaire) d'identifier dans chaque partie du programme le développement d'attitudes spécifiques, on peut souligner que l'étude des mathématiques au cycle central permet aux élèves d'appréhender l'existence de lois logiques et développe :

- le sens de l'observation ;
- l'imagination raisonnée, l'ouverture d'esprit ;
- une attitude critique et réfléchie vis-à-vis de l'information disponible ;
- la rigueur et la précision ;
- le respect de la vérité rationnellement établie ;
- l'esprit critique : distinction entre le prouvé, le probable ou l'incertain, la prédiction et la prévision, situation d'un résultat ou d'une information dans son contexte ;
- la volonté de justesse dans l'expression écrite et orale, du goût pour l'enrichissement du vocabulaire ;
- la volonté de se prendre en charge personnellement ;
- l'ouverture à la communication, au dialogue, au débat ;
- l'envie de prendre des initiatives, d'anticiper, d'être indépendant et inventif en développant les qualités de curiosité et créativité.

# Classe de cinquième

## 1. Organisation et gestion de données, fonctions

En classe de cinquième, la proportionnalité occupe toujours une place centrale. Les méthodes de résolution des problèmes de proportionnalité évoluent avec les connaissances des élèves, notamment avec une meilleure maîtrise de la notion de quotient.

La partie relative au traitement et à la représentation de données a pour objectif d'initier à la lecture, à l'interprétation, à la réalisation et

à l'utilisation de diagrammes, tableaux et graphiques et de mettre en évidence la relativité de l'information représentée. Les travaux correspondants sont conduits à partir d'exemples et en liaison, chaque fois qu'il est possible, avec l'enseignement des autres disciplines : sciences de la vie et de la terre, technologie, géographie..., et l'étude des thèmes de convergence.

Connaissances	Capacités	Exemples d'activités, commentaires	Commentaires spécifiques pour le socle
<p>Dans les trois premières colonnes, une phrase ou une partie de phrase en italiques désigne une connaissance, une capacité ou une activité qui n'est pas exigible dans le socle. Si cette expression en italiques est précédée d'un astérisque, elle se rapporte à un exigible du socle dans une classe ultérieure.</p>			
<p><b>1.1. Proportionnalité</b></p> <p>La proportionnalité : propriété de linéarité, tableau de proportionnalité,</p>	<p>- Compléter un tableau de nombres représentant une relation de proportionnalité dont les données sont fournies partiellement. En particulier, déterminer une quatrième proportionnelle. - Reconnaître si un tableau complet de nombres est ou non un tableau de proportionnalité.</p>	<p>Les activités numériques et graphiques font le plus souvent appel à des situations mettant en relation deux grandeurs. Le travail sur des tableaux de nombres sans lien avec un contexte doit occuper une place limitée. Il est possible d'envisager, dans une formule, des variations d'une grandeur en fonction d'une autre grandeur, toute autre variable étant fixée, par exemple dans le cas :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- de la longueur d'un arc de cercle,</li> <li>- de l'aire d'un triangle, d'un parallélogramme, d'un disque, d'un secteur circulaire,</li> <li>- du volume ou de l'aire latérale d'un cylindre ou d'un prisme droit.</li> </ul>	
<p>règle de trois</p>		<p>Des expressions telles que « en fonction de », « est fonction de » sont utilisées, mais toute définition de la notion de fonction est exclue. Les procédures utilisées pour traiter une situation de proportionnalité sont de même nature qu'en classe de sixième :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- passage par l'image de l'unité</li> <li>- utilisation d'un rapport de linéarité exprimé, si nécessaire, sous forme de quotient</li> <li>- utilisation du coefficient de proportionnalité exprimé, si nécessaire, sous forme de quotient.</li> </ul> <p>Mais leur usage par chaque élève évolue en fonction notamment de la meilleure maîtrise qu'il a de la notion de quotient. La propriété additive de la linéarité est également utilisée. L'utilisation répétée du coefficient de proportionnalité est l'occasion d'exploiter certaines fonctions de la calculatrice (opérateurs constants, mémoire...) ou d'un tableur [B2i]. L'usage du « produit en croix » est réservé à la classe de quatrième où il pourra être justifié en liaison avec l'égalité des quotients (programme de la classe de quatrième § 1.2 et 2.2). La constitution d'un tableau des abscisses et ordonnées de points d'une droite passant par l'origine dans le plan muni d'un repère amène à une première reconnaissance de la proportionnalité par une propriété graphique.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Le passage à l'unité (et donc la règle de trois) devient en classe de cinquième un exigible du socle.</li> <li>- De même pour l'utilisation d'un rapport de linéarité ou d'un coefficient de proportionnalité exprimé sous forme de quotient. On choisira des nombres qui évitent des difficultés techniques inutiles. En particulier les quotients de nombres décimaux ne sont pas exigibles. [voir § 2.2]</li> </ul>

Connaissances	Capacités	Exemples d'activités, commentaires	Commentaires spécifiques pour le socle
<p>Dans les trois premières colonnes, une phrase ou une partie de phrase en italiques désigne une connaissance, une capacité ou une activité qui n'est pas exigible dans le socle. Si cette expression en italiques est précédée d'un astérisque, elle se rapporte à un exigible du socle dans une classe ultérieure.</p>			
<p>pourcentage</p> <p>échelle</p> <p>[Thèmes de convergence]</p>	<p>- Mettre en œuvre la proportionnalité dans les cas suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- comparer des proportions,</li> <li>- utiliser un pourcentage,</li> <li>- * <i>calculer un pourcentage,</i></li> <li>- * <i>utiliser l'échelle d'une carte ou d'un dessin,</i></li> <li>- <i>calculer l'échelle d'une carte ou d'un dessin,</i></li> </ul> <p>[SVT, Géographie, Physique, Technologie]</p>	<p>Un travail doit être conduit sur la comparaison relative d'effectifs dans des populations différentes ou de proportions dans un mélange. Il s'articule avec l'utilisation de l'écriture fractionnaire pour exprimer une proportion (voir § 2.2). La mise en œuvre de la proportionnalité sur les notions de pourcentage et d'échelle vise la maîtrise de procédés généraux. En revanche, le traitement des problèmes relatifs au mouvement uniforme repose directement sur la proportionnalité sans recours à la relation <math>d = vt</math> qui sera mise en œuvre en classe de quatrième.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- La comparaison de proportions se limitera à des cas simples sans exigence de procédure experte.</li> <li>- L'application d'un taux de pourcentage devient exigible, le calcul d'un taux ne le deviendra qu'en classe de 4<sup>e</sup></li> </ul>
<p><b>1.2. Expressions littérales</b></p> <p>[Thèmes de convergence]</p>	<p>Utiliser une expression littérale.</p> <p><i>Produire une expression littérale.</i></p>	<p>De nombreux thèmes du programme, notamment dans le domaine grandeurs et mesures, conduisent à utiliser des expressions littérales (formules).</p> <p><i>Dans le domaine numérique, certaines situations se prêtent particulièrement à la production d'expressions littérales, par exemple : recherche du « milieu » de deux nombres, expression du fait qu'un nombre est multiple de 7.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- On travaillera la substitution sur des expressions du premier degré dans des situations liées à la vie quotidienne, aux thèmes de convergence ou à l'usage d'un tableur. (codes barres, formulaire d'impôt, indice de masse corporelle, distance de freinage ...).</li> </ul>
<p><b>1.3. Activités graphiques</b></p> <p>Repérage sur une droite graduée.</p> <p>Repérage dans le plan.</p> <p>[Thèmes de convergence]</p>	<p>Sur une droite graduée :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- lire l'abscisse d'un point donné,</li> <li>- placer un point d'abscisse donnée (exactement ou approximativement, en fonction du contexte)</li> </ul> <p>[SVT, Histoire, Géographie, Physique, Technologie]</p> <p><i>- déterminer la distance de deux points d'abscisses données.</i></p> <p>Dans le plan muni d'un repère orthogonal :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- lire les coordonnées d'un point donné,</li> <li>- placer un point de coordonnées données,</li> </ul> <p><i>Connaître et utiliser le vocabulaire : origine, coordonnées, abscisse, ordonnée.</i></p> <p>[SVT, Histoire, Géographie, Physique...]</p>	<p>Les nombres utilisés dans ces activités peuvent être des entiers, des décimaux ou des quotients simples. Ce travail est conduit en lien avec l'étude des nombres relatifs (§ 2.3), dans des situations où l'interprétation graphique contribue à développer la compréhension des outils usuels de représentation que sont la droite graduée et le plan repéré.</p> <p>Les activités graphiques conduisent :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- à établir la correspondance entre nombres et points d'une droite graduée (une même droite peut être graduée de plusieurs façons)</li> <li>- à interpréter l'abscisse d'un point d'une droite graduée en termes de distance et de position par rapport à l'origine</li> <li>- à choisir l'échelle permettant de placer une série de nombres sur une portion de droite graduée.</li> </ul> <p><i>Des activités dans lesquelles les élèves ont eux-mêmes à graduer une droite ou à produire un graphique sont proposées.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Le repérage d'un point par un quotient simple devient exigible pour les cas courants (1/2, 1/3, 1/4, 1/5, 1/10).</li> <li>- Le repérage est à relier avec des situations de la vie quotidienne, le vocabulaire n'est pas un objet d'apprentissage pour lui-même.</li> </ul>

Connaissances	Capacités	Exemples d'activités, commentaires	Commentaires spécifiques pour le socle
<p>Dans les trois premières colonnes, une phrase ou une partie de phrase en italiques désigne une connaissance, une capacité ou une activité qui n'est pas exigible dans le socle. Si cette expression en italiques est précédée d'un astérisque, elle se rapporte à un exigible du socle dans une classe ultérieure.</p>			
<p><b>1.4</b> <b>Représentation et traitement de données</b> Classes, effectifs. Fréquences.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Calculer des effectifs,</li> <li>- * <i>Calculer des fréquences.</i></li> <li>- Regrouper des données en classes d'égale amplitude.</li> </ul>	<p>Dans un premier temps, les calculs d'effectifs et de * <i>fréquences</i> peuvent être réalisés indépendamment de la notion de classe. Les élèves sont entraînés à lire, interpréter et représenter des données en utilisant un vocabulaire adéquat.</p> <p>Le calcul d'effectifs cumulés n'est pas une compétence exigible, mais il peut être entrepris, en liaison avec d'autres disciplines dans des situations où les résultats peuvent être interprétés.</p> <p>* <i>La notion de fréquence est souvent utilisée pour comparer des caractéristiques de populations d'effectifs différents. Les élèves sont sensibilisés aux problèmes engendrés par l'interprétation de ce type de comparaisons.</i></p> <p>* <i>Les écritures 4/10, 2/5, 0,4 (ou en notation anglo-saxonne 0.4 ou .4), 40 % sont utilisées pour désigner une fréquence : elles permettent d'insister sur les diverses représentations d'un même nombre.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ce travail sera conduit à travers des situations de la vie quotidienne.</li> </ul>
<p>Tableau de données, représentations graphiques de données.</p> <p>[ Thèmes de convergence]</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lire et interpréter des informations à partir d'un tableau, ou d'une représentation graphique (diagrammes divers, histogramme).</li> <li>- Présenter des données sous la forme d'un tableau, les représenter sous la forme d'un diagramme ou d'un histogramme.</li> </ul>	<p>Le choix de la représentation est lié à la nature de la situation étudiée. Pour les données relatives à un caractère qualitatif trois types de représentations graphiques sont utilisés : le diagramme en tuyaux d'orgue, le diagramme en bandes (ou diagramme linéaire), le diagramme à secteurs (circulaires ou semi-circulaires). Pour les données à caractère quantitatif discret (ou à valeurs discontinues) le diagramme utilisé est le diagramme en bâtons ; pour les données à caractère continu, un histogramme est utilisé (en se limitant au cas de classes d'égale amplitude).</p> <p>L'utilisation d'un tableur permet d'enrichir ce travail en le prolongeant à des situations plus complexes que celles qui peuvent être traitées « à la main ». [B2]</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Les diagrammes circulaires ou demi-circulaires deviennent exigibles uniquement sur des situations très simples.</li> </ul>

## 2. Nombres et Calculs

Comme en classe de sixième, cette partie du programme s'appuie fondamentalement sur la résolution de problèmes. Ces problèmes, en associant à une situation donnée une activité numérique, renforcent le sens des opérations et des diverses écritures numériques et littérales. Dans la continuité de ce qui est fait en classe de sixième, les problèmes proposés sont issus de la vie courante, des autres disciplines ou des mathématiques. Il convient de ne pas multiplier les activités de technique pure. Toutes les activités numériques fournissent des occasions de pratiquer le calcul exact ou approché sous toutes ses formes, utilisées en interaction : calcul mental, automatisé ou réfléchi, calcul posé, emploi d'une calculatrice. A travers ces activités, plusieurs objectifs sont visés, en particulier ceux qui contribuent au développement des capacités à :

- prévoir des ordres de grandeur,

- opérer en conservant l'écriture fractionnaire,
- utiliser le vocabulaire approprié (terme, facteur, numérateur, dénominateur),
- contrôler ou anticiper des résultats par des calculs mentaux approchés.

L'entretien et le développement des compétences en calcul mental sont indispensables, ces compétences étant nécessaires dans de nombreux domaines. Pour ce qui concerne le calcul posé, les nombres utilisés sont de taille raisonnable.

Les nombres relatifs, entiers et décimaux, sont introduits ainsi que l'addition et la soustraction de tels nombres.

L'initiation aux écritures littérales se poursuit. Le calcul littéral, au sens de transformation d'écriture, fait l'objet d'un premier travail en classe de cinquième et se développe en classe de quatrième.

Connaissances	Capacités	Exemples d'activités, commentaires	Commentaires spécifiques pour le socle
<p>Dans les trois premières colonnes, une phrase ou une partie de phrase en italiques désigne une connaissance, une capacité ou une activité qui n'est pas exigible dans le socle.            Si cette expression en italiques est précédée d'un astérisque, elle se rapporte à un exigible du socle dans une classe ultérieure.</p>			
<b>2.1. Nombres entiers et décimaux positifs : calcul, divisibilité sur les entiers</b> *Enchaînement d'opérations	- <i>Effectuer une succession d'opérations donnée sous diverses formes (par calcul mental, posé ou instrumenté), uniquement sur des exemples numériques.</i>  - <i>Écrire une expression correspondant à une succession donnée d'opérations.</i>	L'acquisition des priorités opératoires est un préalable au calcul algébrique. Les questions posées à propos de résultats obtenus à l'aide de calculatrices peuvent offrir une occasion de dégager les priorités opératoires usuelles.  <i>Les exemples traités sont du type :</i> $a + bc, a + \frac{b}{c}, \frac{a}{b+c}, \frac{a}{\frac{b}{c}} \dots$ <i>L'ambiguïté introduite par la lecture courante, comme par exemple « 3 multiplié par 18 plus 5 » pour <math>3 \times (18 + 5)</math>, pour l'auditeur qui n'a pas l'écriture sous les yeux, conduit à privilégier l'utilisation du vocabulaire et de la syntaxe appropriés, par exemple : « le produit de 3 par la somme de 18 et de 5 ». C'est l'occasion de faire fonctionner le vocabulaire associé : terme d'une somme, facteur d'un produit</i>	La capacité visée dans le socle commun concerne uniquement un calcul isolé. Pour construire la capacité : « savoir quand et comment utiliser les opérations élémentaires pour résoudre un problème », la succession d'opérations, si elle est nécessaire, se fait étape par étape.
Distributivité de la multiplication par rapport à l'addition	- Sur des exemples numériques, utiliser les égalités $k(a + b) = ka + kb$ et $k(a - b) = ka - kb$ dans les deux sens.  - * Sur des exemples littéraux, utiliser les égalités $k(a + b) = ka + kb$ et $k(a - b) = ka - kb$ dans les deux sens.	* <i>L'utilisation de ces égalités recouvre deux types d'activités bien distinctes : le développement qui correspond au sens de lecture de l'égalité indiquée, et la factorisation qui correspond à la lecture « inverse » : <math>ka + kb = k(a + b)</math>.</i>  <i>L'intégration des lettres dans ce type d'égalités est une difficulté qu'il faut prendre en compte. Elle s'appuie sur des situations empruntées aux cadres numérique ou géométrique dans lesquels des identités comme <math>5(x + 1) = 5x + 5</math>, <math>2x + 2y = 2(x + y)</math>, <math>5(3x - 4) = 15x - 20</math> sont travaillées. La convention usuelle d'écriture <math>bc</math> pour <math>b \times c</math>, <math>3a</math> pour <math>3 \times a</math> est mise en place, ainsi que les notations <math>a^2</math> et <math>a^3</math> utilisées dans les formules d'aires et de volumes.</i>	Au niveau de la cinquième il convient de privilégier l'exploitation de cette propriété sur des exemples numériques.  La maîtrise de la capacité « élément de calcul littéral simple » est exigible en fin de quatrième et ne concerne que des expressions du premier degré à une inconnue (cas où $k$ est un nombre donné).
Division par un décimal	- Ramener une division dont le diviseur est décimal à une division dont le diviseur est entier et savoir l'effectuer.	Ce travail est à conduire en relation avec les égalités d'écritures fractionnaires.	Le travail sur cette capacité se conçoit essentiellement dans le cadre de la résolution de problème. Les nombres utilisés dans un calcul posé doivent être de taille raisonnable : - pour le dividende 4 chiffres maximum - pour le diviseur 3 chiffres maximum.
Multiples et diviseurs, divisibilité	- Reconnaître, dans des cas simples, si un nombre entier positif est multiple ou diviseur d'un autre nombre entier positif.	Les notions de multiple et diviseur sont entretenues. La reconnaissance de multiples ou de diviseurs est faite soit en utilisant les critères de divisibilité installés en classe de sixième, soit en ayant recours au calcul mental ou à la division (posée ou instrumentée).	Les critères de divisibilité par 3, 4 et 9 ne sont pas exigibles dans le cadre du socle commun.

Connaissances	Capacités	Exemples d'activités, commentaires	Commentaires spécifiques pour le socle
<p>Dans les trois premières colonnes, une phrase ou une partie de phrase en italiques désigne une connaissance, une capacité ou une activité qui n'est pas exigible dans le socle. Si cette expression en italiques est précédée d'un astérisque, elle se rapporte à un exigible du socle dans une classe ultérieure.</p>			
<p><b>2.2. Nombres positifs en écriture fractionnaire : sens et calculs</b> Sens de l'écriture fractionnaire</p>	<p>- Utiliser l'écriture fractionnaire comme expression d'une proportion.</p> <p>- Utiliser sur des exemples numériques des égalités du type <math>\frac{ac}{bc} = \frac{a}{b}</math>.</p>	<p>La classe de cinquième s'inscrit, pour le travail sur les écritures fractionnaires, dans un processus prévu sur toute la durée du collège. Au cycle 3, l'écriture fractionnaire a été introduite en relation avec la signification « partage » (<math>\frac{3}{5}</math>, c'est 3 fois <math>\frac{1}{5}</math>). En sixième, la signification a été étendue : <math>\frac{3}{5}</math> désigne le cinquième de 3 (<i>le nombre dont le produit par 5 est égal à 3</i>). En relation avec le travail sur la notion de fréquence, une nouvelle signification est introduite : <math>\frac{3}{5}</math> exprime la relation entre une partie d'une population et la population totale (la proportion de filles dans le collège est de <math>\frac{3}{5}</math>). Un travail de mise en relation de ces différentes significations est conduit avec les élèves.</p> <p>L'égalité <math>\frac{ac}{bc} = \frac{a}{b}</math> fait l'objet d'une justification à l'aide d'un exemple générique.</p>	<p>Permettre à tout élève de comprendre que <math>\frac{a}{b}</math> est le nombre qui multiplié par <math>b</math> donne <math>a</math> est un objectif à poursuivre pendant les quatre années du collège. Toutefois dans le cadre du socle il convient de valoriser encore des procédures personnelles reposant sur la vision fraction (sens premier de <math>\frac{2}{3}</math> : 2 tiers). Il convient aussi d'éviter toute technicité gratuite et de se contenter de mobiliser de tels nombres dans des calculs que les élèves sont amenés à rencontrer lors de la résolution de problèmes de la vie courante.</p> <p>Les capacités travaillées dans le programme de sixième « Multiplier un nombre entier ou décimal par un quotient de deux entiers sans effectuer une division » « Reconnaître dans des cas simples que deux écritures fractionnaires différentes sont celles d'un même nombre », qui n'étaient pas exigibles, pour le socle, en fin de sixième, le sont en cinquième.</p> <p>Dans le traitement mathématique des problèmes de la vie courante, les fractions interviennent rarement en tant que nombre. L'utilisation des nombres décimaux est souvent suffisante et doit être privilégiée.</p>
<p><i>*Comparaison</i></p>	<p><i>- *Comparer deux nombres en écriture fractionnaire dans le cas où les dénominateurs sont les mêmes et dans le cas où le dénominateur de l'un est un multiple du dénominateur de l'autre.</i></p>	<p><i>*En classe de sixième, la simplification a été abordée et est donc utilisée en classe de cinquième. C'est l'occasion d'envisager la notion de fraction irréductible, mais aucune compétence n'est exigible à ce sujet. Différents cas peuvent être envisagés :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- dénominateurs égaux</li> <li>- numérateurs égaux</li> <li>- dénominateurs et numérateurs différents dans des exemples simples (la généralisation est faite en classe de quatrième).</li> </ul> <p><i>Différentes procédures sont mises en œuvre dans ce dernier cas :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- comparaison à un même entier (exemple : comparer <math>\frac{3}{5}</math> et <math>\frac{5}{4}</math> à 1) ;</li> <li>- mise au même dénominateur (dans des cas accessibles par le calcul mental) ;</li> <li>- calcul des quotients approchés.</li> </ul> <p><i>La systématisation de la réduction au même dénominateur est traitée en classe de quatrième.</i></p>	<p>La capacité du programme de sixième « Donner la valeur approchée décimale (par excès ou par défaut) d'un décimal à l'unité, au dixième, au centième près », qui n'était pas exigible pour le socle en sixième, l'est en cinquième.</p>



Connaissances	Capacités	Exemples d'activités, commentaires	Commentaires spécifiques pour le socle
<p>Dans les trois premières colonnes, une phrase ou une partie de phrase en italiques désigne une connaissance, une capacité ou une activité qui n'est pas exigible dans le socle. Si cette expression en italiques est précédée d'un astérisque, elle se rapporte à un exigible du socle dans une classe ultérieure.</p>			
<p><b>2.4. Initiation à la notion d'équation</b></p>	<p>- *Tester si une égalité comportant un ou deux nombres indéterminés est vraie lorsqu'on leur attribue des valeurs numériques.</p>	<p>Une attention particulière est apportée à l'introduction d'une lettre pour désigner un nombre inconnu dans des situations où le problème ne peut pas être facilement résolu par un raisonnement arithmétique. <i>Les programmes du collège prévoient une initiation progressive à la résolution d'équations, de manière à éviter la mise en œuvre d'algorithmes dépourvus de véritable sens. *La classe de cinquième correspond à une étape importante avec le travail sur des égalités vues comme des assertions dont la vérité est à examiner. Par exemple, dans l'étude d'une situation conduisant à une égalité telle que <math>3y = 4x + 2</math>, les élèves en testent la valeur de vérité pour diverses valeurs de <math>x</math> et <math>y</math> qu'ils sont amenés à choisir. Ce type d'activité permet de mettre en évidence une nouvelle signification du signe <math>=</math>. Des situations conduisant à des inégalités sont également étudiées.</i></p>	<p>La notion d'équation ne fait pas partie du socle commun.</p>

### III. Géométrie

En classe de cinquième, l'étude des figures planes se poursuit. Une deuxième transformation géométrique, la symétrie centrale, permet de réorganiser et de compléter les connaissances sur les figures, dont certaines propriétés peuvent être démontrées, mais, pour le socle commun, ces démonstrations ne sont pas exigibles. Le programme s'organise autour du parallélogramme et du triangle. Dans l'espace, les études expérimentales s'amplifient, elles fournissent un terrain pour poursuivre la mise en place des notions de parallélisme et d'orthogonalité dans l'espace.

Les travaux de géométrie plane prennent toujours appui sur des figures dessinées, suivant les cas, à main levée, à l'aide des instruments de dessin et de mesure, ou dans un environnement informatique. Ils sont conduits en liaison étroite avec l'étude des

autres rubriques. Les diverses activités de géométrie habituent les élèves à expérimenter et à conjecturer, et permettent progressivement de s'entraîner à des justifications *au moyen de courtes séquences déductives* mettant en œuvre les outils du programme et ceux déjà acquis en classe de sixième. Les élèves sont ainsi initiés à ce qu'est l'activité mathématique en géométrie, tout en veillant à ne pas leur demander de prouver des propriétés perçues comme évidentes. Certaines propriétés admises permettent d'en générer d'autres qui, elles, peuvent être démontrées par les élèves avec l'aide de l'enseignant ou, en quelques occasions, par l'enseignant devant la classe. Chaque propriété caractéristique énoncée dans le cadre du cours fait l'objet de deux énoncés (propriété directe et propriété réciproque).

Connaissances	Capacités	Exemples d'activités, commentaires	Commentaires spécifiques pour le socle
<p>Dans les trois premières colonnes, une phrase ou une partie de phrase en italiques désigne une connaissance, une capacité ou une activité qui n'est pas exigible dans le socle. Si cette expression en italiques est précédée d'un astérisque, elle se rapporte à un exigible du socle dans une classe ultérieure.</p>			
<p><b>3.1 Figures planes</b> Parallélogramme.</p> <p>Figures simples ayant un centre de symétrie ou des axes de symétrie.</p>	<p>- Connaître et utiliser une définition et les propriétés (relatives aux côtés, aux diagonales et aux angles) du parallélogramme.</p> <p>- Connaître et utiliser une définition et les propriétés (relatives aux côtés, aux diagonales, aux éléments de symétrie) du carré, du rectangle, du losange.</p> <p>[Technologie]</p>	<p>Le travail entrepris sur la symétrie centrale permet de justifier des propriétés caractéristiques du parallélogramme que les élèves doivent connaître.</p> <p>Un travail de synthèse est réalisé, faisant apparaître chacune de ces figures (rectangle, losange, carré) comme un parallélogramme doté de propriétés particulières, notamment en ce qui concerne les diagonales</p>	<p>Il est seulement attendu des élèves qu'ils sachent utiliser en situation ces propriétés, notamment pour la reconnaissance d'un parallélogramme, d'un rectangle, d'un losange ou pour leur tracé.</p>

Connaissances	Capacités	Exemples d'activités, commentaires	Commentaires spécifiques pour le socle
<p>Dans les trois premières colonnes, une phrase ou une partie de phrase en italiques désigne une connaissance, une capacité ou une activité qui n'est pas exigible dans le socle. Si cette expression en italiques est précédée d'un astérisque, elle se rapporte à un exigible du socle dans une classe ultérieure.</p>			
Angles.  [Reprise du programme de 6 <sup>e</sup> ]	Reproduire un angle	Pour la reproduction d'un angle : usage d'un gabarit ou du rapporteur L'usage du rapporteur, découvert en sixième, doit faire l'objet d'un approfondissement en cinquième	La connaissance des angles et les capacités relatives à leur mesure et leur construction, travaillées en classe de 6 <sup>e</sup> deviennent exigibles.
Propriétés des triangles usuels.  [Reprise du programme de 6 <sup>e</sup> ]	Connaître les propriétés relatives aux angles des triangles suivants : triangle isocèle, triangle équilatéral, triangle rectangle  - Construire, sur papier uni, un parallélogramme donné (et notamment dans les cas particuliers du carré, du rectangle, du losange) en utilisant ses propriétés.	La connaissance ainsi développée des figures ci-contre conduit à les situer les unes par rapport aux autres en mettant en évidence leurs propriétés communes et des propriétés différentes.  Les connaissances relatives aux quadrilatères usuels sont sollicitées dans des problèmes de construction et permettent de justifier les procédures utilisées pour construire ces quadrilatères. Ces problèmes sont l'occasion de mettre en œuvre droites et cercles et de revenir sur la symétrie axiale et les axes de symétrie. Ils peuvent également être proposés sur papier quadrillé ou pointé.	Il est seulement attendu des élèves qu'ils sachent utiliser en situation ces propriétés notamment pour la reconnaissance et le tracé de ces triangles. Ce travail a déjà été initié en sixième pour les côtes, mais la partie relative aux angles n'est exigible qu'en classe de cinquième.
Caractérisation angulaire du parallélisme.	- Connaître et utiliser les propriétés relatives aux angles formés par deux parallèles et une sécante et leurs réciproques.	À cette occasion, le vocabulaire suivant est également utilisé : angles opposés par le sommet, angles alternes-internes, angles correspondants, angles adjacents, angles complémentaires, angles supplémentaires. Les propriétés sont formulées et utilisées dans les deux sens (direct et réciproque), mais certaines réciproques peuvent être déclarées admises sans démonstration. <i>La symétrie centrale ou la caractérisation angulaire du parallélisme qui en découle permettent de démontrer que la somme des angles d'un triangle est égale à 180 degrés.</i> Exemples d'utilisation : trouver quels triangles isocèles ont un angle de 80 degrés.	
Triangle : Somme des angles d'un triangle.	- Connaître et utiliser, dans une situation donnée, le résultat sur la somme des angles d'un triangle. Savoir l'appliquer aux cas particuliers du triangle équilatéral, d'un triangle rectangle, d'un triangle isocèle.		Les situations proposées doivent être de complexité raisonnable. Les activités menées sur ce thème donnent l'occasion de valider les connaissances et les capacités travaillées en sixièmes sur les propriétés des angles d'un triangle isocèle ou équilatéral ainsi que sur l'utilisation du rapporteur.
Construction de triangles et inégalité triangulaire.	- Connaître et utiliser l'inégalité triangulaire. - Construire un triangle connaissant : - la longueur d'un côté et les deux angles qui lui sont adjacents, - les longueurs de deux côtés et l'angle compris entre ces deux côtés, - les longueurs des trois côtés.  - Sur papier uni, reproduire un angle au compas.	Dans chaque cas où la construction est possible, les élèves sont invités à remarquer que lorsqu'un côté est tracé, on peut construire plusieurs triangles, deux à deux symétriques par rapport à ce côté, à sa médiatrice et à son milieu.  L'inégalité triangulaire est mise en évidence à cette occasion et son énoncé est admis : $AB + BC \geq AC$ . <i>Le cas de l'égalité <math>AB + BC = AC</math> est reconnu comme caractéristique de l'appartenance du point B au segment [AC].</i>  Ces constructions permettent un premier contact (implicite) avec les trois cas d'isométrie des triangles (théorèmes rencontrés en classe de seconde).	Dans le cas pratique où les élèves ne parviennent pas à faire la construction, justifier éventuellement que cette construction est impossible.

Connaissances	Capacités	Exemples d'activités, commentaires	Commentaires spécifiques pour le socle
<p>Dans les trois premières colonnes, une phrase ou une partie de phrase en italiques désigne une connaissance, une capacité ou une activité qui n'est pas exigible dans le socle. Si cette expression en italiques est précédée d'un astérisque, elle se rapporte à un exigible du socle dans une classe ultérieure.</p>			
<p>Médiatrice d'un segment</p> <p><b>[Reprise du programme de 6<sup>e</sup>]</b></p>	<p>- Connaître et utiliser la définition de la médiatrice ainsi que la caractérisation de ses points par la propriété d'équidistance - <i>Utiliser différentes méthodes pour tracer la médiatrice d'un segment.</i></p> <p>- Sur papier uni, reproduire un angle au compas.</p>	<p>Ces constructions permettent un premier contact (implicite) avec les trois cas d'isométrie des triangles (théorèmes rencontrés en classe de seconde).</p>	<p>Au niveau des exigibles du socle, il suffit de connaître une méthode de construction</p>
<p>Cercle circonscrit à un triangle</p>	<p>- Construire le cercle circonscrit à un triangle.</p>	<p>La caractérisation de la médiatrice d'un segment à l'aide de l'équidistance a déjà été rencontrée en classe de sixième.</p> <p><i>Elle permet de démontrer que les trois médiatrices d'un triangle sont concourantes et justifie la construction du cercle circonscrit à un triangle.</i></p>	<p>Cette construction, dans le cadre du programme de la classe de cinquième peut être l'occasion de valider ce qui a été travaillé en sixième concernant la capacité : « connaître et utiliser la définition de la médiatrice » ainsi que la caractérisation de ses points par la propriété d'équidistance.</p>
<p><i>Médianes et hauteurs d'un triangle</i></p>	<p>- <i>Connaître et utiliser la définition d'une médiane et d'une hauteur d'un triangle.</i></p>	<p><i>Ces notions sont à relier au travail sur l'aire d'un triangle (cf. § 4.3). Des activités de construction ou l'usage d'un logiciel de géométrie permettent de mettre en évidence les propriétés de concours des médianes et des hauteurs d'un triangle. La démonstration de ces propriétés n'est pas envisageable en classe de cinquième, mais possible en classe de quatrième.</i></p>	<p>La notion de hauteur d'un triangle ne fait pas partie du socle. Le calcul de l'aire d'un triangle ne peut être envisagé que dans le cas d'une décomposition donnée en triangles rectangles.</p>

Connaissances	Capacités	Exemples d'activités, commentaires	Commentaires spécifiques pour le socle
<p>Dans les trois premières colonnes, une phrase ou une partie de phrase en italiques désigne une connaissance, une capacité ou une activité qui n'est pas exigible dans le socle. Si cette expression en italiques est précédée d'un astérisque, elle se rapporte à un exigible du socle dans une classe ultérieure.</p>			
<p><b>3.2 Prismes droits, cylindres de révolution</b></p>	<p>- <i>Fabriquer un prisme droit dont la base est un triangle ou un parallélogramme et dont les dimensions sont données, en particulier à partir d'un patron.</i></p> <p>- <i>Fabriquer un cylindre de révolution dont le rayon du cercle de base est donné.</i></p> <p>- Dessiner à main levée une représentation en perspective cavalière de ces deux solides.</p> <p>[Technologie]</p>	<p><i>Comme en classe de sixième, l'objectif est d'entretenir et d'approfondir les acquis : représenter, décrire et construire des solides de l'espace, en particulier à l'aide de patrons. Passer de l'objet à ses représentations (et inversement) constitue encore l'essentiel du travail, lequel pourra être fait en liaison avec l'enseignement de la technologie.</i></p> <p><i>L'observation et la manipulation d'objets usuels sont des points d'appui indispensables. Un patron de prisme droit peut être dessiné directement à partir des mesures données, alors que, pour le cylindre, le problème est centré sur la production du rectangle (surface latérale du cylindre) lorsque le rayon du cercle de base est connu (réinvestissement du périmètre du cercle).</i></p> <p>L'usage d'outils informatiques (logiciels de géométrie dans l'espace) peut se révéler utile pour une meilleure analyse de ces solides. Les travaux permettent de consolider les connaissances déjà mises en place, relatives à des situations de parallélisme et d'orthogonalité : arêtes perpendiculaires et arêtes parallèles, faces parallèles et faces perpendiculaires.</p> <p><i>Le parallélépipède rectangle, rencontré en classe de sixième, est reconnu comme un cas particulier de prisme droit.</i></p>	<p>Il est seulement demandé aux élèves de savoir reconnaître un cylindre, objet solide ou représentation plane de cet objet. Ils doivent savoir que la base est un disque et utiliser cette propriété en situation. Cela peut donner l'occasion de valider ce qui a été travaillé en sixième : connaître et utiliser la formule donnant la longueur d'un cercle.</p>
<p><b>3.3 Symétries</b></p> <p>Symétrie axiale</p> <p>[Reprise du programme de 6°]</p>	<p>- Construire le symétrique d'une droite.</p>	<p>Le rôle de la médiatrice comme axe de symétrie d'un segment est mis en évidence.</p>	<p>La construction du symétrique d'un point, d'un segment, d'un cercle est exigible en 6°, celui d'une droite ne l'est qu'en 5°. Il s'agit de savoir effectuer des tracés à l'aide des instruments usuels (règle, équerre, compas) de l'image d'une figure par symétrie axiale. L'élève peut utiliser la méthode de son choix.</p>

Connaissances	Capacités	Exemples d'activités, commentaires	Commentaires spécifiques pour le socle
<p>Dans les trois premières colonnes, une phrase ou une partie de phrase en italiques désigne une connaissance, une capacité ou une activité qui n'est pas exigible dans le socle. Si cette expression en italiques est précédée d'un astérisque, elle se rapporte à un exigible du socle dans une classe ultérieure.</p>			
Symétrie centrale	<p>- Construire le symétrique d'un point, d'un segment, d'une droite, d'un cercle. - <i>Construire le symétrique, d'une demi-droite.</i></p> <p>- Construire ou compléter la figure symétrique d'une figure donnée ou de figures possédant un axe ou un centre de symétrie à l'aide de la règle (graduée ou non), de l'équerre, du compas, du rapporteur.</p> <p>[Technologie]</p>	<p>Comme en classe de sixième, un travail expérimental permet d'obtenir un inventaire abondant de figures simples. Les propriétés invariantes dans une symétrie centrale sont ainsi progressivement dégagées et comparées avec les propriétés invariantes dans une symétrie axiale.</p> <p>Ces travaux conduisent à :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- la construction de l'image d'une figure simple,</li> <li>- <i>l'énoncé et l'utilisation de propriétés caractéristiques du parallélogramme</i> (cf. § 3.1) ;</li> <li>- <i>la caractérisation angulaire du parallélisme et son utilisation</i> (cf. § 3.1) ;</li> <li>- <i>la justification de formules relatives aux aires</i> (cf. § 4.3).</li> </ul> <p>La symétrie centrale n'a, à aucun moment, à être présentée comme application du plan dans lui-même.</p>	<p>Il s'agit de savoir effectuer des tracés à l'aide des instruments usuels (règle, équerre, compas, rapporteur) de l'image d'une figure par symétrie centrale. L'élève peut utiliser la méthode de son choix.</p>

#### 4. Grandeurs et mesures

Cette rubrique s'appuie sur la résolution de problèmes souvent empruntés à la vie courante. Les compétences acquises en sixième dans ce domaine sont entretenues et réinvesties dans des problèmes de synthèse en liaison avec les paragraphes précédents (notamment : nombres et calcul, géométrie) et les autres disciplines : technologie, arts plastiques, sciences de la vie et de la terre, sciences physiques et chimiques. Certains de ces problèmes qui conduisent à exprimer une grandeur en fonction d'une autre sont l'occasion de faire fonctionner

les propriétés opératoires (cf. § 2.1) en utilisant une lettre. Le travail sur les aires et les volumes s'étend à de nouveaux objets géométriques. Comme en classe de sixième, l'utilisation d'unités dans les calculs sur les grandeurs est légitime. Elle est de nature à faciliter le contrôle et à en soutenir le sens. Les questions de changement d'unités sont reliées à l'utilisation de la proportionnalité de préférence au recours systématique à un tableau de conversion.

Connaissances	Capacités	Exemples d'activités, commentaires	Commentaires spécifiques pour le socle
<p>Dans les trois premières colonnes, une phrase ou une partie de phrase en italiques désigne une connaissance, une capacité ou une activité qui n'est pas exigible dans le socle. Si cette expression en italiques est précédée d'un astérisque, elle se rapporte à un exigible du socle dans une classe ultérieure.</p>			
<b>4.1 Longueurs, masses, durées</b>	<p>- Calculer le périmètre d'une figure. - Calculer des durées, des horaires.</p>	<p>Pour les polygones (dont le parallélogramme), la compréhension de la notion de périmètre suffit à la détermination de procédés de calcul (les formules sont donc inutiles). Le calcul sur des durées ou des horaires, à l'aide de procédures raisonnées, se poursuit.</p>	<p>- La connaissance et l'utilisation de la longueur d'un cercle deviennent exigibles en se limitant à des calculs en valeurs approchées.</p>
<b>4.2 Angles</b>	<p>- Maîtriser l'utilisation du rapporteur.</p>		<p>La maîtrise de l'usage du rapporteur devient exigible.</p>

Connaissances	Capacités	Exemples d'activités, commentaires	Commentaires spécifiques pour le socle
<p>Dans les trois premières colonnes, une phrase ou une partie de phrase en italiques désigne une connaissance, une capacité ou une activité qui n'est pas exigible dans le socle. Si cette expression en italiques est précédée d'un astérisque, elle se rapporte à un exigible du socle dans une classe ultérieure.</p>			
<p><b>4.3 Aires</b> Parallélogramme, triangle, disque.</p>	<p>- Calculer l'aire d'un parallélogramme.</p> <p>- Calculer l'aire d'un triangle connaissant un côté et la hauteur associée.</p> <p>- Calculer l'aire d'un disque de rayon donné.</p> <p>- Calculer l'aire d'une surface plane ou celle d'un solide, par décomposition en surfaces dont les aires sont facilement calculables.</p>	<p><i>La formule de l'aire du parallélogramme est déduite de celle de l'aire du rectangle.</i></p> <p><i>La formule de l'aire du triangle est déduite de celles de l'aire du parallélogramme, du triangle rectangle ou du rectangle. Le fait que chaque médiane d'un triangle le partage en deux triangles de même aire est démontré.</i></p> <p>Une démarche expérimentale permet de vérifier la formule de l'aire du disque.</p> <p>Les élèves peuvent calculer l'aire latérale d'un prisme droit ou d'un cylindre de révolution à partir du périmètre de leur base et de leur hauteur.</p>	<p>- Connaître et utiliser la formule donnant l'aire d'un rectangle devient exigible.</p> <p>- Dans cet esprit on peut calculer l'aire d'un triangle ou d'un parallélogramme à partir d'une décomposition en rectangles et triangles rectangles. Pour le socle commun, c'est la seule méthode exigible, la décomposition apparaissant clairement.</p>
<p><b>4.4 Volumes</b> Prisme, cylindre de révolution.</p>	<p>- Calculer le volume d'un parallélépipède rectangle.</p> <p>- Calculer le volume d'un prisme droit.</p> <p>- Calculer le volume d'un cylindre de révolution.</p> <p>- Effectuer pour des volumes des changements d'unités de mesure.</p> <p>[Technologie : contrôler des mesures, des dimensions, des pièces]</p>	<p>Contrairement à la notion d'aire, abordée dès l'école primaire, celle de volume n'est travaillée que depuis la classe de sixième. Elle doit donc être consolidée en classe de cinquième.</p> <p><i>Une relation est établie entre les calculs de volume du prisme droit et du cylindre : dans les deux cas, l'aire de la surface de base du solide est multipliée par sa hauteur. Le fait que le volume d'un prisme droit ou d'un cylindre de révolution est proportionnel :</i></p> <p>- à sa hauteur, lorsque la base est constante - à l'aire de sa base, lorsque la hauteur est constante <i>est mis en évidence.</i></p>	<p>- On travaillera les changements d'unités de volume dans des situations de la vie courante.</p>

# Classe de quatrième

## 1. Organisation et gestion de données, fonctions

Le programme de la classe de quatrième propose d'approfondir et de prolonger l'étude de notions introduites dans les classes antérieures.

Le lien avec les autres disciplines, notamment scientifiques, et avec l'éducation à la citoyenneté est maintenu et renforcé, en particulier à l'occasion de l'étude de thèmes de convergence. 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 tableurs-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. La pertinence de l'utilisation de tel ou tel graphique dans une situation donnée est examinée en comparant l'information mise en valeur par différentes représentations.

Connaissances	Capacités	Exemples d'activités, commentaires	Commentaires spécifiques pour le socle
<p>Dans les trois premières colonnes, une phrase ou une partie de phrase en italiques désigne une connaissance, une capacité ou une activité qui n'est pas exigible dans le socle. Si cette expression en italiques est précédée d'un astérisque, elle se rapporte à un exigible du socle dans une classe ultérieure.</p>			
<p><b>1.1 Utilisation de la proportionnalité</b> 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>[SVT, Géographie, Physique, Technologie]</p>	<p>Aux diverses procédures étudiées en classes de sixième et de cinquième pour rechercher une quatrième proportionnelle, s'en ajoute une nouvelle, communément appelée « produit en croix » qui doit être justifiée (en lien avec l'égalité de quotients : voir § 2.2 ci-dessous).</p> <p>Le fait que, dans une relation de proportionnalité, la correspondance est déterminée par un seul couple de valeurs homologues non nulles est mis en évidence.</p> <p><i>Des situations issues de la vie courante ou des autres disciplines demandent de mettre en œuvre un coefficient de proportionnalité, en particulier sous forme de pourcentage, et des quantités ou des effectifs.</i></p> <p><i>En liaison avec d'autres disciplines (géographie...) ou d'informations tirées de l'actualité, la notion d'indice donne lieu à illustrations et calculs mais sans développements théoriques.</i></p>	<p>- Les élèves doivent savoir calculer une quatrième proportionnelle sans procédure imposée. Ils disposent pour cela de procédures étudiées antérieurement.</p> <p>- Utiliser l'échelle d'une carte ou d'un dessin pour calculer une distance devient exigible.</p> <p>- Ces thèmes sont l'occasion de travailler l'utilisation de la calculatrice.</p> <p>Calculer un pourcentage devient exigible.</p>
<p><b>1.2. Proportionnalité</b> <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>[SVT, Histoire, Géographie, Physique, Technologie]</p>	<p><i>* Les élèves travaillent sur des exemples de situations de proportionnalité et de non proportionnalité. Ils peuvent démontrer que si les points sont alignés avec l'origine, alors il y a proportionnalité entre les suites définies par les abscisses et les ordonnées de ces points. La réciproque est admise. Cette propriété caractéristique de la proportionnalité prépare l'association, en classe de troisième, de la proportionnalité à la fonction linéaire.</i></p>	

Connaissances	Capacités	Exemples d'activités, commentaires	Commentaires spécifiques pour le socle
<p>Dans les trois premières colonnes, une phrase ou une partie de phrase en italiques désigne une connaissance, une capacité ou une activité qui n'est pas exigible dans le socle. Si cette expression en italiques est précédée d'un astérisque, elle se rapporte à un exigible du socle dans une classe ultérieure.</p>			
<p><b>1.3. Traitement des données</b> <i>Moyennes pondérées</i></p> <p>[ Thèmes de convergence]</p>	<p>- Calculer la moyenne d'une série de données.</p> <p>[SVT, Histoire, Géographie, Physique, Technologie]</p> <p>- Créer, modifier une feuille de calcul, insérer une formule. - Créer un graphique à partir des données d'une feuille de calcul. [B2i]</p>	<p>Les élèves sont confrontés à des situations familières où <i>deux procédés de calcul différents de la moyenne sont mis en œuvre</i> - somme des <math>n</math> données divisée par <math>n</math>, - <i>moyenne pondérée des valeurs par leurs effectifs</i>.</p> <p>Ils apprennent à interpréter des moyennes et à comprendre par exemple les différences constatées entre la moyenne annuelle des notes d'un élève calculée à partir de l'ensemble des notes de l'année ou à partir de la moyenne des moyennes trimestrielles. <i>De même, le pourcentage relatif à un caractère sur toute la France n'est pas égal à la moyenne des pourcentages relatifs au même caractère, connus par région.</i> Deux constats sont à dégager : - la moyenne n'est pas forcément égale à l'une des données; - la moyenne est rarement égale à la moyenne des valeurs extrêmes. Le fait que la moyenne est toujours comprise entre les valeurs extrêmes fournit un moyen de contrôle pour le calcul. Le calcul de fréquences cumulées n'est pas une compétence exigible, mais il peut être entrepris, en liaison avec d'autres disciplines, dans des situations où les résultats peuvent être interprétés. Les tableurs permettent un traitement direct des calculs de moyennes : il n'est donc pas indispensable pour obtenir une valeur approchée d'une moyenne dans des situations à grands effectifs d'avoir recours à un regroupement en classes d'intervalles.</p>	<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 peut être basée sur l'usage du tableur ou de la calculatrice.</p>

## 2. Nombres et Calculs

La résolution de problèmes (issus de la géométrie, de la gestion de données, des autres disciplines, de la vie courante) constitue l'objectif fondamental de cette partie du programme. Elle nourrit les activités, tant dans le domaine numérique que dans le domaine littéral. Les exercices de technique pure ne sont pas à privilégier. 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) a pour objectifs :

- la maîtrise des procédures de calcul effectivement utilisées,

- l'acquisition de savoir-faire dans la comparaison des nombres,
- 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.

Connaissances	Capacités	Exemples d'activités, commentaires	Commentaires spécifiques pour le socle
<p>Dans les trois premières colonnes, une phrase ou une partie de phrase en italiques désigne une connaissance, une capacité ou une activité qui n'est pas exigible dans le socle. Si cette expression en italiques est précédée d'un astérisque, elle se rapporte à un exigible du socle dans une classe ultérieure.</p>			
<p><b>2.1. Calcul numérique</b> 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>- Calculer le produit de nombres relatifs simples.</p> <p>- Déterminer une valeur approchée du quotient de deux nombres décimaux (positifs ou négatifs).</p> <p>- * Connaître et utiliser l'égalité : <math display="block">\frac{a}{b} = a \times \frac{1}{b}</math></p> <p>- * Multiplier deux nombres écrits sous forme fractionnaire dont le numérateur et le dénominateur sont des nombres décimaux relatifs.</p> <p>- Diviser deux nombres écrits sous forme fractionnaire dont le numérateur et le dénominateur sont des nombres décimaux relatifs</p> <p>- * Calculer la somme de nombres relatifs en écriture fractionnaire.</p> <p>- Sur des exemples numériques, écrire en utilisant correctement des parenthèses, des programmes de calcul portant sur des sommes ou des produits de nombres relatifs.</p> <p>- Organiser et effectuer à la main ou à la calculatrice les séquences de calcul correspondantes.</p>	<p>Toute étude théorique des propriétés des opérations est exclue. Les élèves ont une pratique de la multiplication des nombres positifs en écriture décimale <i>ou fractionnaire</i>. Les calculs relevant de ces opérations sont étendus au cas des nombres relatifs. La mise en place des règles de calcul peut s'appuyer sur le problème de l'extension de tables de multiplication aux entiers négatifs ou à la généralisation de règles provenant de l'addition, par exemple : <math>3 \times (-2) = (-2) + (-2) + (-2) = -6</math>. Sur des exemples, la propriété de distributivité de la multiplication par rapport à l'addition est mobilisée pour justifier la règle des signes.</p> <p><i>* Un travail est mené sur la notion d'inverse d'un nombre non nul et les notations <math>\frac{1}{x}</math> et <math>x^{-1}</math> sont utilisées, ainsi que les touches correspondantes de la calculatrice. À cette occasion, le fait que diviser par un nombre non nul revient à multiplier par son inverse est mis en évidence.</i></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></p> <p>La recherche du PPCM et du PGCD pour l'obtention de la forme irréductible est hors programme. A la suite du travail entrepris en classe de cinquième avec des nombres décimaux positifs, les élèves s'entraînent au même type de calculs avec des nombres relatifs. <i>Ils sont ainsi familiarisés à l'usage des priorités opératoires intervenant dans les conventions usuelles d'écriture 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.</i></p>	<p>Savoir additionner et soustraire des entiers relatifs devient une capacité exigible dans le cadre du socle.</p> <p>Le produit de deux nombres positifs écrits sous forme décimale ou fractionnaire, le cas des entiers étant inclus, est exigible dans le cadre du socle.</p> <p>La capacité visée dans le socle commun concerne uniquement un calcul isolé. Pour construire la capacité : « savoir quand et comment utiliser les opérations élémentaires pour résoudre un problème », la succession d'opérations, si elle est nécessaire, se fait étape par étape. L'écriture d'un programme de calcul sous forme de somme algébrique n'est pas un objectif du socle.</p>

Connaissances	Capacités	Exemples d'activités, commentaires	Commentaires spécifiques pour le socle
<p>Dans les trois premières colonnes, une phrase ou une partie de phrase en italiques désigne une connaissance, une capacité ou une activité qui n'est pas exigible dans le socle. Si cette expression en italiques est précédée d'un astérisque, elle se rapporte à un exigible du socle dans une classe ultérieure.</p>			
<p>Puissances d'exposant entier relatif</p> <p>[Thèmes de convergence]</p>	<p>- Comprendre les notations <math>a^n</math> et <math>a^{-n}</math> et savoir les utiliser sur des exemples numériques, pour des exposants très simples et pour des égalités telles que : <math>a^2 \times a^3 = a^5</math> ; <math>(ab)^2 = a^2b^2</math> ; <math>\frac{a^2}{a^5} = a^{-3}</math>, où <math>a</math> et <math>b</math> sont des nombres relatifs non nuls. - Utiliser sur des exemples numériques les égalités : <math>10^m \times 10^n = 10^{m+n}</math> ; <math>\frac{1}{10^n} = 10^{-n}</math> ; <math>(10^m)^n = 10^{m \times n}</math> où <math>m</math> et <math>n</math> sont des entiers relatifs.</p> <p>[SVT, Physique...]</p>	<p>Cette rubrique ne doit pas donner lieu à des calculs artificiels sur les puissances entières d'un nombre relatif. Pour des nombres autres que 10, seuls des exposants 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> <p>En liaison avec les sciences expérimentales, en particulier avec la physique, qui abordent le domaine microscopique d'une part, l'échelle astronomique d'autre part, les activités insistent sur l'usage des puissances de 10. À cet effet, les élèves utilisent largement la calculatrice dont ils doivent maîtriser l'utilisation des touches correspondantes.</p>	<p>Dans le cadre du socle la capacité porte uniquement</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- sur le carré et le cube d'un nombre entier relatif .</li> <li>- sur les puissances de 10.</li> </ul>
<p>Notation scientifique</p> <p>[Thèmes de convergence]</p>	<p>- Sur des exemples numériques, écrire 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> <p>[SVT, Physique...]</p>	<p><i>Par exemple, le nombre 25 698,236 peut se mettre sous la forme :</i> <math>2,569\ 823\ 6 \cdot 10^4</math> ou <math>25\ 698\ 236 \cdot 10^{-3}</math> ou <math>25,698\ 236 \cdot 10^3</math>.</p>	
<p><b>2.2. Calcul littéral</b> Développement</p>	<p>- Calculer la valeur d'une expression littérale en donnant aux variables des valeurs numériques.</p>	<p>L'apprentissage du calcul littéral doit être conduit très progressivement à partir de situations qui permettent aux élèves de donner du sens à ce type de calcul. L'intégration des lettres et des nombres relatifs dans les expressions algébriques représente une difficulté importante qui doit être prise en compte. À cette occasion, le test d'une égalité par substitution de valeurs numériques aux lettres prend tout son intérêt. Le travail proposé s'articule autour de trois axes</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- utilisation d'expressions littérales donnant lieu à des calculs numériques ;</li> <li>- utilisation du calcul littéral pour la mise en équation et la résolution de problèmes divers ;</li> <li>- utilisation du calcul littéral pour prouver un résultat général (en particulier en arithmétique).</li> </ul>	<p>Dans le cadre du socle, les exemples génériques sont à privilégier.</p>

Connaissances	Capacités	Exemples d'activités, commentaires	Commentaires spécifiques pour le socle
<p>Dans les trois premières colonnes, une phrase ou une partie de phrase en italiques désigne une connaissance, une capacité ou une activité qui n'est pas exigible dans le socle. Si cette expression en italiques est précédée d'un astérisque, elle se rapporte à un exigible du socle dans une classe ultérieure.</p>			
	<p>- Réduire une expression littérale à une variable, du type : <math>3x - (4x - 2)</math> , <math>2x^2 - 3x + x^2 \dots</math></p> <p>- Développer une expression de la forme <math>(a + b)(c + d)</math>.</p>	<p><i>La transformation d'une expression littérale s'appuie nécessairement sur la reconnaissance de sa structure (somme, produit) et l'identification des termes ou des facteurs qui y figurent. L'attention de l'élève sera attirée sur les formes réduites visées du type <math>ax+b</math> ou <math>ax^2 +bx+c</math>. Les situations proposées doivent exclure tout type de virtuosité et répondre à chaque fois à un objectif précis (résolution d'une équation, gestion d'un calcul numérique, établissement d'un résultat général). En particulier, les expressions à plusieurs variables introduites a priori sont évitées.</i></p> <p><i>Les activités de développement prolongent celles qui sont pratiquées en classe de cinquième à partir de l'utilisation de l'identité <math>k(a + b) = ka + kb</math>. Le développement de certaines expressions du type <math>(a + b)(c + d)</math> peut conduire à des simplifications d'écriture ou de calcul, mais les identités remarquables ne sont pas au programme. L'objectif reste de développer pas à pas l'expression puis de réduire l'expression obtenue.</i></p> <p><i>Les activités de factorisation prolongent celles qui ont été pratiquées en classe de cinquième à partir de l'utilisation de l'identité <math>ka + kb = k(a + b)</math> et se limitent aux cas où le facteur commun est du type <math>a</math>, <math>ax</math> ou <math>x^2</math>.</i></p>	<p>Dans le cadre du socle, seules sont exigibles les transformations d'expression du premier degré à une variable.</p>

Connaissances	Capacités	Exemples d'activités, commentaires	Commentaires spécifiques pour le socle
<p>Dans les trois premières colonnes, une phrase ou une partie de phrase en italiques désigne une connaissance, une capacité ou une activité qui n'est pas exigible dans le socle. Si cette expression en italiques est précédée d'un astérisque, elle se rapporte à un exigible du socle dans une classe ultérieure.</p>			
<p>Comparaison de deux nombres relatifs</p>	<p>- Comparer deux nombres relatifs en écriture décimale ou fractionnaire, en particulier connaître et utiliser :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>. l'équivalence entre <math>\frac{a}{b} = \frac{c}{d}</math> et <math>ad = bc</math> (b et d étant non nuls) ;</li> <li>. l'équivalence entre <math>a \geq b</math> et <math>a - b \geq 0</math> ;</li> <li>. l'équivalence entre <math>a &gt; b</math> et <math>a - b &gt; 0</math>.</li> </ul> <p>- Utiliser le fait que des nombres relatifs de l'un des deux formes suivantes sont rangés dans le même ordre que a et b : <math>a + c</math> et <math>b + c</math> ; <math>a - c</math> et <math>b - c</math></p> <p>- Utiliser le fait que des nombres relatifs de la forme ac et bc sont dans le même ordre que a et b si c est strictement positif.</p> <p>- Utiliser le fait que des nombres relatifs de la forme ac et bc sont dans l'ordre inverse de a et b si c est strictement négatif.</p> <p>- 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>	<p><i>La première équivalence est notamment utile pour justifier la propriété dite « d'égalité des produits en croix », relative aux suites de nombres proportionnelles.</i></p> <p><i>Le fait que x est strictement positif (respectivement x strictement négatif) se traduit par <math>x &gt; 0</math> (respectivement <math>x &lt; 0</math>) est mis en évidence.</i></p> <p><i>Le fait que « comparer deux nombres est équivalent à chercher le signe de leur différence », intéressant notamment dans le calcul littéral, est dégagé.</i></p> <p><i>Ces propriétés sont l'occasion de réaliser des démonstrations dans le registre littéral.</i></p> <p>Les tests par substitution de valeurs numériques à des lettres sont utilisés pour mettre en évidence cette propriété</p> <p><i>Elle peut être démontrée à partir de l'étude des signes de <math>a - b</math> et de <math>ac - bc</math>.</i></p>	<p>La comparaison de deux nombres positifs en écriture fractionnaire dans le cas où les dénominateurs sont les mêmes ou dans le cas où le dénominateur de l'un est un multiple du dénominateur de l'autre est exigible en 4<sup>e</sup>.</p>
<p>Résolution de problèmes conduisant à une équation du premier degré à une inconnue</p>	<p>- Mettre en équation et résoudre un problème conduisant à une équation du premier degré à une inconnue.</p>	<p><i>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.</i></p> <p><i>Le choix des problèmes doit faire l'objet d'une attention particulière. Des situations qui aboutissent à une équation du type <math>ax + b = cx + d</math> permettent de mettre en évidence les limites des méthodes de résolution arithmétique ou par essais et ajustements et de faire percevoir l'intérêt de la méthode de résolution algébrique.</i></p> <p>Tous les problèmes aboutissant à des équations produits, du type <math>(x - 2)(2x - 3) = 0</math> sont hors programme.</p>	<p>La notion d'équation ne fait pas partie du socle commun.</p> <p>Néanmoins, les élèves, dans le cadre du socle, pourront être amenés à résoudre des problèmes se ramenant à une équation du premier degré sans que la méthode experte soit exigible.</p>

### 3. Géométrie

En classe de quatrième, la représentation d'objets géométriques usuels du plan et de l'espace, le calcul de grandeurs attachées à ces objets demeurent des objectifs majeurs. S'y ajoutent de nouvelles caractérisations pour certains d'entre eux (triangle rectangle, cercle, bissectrice).

Dans le plan, les travaux portent sur les figures usuelles déjà étudiées (triangle, cercle, 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. Le travail sur la caractérisation des figures usuelles est poursuivi, en veillant à toujours la formuler à l'aide d'énoncés séparés.

Dans l'espace, les travaux sur les solides étudiés exploitent largement les résultats de géométrie plane.

Connaissances	Capacités	Exemples d'activités, commentaires	Commentaires spécifiques pour le socle
<p>Dans les trois premières colonnes, une phrase ou une partie de phrase en italiques désigne une connaissance, une capacité ou une activité qui n'est pas exigible dans le socle. Si cette expression en italiques est précédée d'un astérisque, elle se rapporte à un exigible du socle dans une classe ultérieure.</p>			
<p><b>3.1 Figures planes</b> Triangle : milieu et parallèles</p> <p><i>* Triangles déterminés par deux parallèles coupant deux sécantes</i></p> <p>Triangle rectangle : théorème de Pythagore et sa réciproque</p>	<p>- Connaître et utiliser les théorèmes suivants relatifs aux milieux de deux côtés d'un triangle :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dans un triangle, si une droite passe par les milieux de deux côtés, elle est parallèle au troisième côté.</li> <li>• <i>* Dans un triangle, si une droite passe par le milieu d'un côté et est parallèle à un second côté, elle coupe le troisième côté en son milieu.</i></li> <li>• Dans un triangle, la longueur du segment joignant les milieux de deux côtés est égale à la moitié de celle du troisième côté.</li> </ul> <p>- <i>* Connaître et utiliser la proportionnalité des longueurs pour les côtés des deux triangles déterminés par deux parallèles coupant deux sécantes :</i> <i>Dans un triangle ABC, où M est un point du côté [AB] et N un point du côté [AC], si (MN) est parallèle à (BC), alors</i></p> $\frac{AM}{AB} = \frac{AN}{AC} = \frac{MN}{BC}$ <p>- Caractériser le triangle rectangle par le théorème de Pythagore et sa réciproque. - Calculer la longueur d'un côté d'un triangle rectangle à partir de celles des deux autres. En donner, si besoin est, une valeur approchée, en faisant éventuellement usage de la touche <math>\sqrt{\quad}</math> d'une calculatrice.</p>	<p>Ces théorèmes peuvent être démontrés en utilisant la symétrie centrale et les propriétés caractéristiques du parallélogramme ou les aires, mais ces démonstrations ne sont pas exigibles dans le cadre du socle commun.</p> <p><i>* L'égalité des trois rapports est admise après avoir été étudiée dans des cas particuliers de rapport. Elle s'étend au cas où M et N sont respectivement sur les demi-droites [AB] et [AC].</i></p> <p><i>Le cas où les points M et N sont de part et d'autre de A n'est pas étudié. Le théorème de Thalès dans toute sa généralité et sa réciproque seront étudiés en classe de troisième.</i></p>	<p>Il est seulement attendu des élèves qu'ils sachent utiliser en situation cette propriété. Dans les exigibles du socle, on ne distingue pas le théorème de Pythagore direct de sa réciproque (ni de sa forme contraposée). On considère qu'il y a équivalence entre l'égalité de Pythagore et la propriété d'être rectangle, sans que cette caractérisation ait à être formalisée.</p>

Connaissances	Capacités	Exemples d'activités, commentaires	Commentaires spécifiques pour le socle
<p>Dans les trois premières colonnes, une phrase ou une partie de phrase en italiques désigne une connaissance, une capacité ou une activité qui n'est pas exigible dans le socle. Si cette expression en italiques est précédée d'un astérisque, elle se rapporte à un exigible du socle dans une classe ultérieure.</p>			
<p><i>Triangle rectangle : cosinus d'un angle</i></p>	<p>- Utiliser dans un triangle rectangle la relation entre le cosinus d'un angle aigu et les longueurs des côtés adjacents. - Utiliser la calculatrice pour déterminer une valeur approchée : - du cosinus d'un angle aigu donné ; - de l'angle aigu dont le cosinus est donné.</p>	<p><i>La propriété de proportionnalité des côtés de deux triangles déterminés par deux parallèles coupant deux sécantes permet de définir le cosinus comme un rapport de longueur. Les différentes connaissances relatives au triangle rectangle peuvent être synthétisées, en mettant en évidence que :</i> - la donnée de deux côtés permet de déterminer le troisième côté et les deux angles aigus ; - la donnée d'un côté et d'un angle aigu permet de déterminer les deux autres côtés et l'autre angle aigu. Les relations métriques dans le triangle rectangle, autres que celles mentionnées dans les compétences sont hors programme.</p>	
<p><i>Triangle rectangle : cercle circonscrit</i></p>	<p>- Caractériser le triangle rectangle par son inscription dans un demi-cercle dont le diamètre est un côté du triangle. - Caractériser les points d'un cercle de diamètre donné par la propriété de l'angle droit.</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><i>Distance d'un point à une droite</i></p>	<p>- 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.</p>	<p><i>L'inégalité triangulaire et la symétrie axiale, vues auparavant, permettent de démontrer le résultat relatif à la distance d'un point à une droite, lequel peut aussi être relié au théorème de Pythagore.</i></p>	
<p>Tangente à un cercle</p>	<p>- Construire la tangente à un cercle en l'un de ses points.</p>		<p>Dans le cadre du socle, il est simplement attendu des élèves qu'ils sachent reconnaître qu'une droite est tangente à un cercle.</p>
<p>Bissectrice d'un angle</p>	<p>- Connaître et utiliser la définition de la bissectrice.</p>	<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>Les activités qui seront menées sur ce thème dans le cadre du programme peuvent être l'occasion de valider les connaissances et capacités concernant la bissectrice d'un angle déjà travaillées en classe de 6<sup>e</sup> : utilisation de la définition et tracé par la méthode de son choix.</p>
<p>[reprise du programme de 6<sup>e</sup>]</p>	<p>- Utiliser différentes méthodes pour tracer : - la médiatrice d'un segment ; - la bissectrice d'un angle.</p>	<p>La justification de la construction de la bissectrice à la règle et au compas est reliée à la symétrie axiale. Elle n'est pas exigible dans le cadre du socle.</p>	<p>Dans le cadre du socle, pour le tracé de la bissectrice d'un angle comme pour celui de la médiatrice d'un segment, la seule exigence est que les élèves sachent utiliser la méthode de leur choix.</p>

Connaissances	Capacités	Exemples d'activités, commentaires	Commentaires spécifiques pour le socle
<p>Dans les trois premières colonnes, une phrase ou une partie de phrase en italiques désigne une connaissance, une capacité ou une activité qui n'est pas exigible dans le socle. Si cette expression en italiques est précédée d'un astérisque, elle se rapporte à un exigible du socle dans une classe ultérieure.</p>			
<i>Bissectrices et cercle inscrit</i>	<p>- <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>	<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><b>3.2</b> <b>Configurations dans l'espace</b> <i>Pyramide et cône de révolution</i></p>	<p>- <i>Réaliser le patron d'une pyramide de dimensions données.</i></p> <p>[Technologie]</p>	<p>Comme dans les classes précédentes, l'observation et la manipulation d'objets usuels 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 limitées et simples : pyramides dont une arête latérale est aussi la hauteur, pyramides régulières à 3, 4 ou 6 faces latérales. 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. La réalisation du patron d'un cône de révolution donné n'est pas une compétence exigible mais peut être envisagée comme situation problème intéressante.</i></p>	<p>Les élèves sont amenés à observer et à manipuler, y compris sur un écran d'ordinateur, des pyramides et des cônes, mais en aucun cas, cela ne constitue un exigible du socle.</p>
<p><b>3.3</b> <b>Agrandissement et réduction</b></p>	<p>- <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></p>	<p><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></p>	

#### 4. Grandeurs et mesures

Comme en classes de cinquième et sixième, cette rubrique s'appuie sur la résolution de problèmes souvent empruntés à la vie courante et aux autres disciplines. Le travail sur les aires et les volumes se poursuit. Il permet en particulier d'aborder la variation d'une grandeur en fonction d'une autre.

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.

Connaissances	Capacités	Exemples d'activités, commentaires	Commentaires spécifiques pour le socle
<p>Dans les trois premières colonnes, une phrase ou une partie de phrase en italiques désigne une connaissance, une capacité ou une activité qui n'est pas exigible dans le socle.            Si cette expression en italiques est précédée d'un astérisque, elle se rapporte à un exigible du socle dans une classe ultérieure.</p>			
<b>4.1 Aires et volumes</b> Calculs d'aires et volumes	- Calculer le volume d'une pyramide et d'un cône de révolution à l'aide de la formule $V = \frac{1}{3} B h$ .	La formule donnant le volume de la pyramide peut être justifiée expérimentalement dans des cas simples. 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.  <i>Les formules d'aires ou de volumes offrent l'occasion d'étudier les variations d'une grandeur en fonction d'une autre.            La recherche de l'aire latérale d'une pyramide et d'un cône de révolution est proposée, à titre de problème.</i>	Les élèves doivent savoir utiliser la formule dont la connaissance n'est pas exigible. L'utilisation réfléchie de la calculatrice peut être travaillée à cette occasion. (le 1/3 multiplié par... peut se taper... divisé par 3)
<b>4.2 Grandeurs quotients courantes</b> Vitesse moyenne  [Thèmes de convergence]	-* <i>Calculer des distances parcourues, des vitesses moyennes et des durées de parcours en utilisant l'égalité <math>d = vt</math>.</i> -* <i>Changer d'unités de vitesse (mètre par seconde et kilomètre par heure).</i>	La notion de vitesse moyenne est définie. <i>Les situations où interviennent les vitesses moyennes constituent des exemples riches où le traitement mathématique s'avère particulièrement pertinent, comme l'étude de la vitesse moyenne d'un trajet sur un parcours de 60 km, où l'aller se parcourt à 20 <math>km.h^{-1}</math> et le retour à 30 <math>km.h^{-1}</math>.</i> Le vocabulaire « kilomètre par heure » et la notation km/h, issus de la vie courante, sont à mettre en relation avec la notation $km.h^{-1}$ Les compétences exigibles ne concernent que les vitesses mais d'autres situations de changement d'unité méritent d'être envisagées : problème de change monétaire, débit, consommation de carburant en litres pour 100 kilomètres ou en kilomètres parcourus par litre.	Le travail exigible sur le socle se distingue de celui du programme par son niveau de complexité. Il ne doit porter que sur des situations de la vie courante, sur des unités et des nombres familiers aux élèves sans ajouter de difficultés techniques.  On attend d'un élève qu'il trouve la vitesse moyenne connaissant la distance parcourue et la durée.
	[Technologie, Physique, EPS ...]		

# Classe de troisième

Les objectifs généraux et l'organisation de l'enseignement des mathématiques décrits dans l'introduction générale des programmes de mathématiques pour le collège demeurent valables pour la classe de troisième : consolider, enrichir et structurer les acquis des classes précédentes, conforter l'acquisition des méthodes et des modes de pensée caractéristiques des mathématiques, développer la capacité à utiliser les mathématiques dans différents domaines (vie courante, autres disciplines), notamment à l'occasion de l'étude de thèmes de convergence.

À la fin de cette classe terminale du collège, la maîtrise par les élèves de plusieurs types de savoirs est visée :

- dans le domaine des nombres et du calcul : calcul numérique (nombres entiers, décimaux et fractionnaires, relatifs ou non, proportionnalité) et premiers éléments de calcul littéral ;
- dans le domaine de l'organisation et la gestion de données : premiers éléments de base en statistique descriptive et en probabilité ;
- dans le domaine géométrique : figures de base et propriétés de configurations du plan et de l'espace ;
- dans le domaine des grandeurs et de la mesure : grandeurs usuelles, grandeurs composées et changements d'unités ;
- dans le domaine des TICE : utilisation d'un tableur-grapheur et d'un logiciel de construction géométrique.

Les élèves disposent ainsi de connaissances et d'outils utiles dans de nombreux contextes et sur lesquels se construira l'enseignement au lycée aussi bien professionnel que technologique ou général. Parallèlement, ils acquièrent aussi la maîtrise d'un ensemble de valeurs, de savoirs, de langages et de pratiques qui participent à la constitution du socle commun des connaissances et des compétences.

Comme dans les classes antérieures, l'enseignement des mathématiques renforce la formation intellectuelle des élèves, et concourt à celle du citoyen, en développant leur aptitude à chercher, leur capacité à critiquer, justifier ou infirmer une affirmation, et en les habituant à s'exprimer clairement aussi bien à l'oral qu'à l'écrit.

Le travail expérimental (calculs numériques avec ou sans calculatrice, représentations à l'aide ou non d'instruments de dessin et de logiciels) permet d'émettre des conjectures. La résolution de problèmes vise à donner du sens aux connaissances travaillées, puis à en élargir les domaines d'utilisation. Ces démarches s'accompagnent de la formulation de définitions et de théorèmes (Cf. : Introduction commune à l'ensemble des disciplines du pôle des sciences, III. Les méthodes). Comme par le passé, les élèves sont conduits à distinguer conjecture et théorème, à reconnaître les propriétés démontrées et celles qui sont admises. Ils sont le plus souvent possible, en classe et en dehors de la classe, mis en situation d'élaborer des démonstrations et de travailler à leur mise en forme. Les activités de recherche, d'élaboration et de rédaction d'une démonstration sont de nature différente et doivent faire l'objet d'une différenciation explicite.

L'activité de l'élève est indispensable y compris lors des temps de synthèse, essentiels à l'apprentissage, qui rythment les acquisitions communes. Les activités de formation ne peuvent pas se réduire à la mise en œuvre des compétences exigibles et doivent donc être aussi riches et diversifiées que possible.

**Note : les points du programme (connaissances et capacités) qui ne sont pas exigibles pour le socle commun des connaissances et des compétences sont en italiques. Certains commentaires ou exemples d'activités, liés à des connaissances et des capacités qui**

**ne font pas partie du socle, sont écrits en italique dans la troisième colonne mais correspondent à des situations que doivent travailler tous les élèves car ces connaissances et ces capacités restent des objectifs d'enseignement du programme.**

Le programme de la classe de troisième a pour objectif de permettre :

•  **dans la partie « organisation et gestion de données, fonctions » :**

- d'approcher la notion de fonction ;
- d'acquérir une première connaissance des fonctions linéaires et affines et de synthétiser le travail conduit sur la proportionnalité dans les classes antérieures ;
- de poursuivre la mise en place de paramètres (de position et de dispersion) d'une série statistique et d'envisager ainsi la notion de résumé statistique ;
- de mettre en pratique sur des exemples simples la notion de probabilité ;

•  **dans la partie « nombres et calculs » :**

- d'assurer la maîtrise des calculs sur les nombres rationnels ;
- de faire une première synthèse sur les nombres avec un éclairage historique ;
- d'amorcer les calculs sur les radicaux et de poursuivre les calculs sur les puissances ;
- de compléter les bases du calcul littéral et d'en conforter le sens, notamment par le recours à des équations ou des inéquations du premier degré pour résoudre des problèmes ;

•  **dans la partie « géométrie » :**

- de compléter la connaissance de propriétés et de relations métriques dans le plan et dans l'espace ;

•  **dans la partie « grandeurs et mesures » :**

- de compléter les connaissances relatives aux aires et volumes ;
- d'étudier des situations dans lesquelles interviennent des grandeurs composées, notamment du point de vue des changements d'unités.

Il est tenu compte, dans la rédaction de ce programme, des rééquilibrages intervenus au cycle central et des informations recueillies lors de diverses évaluations des acquis mathématiques des élèves de troisième.

Le vocabulaire et les notations nouvelles ( $\sqrt{\quad}$ ,  $\sin$ ,  $\tan$ ,  $\mapsto$ ) sont introduits, comme dans les classes antérieures, au fur et à mesure de leur utilité. La notation  $f(x)$  est utilisée, en distinguant le rôle joué ici par les parenthèses, de celui qu'elles ont ordinairement dans le calcul littéral.

**Attitudes :** Comme pour le cycle central, il n'est pas possible d'associer à chaque partie du programme le développement d'attitudes spécifiques décrites dans socle commun des connaissances et des compétences.

La pratique des mathématiques en classe de troisième doit permettre aux élèves d'appréhender l'existence de lois logiques et développe notamment :

- le sens de l'observation, l'imagination raisonnée, l'ouverture d'esprit ;
- l'esprit critique : distinction entre le probable et l'incertain, situation d'un résultat ou d'une information dans son contexte, attitude critique et réfléchie vis à vis de l'information disponible ;
- la rigueur et la précision, en particulier dans l'expression écrite et orale ;
- le respect de la vérité rationnellement établie, le goût du raisonnement fondé sur des arguments dont la validité est à prouver ;

- l'envie de prendre des initiatives, d'anticiper, d'être indépendant et inventif en développant les qualités de curiosité et créativité ;

- la volonté de se prendre en charge personnellement ;  
- l'ouverture à la communication, au dialogue, au débat.

### 1. Organisation et gestion de données, fonctions

*L'un des objectifs est de faire émerger progressivement, sur des exemples, la notion de fonction en tant que processus faisant correspondre, à un nombre, un autre nombre. Les exemples mettant en jeu des fonctions sont issus de situations concrètes ou de thèmes interdisciplinaires. Les fonctions linéaires et affines apparaissent alors comme des exemples particuliers de tels processus. L'utilisation des expressions « est fonction de » ou « varie en fonction de », amorcée dans les classes précédentes, est poursuivie et est associée à l'introduction de la notation  $f(x)$ . L'usage du tableur grapheur contribue aussi à la mise en place du concept, dans ses aspects numériques comme dans ses aspects graphiques. La notion*

d'équation de droite n'est pas au programme de la classe de troisième.

Pour les séries statistiques, l'étude des paramètres de position est poursuivie : *médiane et quartiles*. Une première approche de la dispersion est envisagée. L'éducation mathématique rejoint ici l'éducation du citoyen : prendre l'habitude de s'interroger sur la signification des nombres utilisés, sur l'information apportée par un résumé statistique. De même, c'est pour permettre au citoyen d'aborder l'incertitude et le hasard dans une perspective rationnelle que sont introduits les premiers éléments relatifs à la notion de probabilité.

Connaissances	Capacités	Exemples d'activités, commentaires	Commentaires spécifiques pour le socle
Dans les trois premières colonnes, une phrase ou une partie de phrase en italiques désigne une connaissance, une capacité ou une activité qui n'est pas exigible dans le socle.			
<p><b>1.1. Notion de fonction</b></p> <p>[ Thèmes de convergence]</p>	<p>- Déterminer l'image d'un nombre par une fonction déterminée par une courbe, un tableau de données ou une formule.</p> <p>[SVT, Histoire, Géographie, Physique...]</p>	<p><i>Les activités prennent appui sur des situations simples issues, entre autres, de la géométrie (variation d'aires, de volumes), de la physique ou de problèmes de la vie courante. L'idée de variable est alors dégagée et rapprochée de celle de paramètre en SVT et de variable d'état en Physique. Toute définition générale de la notion de fonction et la notion d'ensemble de définition sont hors programme.</i></p> <p><i>La notion d'antécédent est introduite (et le terme antécédent utilisé), par lecture directe dans un tableau ou sur une représentation graphique. La détermination d'un antécédent à partir de l'expression algébrique d'une fonction n'est exigible que dans le cas des fonctions linéaires ou affines ce qui n'interdit pas de la solliciter dans d'autres cas. Le caractère exact des calculs quand la fonction est définie par une "formule" et le caractère approché de toute lecture graphique (sauf indication complémentaire) sont évoqués et distingués.</i></p> <p><i>La notation <math>x \mapsto f(x)</math> est utilisée. Un travail est conduit sur le rôle différent joué par les parenthèses dans la notation <math>f(x)</math> de l'image de <math>x</math> et dans les expressions algébriques comme par exemple <math>1,5(x - 2)</math>.</i></p>	

Connaissances	Capacités	Exemples d'activités, commentaires	Commentaires spécifiques pour le socle
Dans les trois premières colonnes, une phrase ou une partie de phrase en italiques désigne une connaissance, une capacité ou une activité qui n'est pas exigible dans le socle.			
<p><b>1.2 Fonction linéaire, fonction affine.</b></p> <p>Proportionnalité</p> <p>Fonction linéaire</p>	<p>- Déterminer par le calcul l'image d'un nombre donné et l'antécédent d'un nombre donné.</p> <p>- Déterminer l'expression algébrique d'une fonction linéaire à partir de la donnée d'un nombre non nul et de son image.</p> <p>- Représenter graphiquement une fonction linéaire.</p> <p>- Lire sur la représentation graphique d'une fonction linéaire l'image d'un nombre donné et l'antécédent d'un nombre donné. [SVT, Physique...]</p>	<p>En classe de troisième, il s'agit de compléter l'étude de la proportionnalité par une synthèse d'un apprentissage commencé à l'école primaire.</p> <p><i>La notion de fonction linéaire offre un modèle mathématique pour le traitement des situations qui relèvent de la proportionnalité et contribue à cette synthèse. Dans cet esprit, la définition d'une fonction linéaire de coefficient <math>a</math> s'appuie sur l'étude des situations de proportionnalité rencontrées dans les classes précédentes.</i></p> <p>L'utilisation de tableaux de proportionnalité permet de mettre en place le fait que le processus de correspondance est décrit par une formulation du type « je multiplie par <math>a</math> ». Cette formulation est reliée à <math>x \mapsto ax</math>. Pour des pourcentages d'augmentation ou de diminution, le fait que, par exemple, augmenter de 5 % c'est multiplier par 1,05 et diminuer de 5 % c'est multiplier par 0,95 est établi. Certains traitements des situations de proportionnalité utilisés dans les classes précédentes sont reliés aux propriétés d'additivité et d'homogénéité de la fonction linéaire.</p> <p><i>Le théorème de Thalès permet d'établir que les points dont les coordonnées sont obtenues à l'aide d'une fonction linéaire sont sur une droite passant par l'origine du repère. L'enseignant peut en établir la preuve sur un exemple, la propriété étant admise dans le cas général. La relation <math>y=ax</math> entre les coordonnées <math>(x,y)</math> d'un point <math>M</math> est caractéristique de son appartenance à la droite représentative de la fonction linéaire <math>x \mapsto ax</math>. Le nombre <math>a</math> est appelé coefficient directeur de la droite : c'est le nombre qui indique la direction de la droite, ce qui peut être constaté, à partir de différentes valeurs de ce coefficient.</i></p> <p><i>L'interprétation graphique du coefficient directeur est donnée et utilisée, notamment, pour lire graphiquement le coefficient d'une fonction linéaire représentée par une droite</i></p>	<p>Il est attendu des élèves dans le cadre du socle commun qu'ils sachent émettre une hypothèse de proportionnalité dans une situation issue de la vie courante ou d'une autre discipline.</p> <p>La capacité « utiliser, dans le plan muni d'un repère, la caractérisation de la proportionnalité par l'alignement de points avec l'origine », non exigible en classe de quatrième, le devient en classe de troisième.</p> <p>La modélisation par une fonction linéaire ne relève pas du socle commun.</p>

Connaissances	Capacités	Exemples d'activités, commentaires	Commentaires spécifiques pour le socle
Dans les trois premières colonnes, une phrase ou une partie de phrase en italiques désigne une connaissance, une capacité ou une activité qui n'est pas exigible dans le socle.			
Fonction affine          [ Thèmes de convergence ]	- Déterminer par le calcul l'image d'un nombre donné et l'antécédent d'un nombre donné.  - Déterminer une fonction affine à partir de la donnée de deux nombres et de leurs images. - Représenter graphiquement une fonction affine.  - Lire sur la représentation graphique d'une fonction affine l'image d'un nombre donné et l'antécédent d'un nombre donné.	Parmi les situations qui ne relèvent pas de la proportionnalité, certaines sont cependant modélisables par une fonction dont la représentation graphique est une droite. Cette remarque peut constituer un point de départ à l'étude des fonctions affines. Pour ces fonctions, la proportionnalité des accroissements de $x$ et $y$ est mise en évidence. Le processus de correspondance $x \mapsto ax+b$ est associé à son expression verbalisée : "je multiplie par $a$ puis j'ajoute $b$ ", ce qui permet de noter qu'une fonction linéaire est une fonction affine particulière. La recherche de l'image ou de l'antécédent d'un nombre permet de donner du sens au calcul littéral et à la résolution des équations.  La relation $y = ax + b$ entre les coordonnées $(x,y)$ d'un point $M$ est caractéristique de son appartenance à la droite représentative de la fonction $x \mapsto ax + b$ . Les termes de coefficient directeur et d'ordonnée à l'origine sont introduits et chacun d'eux est expliqué : lien avec la direction de la droite, ordonnée du point d'abscisse nulle. L'interprétation graphique du coefficient directeur est utilisée aussi bien pour lire graphiquement le coefficient $a$ d'une fonction affine représentée par une droite que pour tracer une droite, représentative d'une fonction affine, connaissant un de ses points et son coefficient $a$ . Le problème de la détermination d'une fonction affine (ou linéaire) associée à une droite donnée dans un repère est intéressant comme contrepoint des études précédentes. Pour déterminer la fonction affine associée à une droite donnée dans un repère, les élèves sont entraînés à travailler soit numériquement soit en exploitant directement la représentation graphique.	

Connaissances	Capacités	Exemples d'activités, commentaires	Commentaires spécifiques pour le socle
Dans les trois premières colonnes, une phrase ou une partie de phrase en italiques désigne une connaissance, une capacité ou une activité qui n'est pas exigible dans le socle.			
<p><b>1.3. Statistique</b> Caractéristiques de position</p> <p><i>Approche de caractéristiques de dispersion</i></p> <p>[ Thèmes de convergence]</p>	<p>Une série statistique étant donnée (sous forme de liste ou de tableau ou par une représentation graphique :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- déterminer une valeur médiane de cette série et en donner la signification ;</li> <li>- déterminer des valeurs pour les premier et troisième quartiles et en donner la signification ;</li> <li>- déterminer son étendue.</li> </ul> <p>- Exprimer et exploiter les résultats de mesures d'une grandeur.</p> <p>[SVT, Histoire, Géographie, Physique...]</p>	<p><i>Il s'agit essentiellement de mettre en place des éléments de résumé des séries statistiques permettant de compléter l'information apportée par la moyenne, abordée en quatrième.</i> Le travail est conduit aussi souvent que possible en liaison avec les autres disciplines dans des situations où les données sont exploitables par les élèves.</p> <p><i>Le fait que contrairement à la moyenne, la médiane ne dépend pas des valeurs extrêmes est dégagé.</i></p> <p><i>Le recours aux quartiles permet de préciser la dispersion d'une série par rapport à la seule notion d'étendue. La notion d'intervalle interquartile sera abordée en classe de première.</i></p> <p>La notion de dispersion est à relier, sur des exemples, au problème posé par la disparité des mesures d'une grandeur, lors d'une activité expérimentale, en particulier en physique et chimie.</p> <p>L'utilisation d'un tableur permet d'avoir accès à des situations plus riches que celles qui peuvent être traitées « à la main ».</p>	<p>Deux objectifs, figurant dans la partie relative à la culture scientifique, sont ici visés :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- comprendre qu'à une mesure est associée une incertitude ;</li> <li>- comprendre la nature et la validité d'un résultat statistique.</li> </ul>
<p><b>1.4. Notion de probabilité</b></p> <p>[ Thèmes de convergence]</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Comprendre et utiliser des notions élémentaires de probabilité.</li> <li>- Calculer des probabilités dans des contextes familiers.</li> </ul>	<p>La notion de probabilité est abordée à partir de situations familières (pièces de monnaie, dés, roues de loteries, urnes). Certaines de ces situations permettent de rencontrer des cas pour lesquels les probabilités ne sont pas définies à partir de considérations intuitives de symétrie ou de comparaison mais sont approximativement évaluées par les fréquences observées expérimentalement (approche fréquentiste des probabilités).</p> <p>La notion de probabilité est utilisée pour traiter des situations de la vie courante pouvant être modélisées simplement à partir des situations précédentes. Les situations étudiées concernent les expériences aléatoires à une ou à deux épreuves.</p>	<p>Dans le cadre du socle, aucune compétence n'est exigible dans le cas des expériences à deux épreuves.</p>

## 2. Nombres et Calculs

Comme dans les classes antérieures, la résolution de problèmes (issus de la géométrie, de la gestion de données, des autres disciplines, de la vie courante) constitue un objectif essentiel de cette partie du programme. Elle nourrit les activités, tant dans le domaine numérique que dans le domaine littéral. S'y ajoutent certains problèmes numériques purs, qui jouent un rôle dans l'appropriation de concepts importants, tels ceux de racine carrée ou de fraction irréductible. Ce sont ces études qu'il convient de privilégier et non pas la recherche d'une technicité dans les calculs. Les activités de technique pure doivent donc occuper une place limitée.

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) a les mêmes objectifs que dans les classes antérieures :

- maîtrise des procédures de calcul effectivement utilisées ;
- acquisition de savoir-faire dans la comparaison des nombres ;
- réflexion et initiative dans le choix de l'écriture appropriée d'un nombre suivant la situation.

Pour le calcul littéral, l'un des objectifs visés est qu'il prenne sa place dans les moyens d'expression des élèves, à côté de la langue usuelle, de l'emploi des nombres ou des représentations graphiques. C'est en développant notamment des activités où le calcul littéral présente du sens et où il reste simple à effectuer que l'on amène l'élève à recourir à l'écriture algébrique lorsqu'elle est pertinente.

Connaissances	Capacités	Exemples d'activités, commentaires	Commentaires spécifiques pour le socle
Dans les trois premières colonnes, une phrase ou une partie de phrase en italiques désigne une connaissance, une capacité ou une activité qui n'est pas exigible dans le socle.			
<p><b>2.1. Nombres entiers et rationnels</b></p> <p>Opérations sur les nombres relatifs en écriture fractionnaire</p> <p><b>[Reprise du programme du cycle central]</b></p> <p>Diviseurs communs à deux entiers Fractions irréductibles</p>	<p>- Déterminer si deux entiers donnés sont premiers entre eux.</p> <p>- Simplifier une fraction donnée pour la rendre irréductible.</p>	<p>Cette partie d'arithmétique offre l'occasion d'une première synthèse sur les nombres, intéressante tant du point de vue de l'histoire des mathématiques que pour la culture générale des élèves. Le fait que tous les nombres ne sont pas rationnels est mis en évidence.</p> <p>Depuis la classe de cinquième, les élèves ont appris à simplifier les écritures fractionnaires grâce à la pratique du calcul mental et aux critères de divisibilité. <i>En classe de troisième, la question de l'irréductibilité de la fraction est posée. Pour cela, plusieurs méthodes peuvent être envisagées.</i></p> <p>La connaissance de relations arithmétiques entre nombres que la pratique du calcul mental a permis de développer permet d'identifier des diviseurs communs au numérateur et au dénominateur.</p> <p><i>Après avoir remarqué que la somme et la différence de deux multiples d'un nombre entier sont eux-mêmes multiples de cet entier il est possible de construire un algorithme, celui d'Euclide ou celui des soustractions successives, qui, donnant le PGCD de deux nombres entiers permet d'apporter une solution au problème dans tous les cas. Les tableurs et logiciels de calcul formel peuvent, pour ce sujet, être exploités avec profit.</i></p>	<p>Savoir opérer sur les nombres relatifs en écriture fractionnaire (non nécessairement simplifiée) devient une capacité exigible dans le cadre du socle commun. Sa mise en œuvre est envisagée uniquement dans des situations simples. Notamment, l'addition de deux nombres relatifs en écriture fractionnaire, qui demande un travail sur la recherche de multiples communs à deux nombres entiers, est exigible uniquement dans des cas où un calcul mental est possible.</p> <p>Dans le cadre du socle, la simplification d'une fraction n'est exigible que dans des cas simples.</p>

Connaissances	Capacités	Exemples d'activités, commentaires	Commentaires spécifiques pour le socle
Dans les trois premières colonnes, une phrase ou une partie de phrase en italiques désigne une connaissance, une capacité ou une activité qui n'est pas exigible dans le socle.			
		<i>Le recours à une décomposition en produits de facteurs premiers ou obtenus à partir des critères de divisibilité vus en classe de sixième est possible dans des cas simples, mais ne doit pas être systématisé. A ce propos, la notion de nombre premier est introduite sans donner lieu à un développement particulier ni à des exercices systématiques de décomposition en facteurs premiers (notions étudiées en classe de seconde).</i>	
<p><b>2.2. Calculs élémentaires sur les radicaux</b></p> <p>Racine carrée d'un nombre positif</p> <p>Produit et quotient de deux radicaux</p>	<p>- Savoir que, si <math>a</math> désigne un nombre positif, <math>\sqrt{a}</math> est le nombre positif dont le carré est <math>a</math>.</p> <p>- Sur des exemples numériques où <math>a</math> est un nombre positif, utiliser les égalités : <math>(\sqrt{a})^2 = a</math>, <math>\sqrt{a^2} = a</math>.</p> <p>- Déterminer, sur des exemples numériques, les nombres <math>x</math> tels que <math>x^2 = a</math>, où <math>a</math> est un nombre positif.</p> <p>- Sur des exemples numériques, où <math>a</math> et <math>b</math> sont deux nombres positifs, utiliser les égalités : <math>\sqrt{ab} = \sqrt{a} \cdot \sqrt{b}</math>, <math>\sqrt{\frac{a}{b}} = \frac{\sqrt{a}}{\sqrt{b}}</math> (<math>b</math> non nul).</p>	<p>L'objectif premier est de donner du sens à la notion de racine carrée, à partir de problèmes posés dans des situations géométriques ou dans le cadre algébrique. A partir de là, les élèves peuvent comprendre le rôle de la touche <math>\sqrt{\quad}</math> de la calculatrice, déjà utilisée en classe de quatrième, qui fournit une valeur exacte ou approchée de la racine carrée.</p> <p><i>Ces résultats peuvent être démontrés à partir de la définition de la racine carrée. Ils permettent de produire des égalités telles que <math>\sqrt{45} = 3\sqrt{5}</math>, <math>\sqrt{\frac{4}{3}} = \frac{2}{\sqrt{3}}</math>, <math>\frac{1}{\sqrt{5}} = \frac{\sqrt{5}}{5}</math>. Les élèves apprennent à écrire un nombre sous la forme la mieux adaptée à la résolution d'un problème posé.</i></p>	La seule capacité exigible, relative à la racine carrée, concerne le calcul à la calculatrice de la racine carrée d'un nombre positif.
<p><b>2.3. Écritures littérales</b></p> <p>Puissances</p> <p>[ Thèmes de convergence]</p>	<p>utiliser sur des exemples les égalités :</p> <p><math>a^m \cdot a^n = a^{m+n}</math>;  <math>a^m / a^n = a^{m-n}</math>  <math>(a^m)^n = a^{mn}</math>  <math>(ab)^n = a^n b^n</math>  <math>(a/b)^n = a^n / b^n</math></p> <p>où <math>a</math> et <math>b</math> sont des nombres non nuls et <math>m</math> et <math>n</math> des entiers relatifs.</p>	<p>Les compétences en matière de calcul sur les puissances, notamment les puissances de dix, déjà travaillées en classe de quatrième sur des exemples numériques simples, sont à consolider.</p> <p>Comme en classe de quatrième, ces résultats sont construits et retrouvés, si besoin est, en s'appuyant sur la signification de la notation puissance qui reste l'objectif prioritaire. La mémorisation de ces égalités est favorisée par l'entraînement à leur utilisation en calcul mental.</p>	

Connaissances	Capacités	Exemples d'activités, commentaires	Commentaires spécifiques pour le socle
Dans les trois premières colonnes, une phrase ou une partie de phrase en italiques désigne une connaissance, une capacité ou une activité qui n'est pas exigible dans le socle.			
<i>Factorisation</i>  Identités remarquables	- Connaître <i>dans le cadre général</i> et - <i>Factoriser des expressions algébriques dans lesquelles le facteur est apparent.</i>  - Connaître les identités: $(a + b)(a - b) = a^2 - b^2$ $(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$ $(a - b)^2 = a^2 - 2ab + b^2$ - <i>Les utiliser dans les deux sens sur des exemples numériques ou littéraux simples.</i>	Les travaux se développent dans trois directions : - utilisation d'expressions littérales donnant lieu à des calculs numériques ; - <i>utilisation du calcul littéral pour la mise en équation et la résolution de problèmes ;</i> - <i>utilisation pour prouver un résultat général (en particulier en arithmétique).</i> Les activités visent la maîtrise du développement ou de la factorisation d'expressions simples telles que : $(x+1)(x+2)+5(x+2)$ , $(2x+1)^2 - (2x+1)(x+3)$ , $(x+1)^2+x+1$ .  La reconnaissance, dans une expression algébrique, d'une forme faisant intervenir une identité remarquable est difficile pour certains élèves. Un travail spécifique doit donc être conduit à ce sujet, dans des situations où le passage d'une expression à une autre est justifié, <i>par exemple dans le cadre de la résolution d'équations ou dans certaines démonstrations.</i>	Dans le cadre du socle, les élèves connaissent l'existence des identités remarquables et doivent savoir les utiliser pour calculer une expression numérique ou transformer une expression littérale du premier degré à une inconnue.  Aucune mémorisation des formules n'est exigée.
<b>2.4. Équations et inéquations du premier degré</b>  <i>Problèmes du premier degré : inéquation du premier degré à une inconnue, système de deux équations à deux inconnues</i>  <i>Problèmes se ramenant au premier degré : équations produits</i>	- <i>Mettre en équation un problème.</i> - <i>Résoudre une inéquation du premier degré à une inconnue à coefficients numériques ; représenter ses solutions sur une droite graduée.</i>  - <i>Résoudre algébriquement un système de deux équations du premier degré à deux inconnues admettant une solution et une seule ; en donner une interprétation graphique.</i>  - <i>Résoudre une équation mise sous la forme <math>A(x).B(x)=0</math>, où <math>A(x)</math> et <math>B(x)</math> sont deux expressions du premier degré de la même variable <math>x</math>.</i>	<i>Il est indispensable dans toute cette partie de ne pas multiplier les exercices systématiques de résolution sans référence au sens d'un problème.</i> Comme en classe de quatrième, les différentes étapes du travail sont identifiées à chaque occasion : mise en équation, résolution de l'équation et interprétation du résultat. La représentation graphique des fonctions affines est exploitable dans trois directions : - <i>vérifier la vraisemblance d'une solution obtenue algébriquement ;</i> - <i>donner une solution graphique évidente et la vérifier algébriquement ;</i> - <i>donner une solution approchée, précédant une éventuelle résolution algébrique.</i>  L'étude du signe d'un produit ou d'un quotient de deux expressions du premier degré de la même variable est hors programme.	La notion d'équation ne fait pas partie du socle commun. Néanmoins, les élèves, dans le cadre du socle, peuvent être amenés à résoudre des problèmes du premier degré.

### 3. Géométrie

Les objectifs des travaux géométriques demeurent ceux des classes antérieures du collège. L'étude et la représentation d'objets usuels du plan et de l'espace se poursuivent ainsi que le calcul de grandeurs attachées à ces objets. Le développement des capacités heuristiques reste un objectif majeur. *Il en est de même pour les capacités relatives à la formalisation d'une démonstration.* Les configurations usuelles déjà étudiées sont complétées *par les polygones réguliers pour le plan et par la sphère pour l'espace.* Les travaux sur les

configurations et les solides permettent de mobiliser largement les résultats des classes antérieures ; ceux-ci sont enrichis en particulier de la réciproque du théorème de Thalès *et de l'étude de l'angle inscrit.* Le recours à des logiciels de construction géométrique (par les élèves ou de manière collective) est intégré aux séquences d'enseignement, dans l'approche d'une notion ou dans la résolution de problèmes.

Connaissances	Capacités	Exemples d'activités, commentaires	Commentaires spécifiques pour le socle
Dans les trois premières colonnes, une phrase ou une partie de phrase en italiques désigne une connaissance, une capacité ou une activité qui n'est pas exigible dans le socle.			
<p><b>3.1 Figures planes</b> Triangle rectangle, relations trigonométriques</p>	<p>- Connaître et utiliser les relations entre le cosinus, le sinus ou la tangente d'un angle aigu et les longueurs de deux des côtés d'un triangle rectangle.</p> <p>- Déterminer, à l'aide de la calculatrice, des valeurs approchées :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- du sinus, du cosinus et de la tangente d'un angle aigu donné;</li> <li>- de l'angle aigu dont on connaît le cosinus, le sinus ou la tangente.</li> </ul>	<p>La définition du cosinus a été vue en classe de quatrième. Le sinus et la tangente d'un angle aigu sont introduits comme rapports de longueurs.</p> <p>Les formules suivantes sont à démontrer :</p> $\cos^2 \hat{A} + \sin^2 \hat{A} = 1 \text{ et } \tan \hat{A} = \frac{\sin \hat{A}}{\cos \hat{A}}$ <p>La seule unité utilisée est le degré décimal.</p> <p>Les notions de trigonométrie introduites au collège doivent être utilisées pour résoudre des problèmes qui en montrent l'intérêt.</p>	
Configuration de Thalès	<p>Connaître et utiliser dans une situation donnée les deux théorèmes suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Soient <math>d</math> et <math>d'</math> deux droites sécantes en A. Soient B et M deux points de <math>d</math>, distincts de A. Soient C et N deux points de <math>d'</math>, distincts de A. Si les droites (BC) et (MN) sont parallèles, alors <math>\frac{AM}{AB} = \frac{AN}{AC} = \frac{MN}{BC}</math>.</li> <li>- Soient <math>d</math> et <math>d'</math>, deux droites sécantes en A. Soient B et M deux points de <math>d</math>, distincts de A. Soient C et N deux points de <math>d'</math>, distincts de A. Si <math>\frac{AM}{AB} = \frac{AN}{AC}</math> et si les points A, B, M et les points A, C, N sont dans le même ordre, alors les droites (BC) et (MN) sont parallèles.</li> </ul>	<p>Il s'agit de prolonger l'étude commencée en classe de quatrième.</p> <p>L'étude du théorème de Thalès et de sa réciproque est l'occasion de traiter des situations de proportionnalité dans le cadre géométrique. Elle conforte la prise de conscience par les élèves des liens qui existent entre divers domaines des mathématiques. La réciproque est formulée en tenant compte de l'ordre relatif des points sur chaque droite.</p> <p>Comme dans les classes précédentes, l'utilisation d'un logiciel de construction géométrique permet de créer des situations d'approche ou d'étude du théorème et de sa réciproque.</p> <p>Le travail de construction de points définis par des rapports de longueur permet de mettre en évidence l'importance de la position relative de ces points sur chaque droite. Les élèves étudient en particulier le problème suivant : étant donné deux points A et B, construire les points C de la droite (AB) tels que le rapport <math>\frac{AC}{AB}</math> a une valeur donnée sous forme de quotient de deux entiers.</p>	<p>Pour le socle, il est seulement attendu des élèves qu'ils sachent utiliser en situation ces propriétés. Seule la configuration abordée en classe de quatrième fait l'objet d'une capacité exigible. Les élèves n'ont pas à distinguer formellement le théorème direct et sa réciproque. On reviendra sur le cas particulier de la droite des milieux.</p>

Connaissances	Capacités	Exemples d'activités, commentaires	Commentaires spécifiques pour le socle
Dans les trois premières colonnes, une phrase ou une partie de phrase en italiques désigne une connaissance, une capacité ou une activité qui n'est pas exigible dans le socle.			
<p>Agrandissement et réduction</p> <p><b>[Reprise du programme de 4<sup>e</sup>]</b></p>	<p>- 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.</p>	<p>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... Certains procédés de construction peuvent être analysés en utilisant le théorème de Thalès dans le triangle.</p>	<p>Il est attendu des élèves qu'ils sachent, dans des situations d'agrandissement ou de réduction, retrouver des éléments (longueurs ou angles) de l'une des deux figures connaissant l'autre.</p> <p>En ce qui concerne les longueurs, ce travail se fera en relation avec la proportionnalité.</p>
<p><i>Angle inscrit, angle au centre</i></p>	<p><i>- Connaître et utiliser la relation entre un angle inscrit et l'angle au centre qui intercepte le même arc.</i></p>	<p><i>Le résultat relatif à l'angle droit, établi en classe de quatrième (sous une autre formulation) est ainsi généralisé. Cette comparaison entre angle inscrit et angle au centre permet celle de deux angles inscrits sur un même cercle interceptant le même arc.</i></p> <p><i>La recherche de l'ensemble des points du plan d'où l'on voit un segment sous un angle donné, autre que droit, est hors programme.</i></p>	
<p>Polygones réguliers</p>	<p>- Construire un triangle équilatéral, un carré, un hexagone régulier connaissant son centre et un sommet.</p>	<p>Les activités sur les polygones réguliers, notamment leur tracé à partir d'un côté, portent sur le triangle équilatéral, le carré, l'hexagone et éventuellement l'octogone.</p> <p><i>Certaines d'entre elles peuvent conduire à utiliser la propriété de l'angle inscrit.</i></p>	
<p><b>3.2 Configurations dans l'espace</b> Problèmes de sections planes de solides</p>	<p>- Connaître et utiliser la nature des sections du cube, du parallélépipède rectangle par un plan parallèle à une face, à une arête.</p> <p>- Connaître et utiliser la nature des sections du cylindre de révolution par un plan parallèle ou perpendiculaire à son axe.</p> <p><i>- Connaître et utiliser les sections d'un cône de révolution et d'une pyramide par un plan parallèle à la base.</i></p>	<p>Des manipulations (sections de solides en polystyrène par exemple) ou l'utilisation de logiciels de géométrie dans l'espace permettent de conjecturer ou d'illustrer la nature des sections planes étudiées afin de contribuer à mettre en place des images mentales.</p> <p>C'est aussi l'occasion de faire des calculs de longueur et d'utiliser les propriétés rencontrées dans d'autres rubriques ou les années antérieures. Les élèves sont également confrontés au problème de représentation d'objets à 3 dimensions, ainsi qu'à celle de la représentation en vraie grandeur d'une partie de ces objets dans un plan (par exemple : section plane, polygone déterminé par des points de l'objet...).</p> <p>Aucune compétence n'est exigible à propos des problèmes d'orthogonalité et de parallélisme dans l'espace, notions qui seront définitivement organisées en classe de seconde. Les propriétés utilisées sont mentionnées en cas de besoin. <i>A propos des pyramides, les activités se limitent à celles dont la hauteur est une arête latérale et aux pyramides régulières qui permettent de retrouver les polygones étudiés par ailleurs.</i></p>	

Connaissances	Capacités	Exemples d'activités, commentaires	Commentaires spécifiques pour le socle
Dans les trois premières colonnes, une phrase ou une partie de phrase en italiques désigne une connaissance, une capacité ou une activité qui n'est pas exigible dans le socle.			
Sphère  [ Thèmes de convergence]	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Connaître la nature de la section d'une sphère par un plan.</li> <li>- <i>Calculer le rayon du cercle intersection connaissant le rayon de la sphère et la distance du plan au centre de la sphère.</i></li> <li>- Représenter la sphère et certains de ses grands cercles.</li> </ul> <p>[Géographie]</p>	<p>La sphère est définie à partir du centre et du rayon.</p> <p>Les grands cercles de la sphère et les couples de points diamétralement opposés sont mis en évidence.</p> <p><i>Le fait que le centre du cercle d'intersection est l'intersection du plan et de la perpendiculaire menée du centre de la sphère à ce plan est admis.</i></p> <p><i>Le cas particulier où le plan est tangent à la sphère est également étudié.</i></p> <p>Aucune difficulté n'est soulevée sur ces représentations. Le rapprochement est fait avec les connaissances que les élèves ont déjà de la sphère terrestre, notamment pour le repérage sur la sphère à l'aide des méridiens et des parallèles.</p>	

#### 4. Grandeurs et mesures

Les situations mettant en jeu des grandeurs sont souvent empruntées à la vie courante (aires de terrains, volumes de gaz, de liquides, vitesses, débits, coûts, ...) mais aussi à d'autres disciplines, notamment scientifiques, et permettent l'interaction entre les mathématiques et d'autres domaines. Elles contribuent d'une manière indispensable à une compréhension globale des enseignements scientifiques et à celle du rôle des mathématiques en leur sein. Les activités de comparaison d'aires, d'une part, et de volumes, d'autre part de figures ou d'objets obtenus par

agrandissement ou réduction, sont, en particulier, autant d'occasions de manipulations de formules et de transformations d'expressions algébriques. 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.

La réflexion sur l'incertitude liée au mesurage d'une grandeur lors d'une activité à caractère expérimental, déjà entreprise au cours des années précédentes, est poursuivie dans le cadre de la partie 1.3 de l'organisation et la gestion de données.

Connaissances	Capacités	Exemples d'activités, commentaires	Commentaires spécifiques au socle
Dans les trois premières colonnes, une phrase ou une partie de phrase en italiques désigne une connaissance, une capacité ou une activité qui n'est pas exigible dans le socle.			
<b>4.1 Aires et volumes</b> Calculs d'aires et volumes  Effet d'une réduction ou d'un agrandissement	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Calculer l'aire d'une sphère de rayon donné.</i></li> <li>- Calculer le volume d'une boule de rayon donné.</li> <li>- Connaître et utiliser le fait que, dans un agrandissement ou une réduction de rapport <math>k</math>,</li> <li>- l'aire d'une surface est multipliée par <math>k^2</math> ;</li> <li>- le volume d'un solide est multiplié par <math>k^3</math>.</li> </ul>	<p>Le travail avec un formulaire, qui n'exclut pas la mémorisation, permet le réinvestissement et l'entretien des acquis des années précédentes : aires des surfaces et volumes des solides étudiés dans ces classes.</p> <p>Quelques aspects géométriques d'une réduction ou d'un agrandissement sur une figure du plan ont été étudiés en classe de quatrième.</p>	<p>Les surfaces dont les aires sont à connaître sont celles du carré, du rectangle, du triangle, du disque.</p> <p>Les solides dont les volumes sont à connaître sont le cube, le parallélépipède rectangle, le cylindre droit et la sphère.</p>

Connaissances	Capacités	Exemples d'activités, commentaires	Commentaires spécifiques pour le socle
Dans les trois premières colonnes, une phrase ou une partie de phrase en italiques désigne une connaissance, une capacité ou une activité qui n'est pas exigible dans le socle.			
<p><b>4.3 Grandeurs composées, changement d'unités</b></p> <p>Vitesse moyenne</p> <p>[Thèmes de convergence]</p>	<p>- Effectuer des changements d'unités sur des grandeurs produits ou des grandeurs quotients.</p> <p>[SVT, technologie, Géographie, Physique...]</p>	<p>Les grandeurs produits sont, après les grandeurs quotients déjà rencontrées en classe de quatrième, les grandeurs composées les plus simples. Ainsi, les aires et les volumes sont des grandeurs produits. D'autres grandeurs produits et grandeurs dérivées peuvent être utilisées : passagers × kilomètres, kWh, euros/kWh, m<sup>3</sup>/s ou m<sup>3</sup> · s<sup>-1</sup>,...</p> <p>Les changements d'unités s'appuient, comme dans les classes antérieures, sur des raisonnements directs et non pas sur des formules de transformations.</p> <p>En liaison avec les autres disciplines (physique, chimie, éducation civique...), l'écriture correcte des symboles est respectée et la signification des résultats numériques obtenus est exploitée.</p>	<p>Les exigences pour le socle sur cette capacité se distinguent de celles du programme par le niveau de complexité. La capacité dans le socle ne porte que sur des situations de la vie courante, sur des unités et des nombres familiers aux élèves.</p> <p>Les capacités « calculer des distances parcourues, des vitesses moyennes et des durées de parcours en utilisant l'égalité <math>d = vt</math> » et « changer d'unités de vitesse (mètre par seconde et kilomètre par heure) », non exigibles en classe de quatrième dans le cadre du socle, le deviennent en classe de troisième.</p> <p>La masse volumique, le nombre de tours par seconde sont des grandeurs quotients à connaître et à exploiter.</p>