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 ($\sqrt{\ }$, 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.			
1.1. Notion de fonction [Thèmes de convergence]	*- Déterminer l'image d'un nombre par une fonction déterminée par une courbe, un tableau de données ou une formule.* [SVT, Histoire, Géographie, Physique…]	*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.* *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.* *La notation $x \mapsto f(x)$ est utilisée. Un travail est conduit sur le rôle différent joué par les parenthèses dans la notation f(x) de l' image de x et dans les expressions algébriques comme par exemple 1,5 (x - 2).*	

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.			
1.2 Fonction linéaire, fonction affine. Proportionnalité *Fonction linéaire*	*- Déterminer par le calcul l'image d'un nombre donné et l'antécédent d'un nombre donné.* *- Déterminer l'expression algébrique d'une fonction linéaire à partir de la donnée d'un nombre non nul et de son image.* *- Représenter graphiquement une fonction linéaire.* *- Lire sur la représentation graphique d'une fonction linéaire l'image d'un nombre donné et l'antécédent d'un nombre donné.* [SVT, Physique…]	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. *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 a s'appuie sur l'étude des situations de proportionnalité rencontrées dans les classes précédentes.* 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 *a* ». *Cette formulation est reliée à $x \mapsto ax$.* 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.* *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 $y=ax$ entre les coordonnées (x,y) d'un point M est caractéristique de son appartenance à la droite représentative de la fonction linéaire $x \mapsto ax$. Le nombre a 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.* *L'interprétation graphique du coefficient directeur est donnée et utilisée, notamment, pour lire graphiquement le coefficient d'une fonction linéaire représentée par une droite*	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. 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. La modélisation par une fonction linéaire ne relève pas du socle commun.

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.			
1.3. Statistique Caractéristiques de position *Approche de caractéristiques de dispersion* [Thèmes de convergence]	Une série statistique étant donnée (sous forme de liste ou de tableau ou par une représentation graphique : - *déterminer une valeur médiane de cette série et en donner la signification ;* - *déterminer des valeurs pour les premier et troisième quartiles et en donner la signification ;* - *déterminer son étendue.* - Exprimer et exploiter les résultats de mesures d'une grandeur. [SVT, Histoire, Géographie, Physique…]	*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.* 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. *Le fait que contrairement à la moyenne, la médiane ne dépend pas des valeurs extrêmes est dégagé.* *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.* 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. L'utilisation d'un tableur permet d'avoir accès à des situations plus riches que celles qui peuvent être traitées « à la main ».	Deux objectifs, figurant dans la partie relative à la culture scientifique, sont ici visés : - comprendre qu'à une mesure est associée une incertitude ; - comprendre la nature et la validité d'un résultat statistique.
1.4. Notion de probabilité [Thèmes de convergence]	- Comprendre et utiliser des notions élémentaires de probabilité. - Calculer des probabilités dans des contextes familiers.	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). 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.*	. Dans le cadre du socle, aucune compétence n'est exigible dans le cas des expériences à deux épreuves.

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.			
2.1. Nombres entiers et rationnels		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.	
Opérations sur les nombres relatifs en écriture fractionnaire **[Reprise du programme du cycle central]**			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.
Diviseurs communs à deux entiers *Fractions irréductibles*	- *Déterminer si deux entiers donnés sont premiers entre eux.* - Simplifier une fraction donnée *pour la rendre irréductible.*	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. *En classe de troisième, la question de l'irréductibilité de la fraction est posée. Pour cela, plusieurs méthodes peuvent être envisagées.* 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. *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.*	Dans le cadre du socle, la simplification d'une fraction n'est exigible que dans des cas simples.

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.			
		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).	
2.2. Calculs élémentaires sur les radicaux Racine carrée d'un nombre positif	- Savoir que, si a désigne un nombre positif, $\sqrt{a}$ est le nombre positif dont le carré est a. - Sur des exemples numériques où a est un nombre positif, utiliser les égalités : $\left(\sqrt{a}\right)^2=a$, $\sqrt{a^2}=a$. *- Déterminer, sur des exemples numériques, les nombres x tels que $x^2 = a$, où a est un nombre positif.*	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 $\sqrt{\ }$ de la calculatrice, déjà utilisée en classe de quatrième, qui fournit une valeur exacte ou approchée de la racine carrée.	La seule capacité exigible, relative à la racine carrée, concerne le calcul à la calculatrice de la racine carrée d'un nombre positif.
Produit et quotient de deux radicaux	*- Sur des exemples numériques, où a et b sont deux nombres positifs, utiliser les égalités :* $\sqrt{ab}=\sqrt{a}.\sqrt{b}$, $\sqrt{\frac{a}{b}}=\frac{\sqrt{a}}{\sqrt{b}}$ *(b non nul).*	*Ces résultats peuvent être démontrés à partir de la définition de la racine carrée. Ils permettent de produire des égalités telles que* $\sqrt{45}=3\sqrt{5}$, $\sqrt{\frac{4}{3}}=\frac{2}{\sqrt{3}}$, $\frac{1}{\sqrt{5}}=\frac{\sqrt{5}}{5}$ *. Les élèves apprennent à écrire un nombre sous la forme la mieux adaptée à la résolution d'un problème posé.*	
2.3. Écritures littérales Puissances [Thèmes de convergence]	utiliser sur des exemples les égalités : $a^m.a^n = a^{m+n}$; $a^m/a^n = a^{m-n}$ $(a^m)^n = a^{mn}$ $(ab)^n = a^nb^n$ $(a/b)^n = a^n/b^n$ où a et b sont des nombres non nuls et m et n des entiers relatifs.	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. 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.	

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.			
Factorisation	- Connaître *dans le cadre général* et - *Factoriser des expressions algébriques dans lesquelles le facteur est apparent.*	Les travaux se développent dans trois directions : - utilisation d'expressions littérales donnant lieu à des calculs numériques ; - *utilisation du calcul littéral pour la mise en équation et la résolution de problèmes ;* - *utilisation pour prouver un résultat général (en particulier en arithmétique).* *Les activités visent la maîtrise du développement ou de la factorisation d'expressions simples telles que :* $(x+1)(x+2)+5(x+2)$, $(2x+1)^2 - (2x+1)(x+3)$, $(x+1)^2+x+1$.	
Identités remarquables	- Connaître les identités: $(a + b)(a - b) = a^2 - b^2$ $(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$ $(a - b)^2 = a^2 - 2ab + b^2$ - *Les utiliser dans les deux sens sur des exemples numériques ou littéraux simples.*	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, *par exemple dans le cadre de la résolution d'équations ou dans certaines démonstrations.*	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.
2.4. Équations et inéquations du premier degré *Problèmes du premier degré : inéquation du premier degré à une inconnue, système de deux équations à deux inconnues*	*- Mettre en équation un problème.* *- Résoudre une inéquation du premier degré à une inconnue à coefficients numériques ; représenter ses solutions sur une droite graduée.* *- Résoudre algébriquement un système de deux équations du premier degré à deux inconnues admettant une solution et une seule ; en donner une interprétation graphique.*	*Il est indispensable dans toute cette partie de ne pas multiplier les exercices systématiques de résolution sans référence au sens d'un problème.* *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 :* *- vérifier la vraisemblance d'une solution obtenue algébriquement ;* *- donner une solution graphique évidente et la vérifier algébriquement ;* *- donner une solution approchée, précédant une éventuelle résolution algébrique.*	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.
Problèmes se ramenant au premier degré : équations produits	*- Résoudre une équation mise sous la forme $A(x).B(x) = 0$, où $A(x)$ et $B(x)$ sont deux expressions du premier degré de la même variable x.*	*L'étude du signe d'un produit ou d'un quotient de deux expressions du premier degré de la même variable est hors programme.*	

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.

<table>
<tr><th>Connaissances</th><th>Capacités</th><th>Exemples d'activités, commentaires</th><th>Commentaires spécifiques pour le socle</th></tr>
<tr><td colspan="4">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.</td></tr>
<tr><td>3.1 Figures planes
Triangle rectangle, relations trigonométriques</td><td>- 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.

- Déterminer, à l'aide de la calculatrice, des valeurs approchées :
- du sinus, du cosinus et de la tangente d'un angle aigu donné;
- de l'angle aigu dont on connaît le cosinus, le sinus ou la tangente.</td><td>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.
Les formules suivantes sont à démontrer :
$\cos^2 \hat{A} + \sin^2 \hat{A} = 1$ et $\tan \hat{A} = \frac{\sin \hat{A}}{\cos \hat{A}}$.

La seule unité utilisée est le degré décimal.

Les notions de trigonométrie introduites au collège doivent être utilisées pour résoudre des problèmes qui en montrent l'intérêt.</td><td></td></tr>
<tr><td>Configuration de Thalès</td><td>Connaître et utiliser dans une situation donnée les deux théorèmes suivants :
- Soient d et d' deux droites sécantes en A. Soient B et M deux points de d, distincts de A. Soient C et N deux points de d et d', distincts de A.
Si les droites (BC) et (MN) sont parallèles, alors
$\frac{AM}{AB} = \frac{AN}{AC} = \frac{MN}{BC}$.
- Soient d et d', deux droites sécantes en A. Soient B et M deux points de d, distincts de A. Soient C et N deux points de d', distincts de A.
Si $\frac{AM}{AB} = \frac{AN}{AC}$ 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.</td><td>Il s'agit de prolonger l'étude commencée en classe de quatrième.
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.
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.
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 donnés deux points A et B, construire les points C de la droite (AB) tels que le rapport $\frac{AC}{AB}$ a une valeur donnée sous forme de quotient de deux entiers.</td><td>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.</td></tr>
</table>

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.			
Agrandissement et réduction **[Reprise du programme de 4^e^]**	- 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.	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.	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. En ce qui concerne les longueurs, ce travail se fera en relation avec la proportionnalité.
Angle inscrit, angle au centre	*- Connaître et utiliser la relation entre un angle inscrit et l'angle au centre qui intercepte le même arc.*	*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.* *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.*	
Polygones réguliers	- Construire un triangle équilatéral, un carré, *un hexagone régulier* connaissant son centre et un sommet.	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.* *Certaines d'entre elles peuvent conduire à utiliser la propriété de l'angle inscrit.*	
3.2 Configurations dans l'espace Problèmes de sections planes de solides	- Connaître et utiliser la nature des sections du cube, du parallélépipède rectangle par un plan parallèle à une face, à une arête. - Connaître et utiliser la nature des sections du cylindre de révolution par un plan parallèle ou perpendiculaire à son axe. *- Connaître et utiliser les sections d'un cône de révolution et d'une pyramide par un plan parallèle à la base.*	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. 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…). 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. *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.*	

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]	- Connaître la nature de la section d'une sphère par un plan. - *Calculer le rayon du cercle intersection connaissant le rayon de la sphère et la distance du plan au centre de la sphère.* - Représenter la sphère et certains de ses grands cercles. [Géographie]	La sphère est définie à partir du centre et du rayon. Les grands cercles de la sphère et les couples de points diamétralement opposés sont mis en évidence. *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.* *Le cas particulier où le plan est tangent à la sphère est également étudié.* 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.	

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.			
4.1 Aires et volumes Calculs d'aires et volumes Effet d'une réduction ou d'un agrandissement	- *Calculer l'aire d'une sphère de rayon donné.* - Calculer le volume d'une boule de rayon donné. - Connaître et utiliser le fait que, dans un agrandissement ou une réduction de rapport k, - l'aire d'une surface est multipliée par k^2 ; - le volume d'un solide est multiplié par k^3.	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. Quelques aspects géométriques d'une réduction ou d'un agrandissement sur une figure du plan ont été étudiés en classe de quatrième.	Les surfaces dont les aires sont à connaître sont celles du carré, du rectangle, du triangle, du disque. Les solides dont les volumes sont à connaître sont le cube, le parallélépipède rectangle, le cylindre droit et la sphère.

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.			
4.3 Grandeurs composées, changement d'unités Vitesse moyenne [Thèmes de convergence]	- Effectuer des changements d'unités sur des grandeurs produits ou des grandeurs quotients. [SVT, technologie, Géographie, Physique…]	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^3/s ou $m^3 . s^{-1}$,… Les changements d'unités s'appuient, comme dans les classes antérieures, sur des raisonnements directs et non pas sur des formules de transformations. 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.	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. Les capacités « calculer des distances parcourues, des vitesses moyennes et des durées de parcours en utilisant l'égalité d = vt » 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. La masse volumique, le nombre de tours par seconde sont des grandeurs quotients à connaître et à exploiter.