



Schola Europaea

Bureau du Secrétaire Général

Ref. : 2007-D-3310-fr-3

Orig. : EN

Programme de Mathématiques – Années 1-3 du Secondaire

APPROUVE PAR LE CONSEIL SUPERIEUR DES ECOLES EUROPÉENNES DES 22 ET 23 JANVIER 2008 - BRUXELLES

Entrée en application en Septembre 2008

PRÉAMBULE

1. OBJECTIFS

L'Ecole Primaire et les premières années du Secondaire fournissent les bases nécessaires à une réussite en mathématiques. La première année du Secondaire doit consolider le savoir acquis antérieurement, en particulier en calcul et en géométrie, 75% du temps devant y être normalement consacré. La deuxième année du Secondaire doit faire de même, en particulier en calcul, algèbre, géométrie et statistiques, tout en développant de nouvelles compétences et connaissances nécessaires aux mathématiques, sciences et sciences sociales. Les principaux sujets du programme de troisième année sont un prolongement de ceux enseignés durant la seconde année, mais le fait de les présenter comme une continuation des précédents ne signifie en aucune façon qu'ils seront alors entièrement couverts.

L'élaboration de ce programme relatif à la première année du Secondaire s'est référée au programme harmonisé du Primaire. On peut avoir accès à celui-ci à l'adresse www.eursec.eu.

1.1. Objectifs généraux

L'Enseignement Secondaire des Ecoles Européennes a pour double objectif d'offrir l'instruction dans les matières en tant que telles, et de favoriser le développement personnel des élèves dans un contexte social et culturel élargi. Par instruction, on entend faire acquérir connaissances, concepts et compétences, faire accéder à la compréhension, ceci dans chaque matière. L'élève doit apprendre à décrire, interpréter, juger, appliquer ses connaissances. Le développement personnel se fait quant à lui au sein des différents contextes spirituel, moral, social et culturel. Il nécessite d'avoir conscience de ce que doit être un comportement adapté, de comprendre l'environnement au sein duquel vivent et travaillent les élèves, de permettre l'épanouissement de leur identité propre.

La réalisation de ces deux objectifs inséparables pourra se faire grâce à une claire conscience de la richesse des cultures européennes, créant un contexte des plus favorables. Cette conscience ainsi que l'expérience d'une vie européenne partagée amèneront les élèves à respecter les traditions de chaque pays d'Europe, tout en conservant leur identité propre.

1.2. Objectifs spécifiques à la matière

L'enseignement des mathématiques doit se faire selon une progression méthodique et apporter de solides bases pour une bonne assimilation des concepts et structures mathématiques. Le but est de développer les compétences mathématiques des élèves, de leur faire acquérir un esprit d'analyse, logique et créatif.

Les élèves doivent développer leur aptitude à formuler des problèmes mathématiques de façon appropriée, puis à trouver leur solution, et enfin à présenter leurs méthodes et leurs conclusions de manière claire et ordonnée. On veillera à utiliser les problèmes qui se rencontrent dans les situations du quotidien et qui peuvent être résolus à l'aide de raisonnement mathématique ou d'opérations. Les élèves auront de même besoin de comprendre et d'employer les méthodes graphiques utiles pour présenter l'information et faciliter la compréhension. On utilisera les technologies de l'information et de la communication afin d'apporter un soutien aux élèves au cours de leur apprentissage.

2. CONTENU

Le programme, dans ce document, est généralement présenté en trois colonnes: la première colonne indique le contenu des chapitres, la seconde fixe les objectifs à atteindre, et la troisième donne quelques démarches possibles pour enseigner les différentes notions. L'annotation « *pas encore vu en cycle primaire* » indiquera qu'un sujet est nouveau pour l'élève venant du Primaire. Il s'ensuit que tous les autres sujets y auront déjà été abordés. Ceci permettra aux professeurs d'assurer une transition sans heurt des mathématiques du Primaire à celles du Secondaire.

Les professeurs sont libres d'enseigner les différents chapitres dans l'ordre et de la façon qu'ils souhaitent.

3. MÉTHODOLOGIE

Beaucoup d'élèves ont des difficultés à appréhender les problèmes exprimés à l'aide de phrases ainsi qu'à établir un lien entre ceux-ci et les méthodes mathématiques connues qui permettraient de les résoudre. Il est fortement recommandé, afin de remédier à cette situation, d'adopter une attitude de recherche. Ceci aidera grandement les élèves à développer leur savoir mathématique et leur compréhension, ainsi qu'à découvrir des modèles et des structures mathématiques. C'est la raison d'être de la partie « Résolution de Problèmes » du programme.

Les professeurs veilleront à ce que les élèves maîtrisent le calcul mental.

Même si les calculatrices font partie de notre environnement quotidien, il est important de faire en sorte qu'elles soient convenablement utilisées. Il est conseillé de limiter l'utilisation des calculatrices (non graphiques et non programmables) tant que les élèves ne montrent pas suffisamment d'aisance avec les méthodes de calcul traditionnelles « du papier et du crayon ». La calculatrice ne doit pas être utilisée uniquement comme une aide au calcul, mais, par une utilisation réfléchie, doit aider l'élève à acquérir une meilleure compréhension des structures se trouvant derrière les opérations mathématiques. Ainsi, elle doit contribuer à développer la compréhension plutôt qu'à acquérir des techniques.

Le professeur doit saisir toutes les opportunités qui se présentent durant les cours pour initier les élèves aux procédures algorithmiques.

3.1. Résolution de problèmes

La résolution de problèmes joue un rôle important dans le développement des facultés mathématiques, comme motivant les élèves et les incitant à raisonner. Les exemples et les problèmes peuvent être issus de la vie courante. En outre, il est possible d'avoir recours à des situations artificielles, de mener des travaux de recherche, de faire des expériences. A l'Ecole Primaire, les élèves auront déjà été amenés à résoudre des problèmes lors d'études de cas pratiques.

Dans le cadre de la résolution de problèmes, il serait souhaitable que les élèves puissent :

- utiliser les opérations usuelles dans des situations concrètes, résoudre des problèmes nécessitant ces opérations et connaître le vocabulaire propre à chacune d'elles
- découvrir progressivement les méthodes permettant de résoudre des problèmes grâce aux équations et inéquations du premier degré à une inconnue
- résoudre des problèmes:
 - de puzzles
 - de partages
 - de moyennes
 - de grandeurs proportionnelles
 - quantité et prix
 - pourcentages, taux de change, échelles etc.
 - intérêts
- rencontrer des contre-exemples
- aborder des problèmes de dénombrement
- pratiquer des jeux combinatoires
- organiser des ensembles de résultats selon des modalités statistiques
- se familiariser avec la notion de probabilité
- représenter graphiquement des situations
- interpréter des organigrammes.

4. ÉVALUATION DES CONNAISSANCES

4.1. Rôle et principe

L'évaluation doit être à la fois formative et sommative.

L'évaluation formative doit renseigner de façon continue sur l'état des connaissances des élèves. Elle doit également servir de base pour les faire évoluer et joue un rôle important en tant qu'aide à l'orientation scolaire pour les élèves, les parents ou tuteurs, l'école. L'évaluation n'implique pas toujours l'attribution d'une note et ne doit pas être faite dans un esprit négatif, mais au contraire évaluer les performances de l'élève. Pour les professeurs, l'évaluation des connaissances fournit l'occasion de faire le point sur les objectifs, les méthodes et les résultats de leur enseignement.

L'évaluation sommative fournit l'état à un moment donné des connaissances et compétences d'un élève.

On observera les principes généraux suivants concernant l'évaluation des connaissances:

- les performances doivent être évaluées en fonction de tous les objectifs relatifs aux connaissances et compétences exposés dans le programme
- l'évaluation doit avoir trait au travail qui a été fait en cours
- tous les types de travaux exécutés par l'élève concernant le cours doivent faire partie du processus d'évaluation – par exemple contributions orales et écrites, contrôles en classe, travaux pratiques
- les élèves doivent avoir connaissance du travail à faire ainsi que le niveau de réussite auquel parvenir pour pouvoir atteindre un niveau de l'échelle d'évaluation
- les élèves doivent pouvoir juger leurs performances par rapport à celles des autres élèves, de leur section ou d'autres sections. Ceci requiert, afin que la comparaison soit possible, une coordination entre les professeurs d'une même section ou de sections différentes.

4.2. Evaluation spécifique à la matière

Dans les trois premières années du Secondaire, les professeurs évaluent les progrès des élèves, deux ou trois fois par an selon le règlement de l'école, en attribuant une seule note exprimée par un nombre entier. Cette note reflète les performances accomplies lors des contrôles et du travail en classe. Le travail fait à la maison peut aussi être pris en compte. Des renseignements complémentaires concernant l'évaluation peuvent être obtenus sur le site Internet des Ecoles Européennes, à l'adresse www.eursec.eu.

I. PROGRAMME DE PREMIÈRE ANNÉE:

I.1 Nombres

- Cette partie du programme doit consolider le travail effectué à l'Ecole Primaire. Elle doit ensuite développer les capacités des élèves en calcul numérique et faire en sorte que ceux-ci se familiarisent avec les nombres rationnels.
- Calcul mental, estimation et vérification de l'ordre de grandeur d'un résultat seront pratiqués à l'aide d'exercices oraux et de calculs approchés.
- Les calculatrices ont déjà été utilisées dans des conditions limitées à l'Ecole Primaire. Elles doivent désormais permettre de vérifier les résultats et de résoudre des problèmes à données numériques plus complexes.
- L'objectif de cette partie n'est pas de faire une étude théorique des ensembles de nombres \mathbb{N} , \mathbb{Z} et \mathbb{Q}^+ , mais de préciser les notions et de familiariser les élèves avec les propriétés des opérations.
- Grâce à la résolution de problèmes utilisant ces nombres, les élèves seront amenés à acquérir la signification des opérations.

SUJETS	SAVOIR ET SAVOIR FAIRE <i>L'élève doit être capable de :</i>	CONSEILS METHODOLOGIQUES
<u>L'ensemble des entiers naturels \mathbb{N}</u>		
<p>Ordre dans \mathbb{N}</p> <p>Infinité de l'ensemble \mathbb{N}</p> <p>Les opérations</p> <p>Multiplication et division de grands nombres</p> <p>Puissances de nombres entiers à exposants naturels</p> <p>Le rôle de 0 et de 1 (<i>pas encore vu en cycle primaire</i>)</p> <p>Règles de commutativité, d'associativité et de distributivité (<i>pas encore vu en cycle primaire</i>)</p> <p>Multiples, diviseurs et nombres premiers</p>	<p>Ordonner un ensemble de nombres entiers naturels et les situer sur une demi-droite graduée.</p> <p>Travailler avec de très grands nombres.</p> <p>Utiliser la transitivité de la relation d'ordre.</p> <p>Pratiquer les opérations écrites et le calcul mental.</p> <p>Utiliser la notation a^n, a et n dans \mathbb{N}.</p> <p>Connaître les règles de priorité dans une suite d'opérations et manipulations des parenthèses.</p> <p>Critères de divisibilité par 2, 4, 5, 25, 10, 100, 3 et 9.</p>	<p>Pas d'inéquations.</p> <p>Nombres de 4 chiffres divisés par des nombres à 2 chiffres, nombres de 3 chiffres multipliés par des nombres de 3 chiffres.</p> <p>Il n'est pas demandé aux élèves de connaître ces noms.</p>

SUJETS	SAVOIR ET SAVOIR FAIRE <i>L'élève doit être capable de :</i>	CONSEILS METHODOLOGIQUES
Plus grand commun diviseur et plus petit commun multiple Ensembles dans \mathbb{N}	Déterminer les nombres premiers jusqu'à 100. <i>(pas encore vu en cycle primaire)</i> Décomposer un nombre en facteurs premiers. <i>(pas encore vu en cycle primaire)</i> Donner des exemples de grands nombres à partir de situations concrètes puisées dans d'autres disciplines. Lire et écrire des grands nombres et comprendre la signification de la position d'un chiffre dans un nombre.	
<u>L'ensemble des nombres entiers relatifs \mathbb{Z}</u>		
Introduction	Situer les nombres sur une droite graduée. Comparer deux nombres entiers relatifs. Additionner et soustraire deux nombres entiers relatifs.	Rencontrer des situations concrètes qui impliquent des nombres négatifs. Opérations avec des nombres négatifs. <i>(pas encore vu en cycle primaire)</i>
<u>L'ensemble des nombres rationnels positifs \mathbb{Q}^+</u>		
Nombres rationnels exprimés sous forme fractionnaire ou décimale Comparaison des rationnels	<u>Les décimaux :</u> Révision a) Lire et écrire des nombres décimaux	Révision et approfondissement des acquis du primaire.

<p style="text-align: center;">SUJETS</p>	<p style="text-align: center;">SAVOIR ET SAVOIR FAIRE</p> <p style="text-align: center;"><i>L'élève doit être capable de :</i></p>	<p style="text-align: center;">CONSEILS METHODOLOGIQUES</p>
<p>Opérations sur les rationnels</p>	<p>b) Ordonner un ensemble de nombres décimaux et les situer sur une demi-droite graduée</p> <p>c) Pratiquer les opérations sur les nombres décimaux</p> <p>d) Estimer l'ordre de grandeur d'un résultat</p> <p>e) Arrondir opportunément un résultat (par exemple, à une décimale).</p>	<p>On insistera sur la signification de la position de la virgule dans un nombre.</p> <p>Introduire la division par un nombre décimal.</p> <p>Etudier la multiplication et la division par un nombre décimal, particulièrement par un nombre décimal plus petit que 1.</p>
	<p><u>Fractions:</u></p> <p>Révision:</p> <p>a) Comprendre la signification d'une fraction</p> <p>b) Ordonner un ensemble de fractions et les situer sur une demi-droite graduée</p> <p>c) Trouver des fractions équivalentes</p> <p>d) Convertir une fraction en nombre décimal et réciproquement</p> <p>e) Simplifier des fractions</p>	<p>La fraction peut être rencontrée comme:</p> <ul style="list-style-type: none"> • expression d'un quotient • partie d'une grandeur (la signification du numérateur et du dénominateur) • opérateurs. <p>On peut comparer les fractions sans les réduire au même dénominateur.</p> <p>Eviter la conversion de fractions en nombres décimaux illimités. (par exemple $\frac{3}{7}$).</p> <p>Utiliser des opérateurs pour faire comprendre le</p>

SUJETS	SAVOIR ET SAVOIR FAIRE <i>L'élève doit être capable de :</i>	CONSEILS METHODOLOGIQUES
Pourcentages (seulement les plus simples, i.e. 50%, 25%, 20% et 10%)	f) Multiplier et diviser des fractions g) Additionner et soustraire des fractions simples h) Calculer et utiliser des pourcentages simples.	fonctionnement de ces opérations.

I.2 Algèbre

SUJETS	SAVOIR ET SAVOIR FAIRE <i>L'élève doit être capable de:</i>	CONSEILS METHODOLOGIQUES
Expressions littérales simples <i>(pas encore vu en cycle primaire)</i>	Lire et reconnaître les opérations mentionnées dans des expressions littérales. Calculer les valeurs numériques d'expressions dans \mathbb{Q}^+ en utilisant la hiérarchie des opérations. Reconnaître des sommes, des produits, etc.	

SUJETS	SAVOIR ET SAVOIR FAIRE <i>L'élève doit être capable de:</i>	CONSEILS METHODOLOGIQUES
Equations simples	Comprendre la signification et savoir résoudre dans \mathbb{Q}^+ des équations de type: $\left. \begin{array}{l} x \pm a = b \\ ax = b \\ ax + b = c \\ \frac{x}{a} = b \end{array} \right\} a, b, c \in \mathbb{Q}^+, a \neq 0$	Traduire des situations concrètes par des équations et inéquations à une inconnue. La résolution des équations peut se faire par exemple à partir de fonctions numériques (opérateurs) sans l'utilisation des équivalences.
Repérage d'un point dans le plan	Représenter des points à coordonnées entières. Interpréter des graphiques. Considérer des situations concrètes représentées par un ensemble de points.	On pourra rencontrer des situations qui sont représentées par un ensemble de points isolés, ou par un ensemble de segments, ou par des droites.

I.3 Statistique descriptive

SUJETS	SAVOIR ET SAVOIR FAIRE <i>L'élève doit être capable de:</i>	CONSEILS METHODOLOGIQUES
Collectionner et ranger des données en forme Représentation des données	de tableau à double entrée de diagrammes bâtons d'histogrammes. Interpréter ces différentes représentations.	Voir le chapitre 3.1. "Résolution des problèmes". Il faudrait initier les élèves à l'utilisation de logiciels pour représenter des données statistiques.
Moyenne arithmétique	Calculer la moyenne arithmétique.	

I.4 Géométrie

L'expérience a montré que si l'on veut que les élèves acquièrent une bonne vision dans l'espace, que les objets et leurs propriétés leur deviennent accessibles, l'enseignement de la géométrie doit commencer par une exploration de l'espace. Il est donc indispensable de recourir à des activités pratiques concernant l'observation et la manipulation d'objets.

Cependant, l'apprentissage de la géométrie est plus qu'un inventaire de constatations. Il prend toute sa valeur mathématique si l'on se fixe comme buts essentiels :

- d'acquérir des moyens objectifs permettant de préciser les caractéristiques des objets rencontrés, en prenant des mesures, en les reportant, et en manipulant
- de découvrir des relations entre les faits rencontrés
- d'organiser progressivement les propriétés observées et de les utiliser dans des cas simples
- d'encourager les élèves à avoir une compréhension de la géométrie cohérente, sans pour autant vouloir élaborer une géométrie axiomatique à ce niveau.

L'initiation à la géométrie constitue un moyen privilégié pour apprendre à manier correctement des instruments usuels, telles que la règle graduée, l'équerre ou le geodreieck et le compas. L'élève apprend progressivement à reproduire des figures précises, et par conséquent acquiert une meilleure compréhension des propriétés des figures dessinées. Il est conseillé, dans le but de renforcer l'apprentissage de l'élève, d'utiliser les logiciels modernes : on pourra par exemple utiliser CABRI 2, CABRI 3D, Autograph et EUKLID Dynageo.

SUJETS	SAVOIR ET SAVOIR FAIRE <i>L'élève doit être capable de :</i>	CONSEILS METHODOLOGIQUES
<p>Le cube, le parallélépipède rectangle, le cylindre, la sphère, la pyramide à base carrée, le cône</p>	<p>Reconnaître et nommer ces solides usuels.</p> <p>Classifier ces solides selon différents critères:</p> <ul style="list-style-type: none"> • faces, arêtes, sommets, • parallélisme et perpendicularité entre des faces et des arêtes, • faces planes ou non <p>Reconnaître et réaliser des développements du cube et du parallélépipède rectangle.</p> <p>Dessiner ces solides dans le plan en perspective. <i>(pas encore vu en cycle primaire)</i></p>	<p>L'élève devrait approfondir ses connaissances des solides et figures planes qui ont été l'objet d'une étude au cycle primaire. Des ciseaux, des miroirs, du papier quadrillé, des feuilles en carton, des compas, des règles, etc. sont des accessoires nécessaires.</p> <p>Des logiciels modernes peuvent être très utiles. (Voir ci-dessus).</p> <p>Rencontrer divers développements et des contre-exemples.</p> <p>Compléter des figures planes pour qu'elles deviennent des développements. Etant donné un parallélépipède rectangle, un de ses développements et sa représentation cavalière, situer un même élément (sommet, arête, face).</p> <p>Représenter un parallélépipède rectangle dont on donne trois arêtes.</p> <p>Repérer sur des représentations des éléments vus et cachés.</p> <p>Découvrir des sections planes de solides. <i>(pas encore vu en cycle primaire)</i></p>

SUJETS	SAVOIR ET SAVOIR FAIRE <i>L'élève doit être capable de :</i>	CONSEILS METHODOLOGIQUES
Quadrilatères, triangles et cercles Polygones à 5, 6, 8, 10 ou 12 côtés	Reconnaître, classifier et nommer différentes formes en fonction de considérations sur <ul style="list-style-type: none"> • le parallélisme, • la perpendicularité ou • l'isométrie, des côtés. 	Les polygones de moins de 8 côtés ont déjà été étudiés dans le cycle primaire.
Constructions	Construire au moyen du rapporteur et de l'équerre: <ul style="list-style-type: none"> • des droites parallèles • des droites perpendiculaires • la médiatrice d'un segment • des angles d'amplitude donnée. Construire des cercles répondant à des conditions données.	Exploiter ces constructions pour découvrir des notions relatives à <ul style="list-style-type: none"> • la distance d'un point à une droite. • la distance de deux droites parallèles • les hauteurs d'un triangle et d'un parallélogramme • les médianes d'un triangle • des propriétés de symétrie de certaines figures. Découvrir que le cercle est l'ensemble des points équidistants d'un point. Exemples d'utilisation du compas: tracer des cercles: <ul style="list-style-type: none"> • de rayon donné qui passent par un point donné, • dont le centre se trouve sur une droite donnée, • dont le centre se trouve sur un autre cercle donné. On peut aussi utiliser ici des logiciels de géométrie.

SUJETS	SAVOIR ET SAVOIR FAIRE <i>L'élève doit être capable de :</i>	CONSEILS METHODOLOGIQUES
Mesures de grandeurs relatives aux solides et aux figures planes	<p>Distinguer :</p> <ul style="list-style-type: none"> • le segment et sa longueur, • l'angle et son amplitude • une figure plane et son aire, • un solide et son volume. <p>Evaluer et mesurer des longueurs et des amplitudes d'angles.</p> <p>Encadrer des aires à partir de quadrillages.</p> <p>Calculer le périmètre et l'aire du carré et du rectangle ainsi que de figures composées de carrés et de rectangles.</p> <p>Calculer le volume du cube et du parallélépipède rectangle. <i>(pas encore vu en cycle primaire)</i></p> <p>Effectuer des conversions entre différentes unités de mesure.</p>	<p>En mesurant, l'élève est amené à:</p> <ul style="list-style-type: none"> • découvrir qu'il associe un nombre à un objet, il s'exerce à dégager l'utilité des unités conventionnelles et à choisir celle qui est la plus adéquate. • Percevoir la notion d'incertitude liée à l'utilisation d'instruments et aux erreurs de manipulation. <p>Seuls des exemples de situations pratiques issues de la vie quotidienne ont été vues en cycle primaire.</p>

I.5 Théorie des ensembles.

SUJETS	SAVOIR ET SAVOIR FAIRE <i>L'élève doit être capable de :</i>	CONSEILS METHODOLOGIQUES
Ensembles (<i>pas encore vu en cycle primaire</i>)	<p>Définir : un ensemble, les éléments d'un ensemble, l'univers, l'ensemble vide, l'union, l'intersection d'ensembles et le complémentaire d'un ensemble.</p> <p>Représenter des diagrammes de Venn, placer des éléments dans les régions appropriées et utiliser les diagrammes de Venn pour mettre en évidence des liens logiques entre différents ensembles.</p> <p>Utiliser correctement les symboles $\in, \notin, \cup, \cap, \subset$.</p>	<p>On peut utiliser des exemples simples, issus de la vie quotidienne, particulièrement pour les diagrammes de Venn.</p> <p>Les diagrammes de Venn peuvent être utilisés pour montrer les relations entre différents quadrilatères avec différentes propriétés.</p>

II. PROGRAMME DE DEUXIÈME ANNÉE:

II.1 Nombres

- Cette partie du programme doit consolider le travail effectué en Première année. Elle doit ensuite développer les capacités des élèves en calcul numérique et faire en sorte que ceux-ci se familiarisent avec les propriétés des nombres.
- Calcul mental, estimation et vérification de l'ordre de grandeur d'un résultat seront pratiqués à l'aide d'exercices oraux et de calculs approchés.
- Les calculatrices ont déjà été utilisées dans des conditions limitées. Elles doivent désormais permettre de vérifier les résultats et de résoudre des problèmes à données numériques plus complexes.
- L'objectif de cette partie n'est pas de faire une étude théorique des ensembles de nombres \mathbb{N} , \mathbb{Z} et \mathbb{Q} , mais de préciser les notions et de familiariser les élèves avec les propriétés des opérations.
- Grâce à la résolution de problèmes utilisant ces nombres, les élèves seront amenés à acquérir la signification des opérations.

SUJETS	SAVOIR ET SAVOIR FAIRE <i>L'élève doit être capable de:</i>	CONSEILS MÉTHODOLOGIQUES
<u>Les entiers naturels: \mathbb{N} (0 inclus)</u>		
Addition, multiplication; leurs propriétés	Reconnaître les propriétés des opérations, les formuler et les utiliser dans le calcul mental et le calcul écrit.	Les applications de ces propriétés sont l'occasion de développer l'habileté aux calculs.
Lois associatives, commutatives, distributives Soustraction, division	Appliquer les règles de priorité dans une suite d'opérations (rôle des parenthèses).	Montrer que les propriétés de l'addition et de la multiplication n'existent pas pour la soustraction et la division.
Puissances à exposants naturels	Calculer: $a^m \cdot a^n, (a^m)^n, (a \cdot b)^m,$ $a^m \div a^n, m > n,$ (où $m \in \mathbb{N}, n \in \mathbb{N}, a \neq 0$)	On fera l'approche des formules à l'aide d'exemples numériques.
PPCM et PGCD	Calculer le ppcm et le pgcd par factorisation. Décomposition d'un entier en produit de facteurs premiers.	Réviser le travail de Première année. L'introduction de ces notions peut s'envisager à partir de l'intersection d'ensembles.
<u>Les entiers relatifs: \mathbb{Z}</u>		
L'entier relatif, son signe, sa valeur absolue et son opposé	Utiliser la définition suivante: $ a = a$ si $a > 0$ $ a = 0$ si $a = 0$ $ a = -a$ si $a < 0$	Différents procédés pourront être utilisés pour représenter les nombres entiers : les flèches, les nombres en couleur etc.

SUJETS	SAVOIR ET SAVOIR FAIRE <i>L'élève doit être capable de:</i>	CONSEILS MÉTHODOLOGIQUES
Ordre dans \mathbb{Z}	Ordonner un ensemble d'entiers relatifs et situer ceux-ci sur une droite graduée.	
Addition et soustraction Conservation de l'ordre par l'addition Conservation de l'égalité par l'addition		
Multiplication et division Multiplication et égalité Multiplication et ordre Propriétés de l'addition et de la multiplication	Utiliser les règles des signes. Appliquer à \mathbb{Z} les propriétés vues dans \mathbb{N} . Appliquer les règles de priorité dans une suite d'opérations (rôle des parenthèses). Appliquer les règles de suppression des parenthèses.	On pourra utiliser un organigramme pour faire apparaître les règles de priorité.
Puissances à exposants naturels	Appliquer les formules découvertes dans \mathbb{N} .	On insistera sur les exemples du type suivant: $2^2; -2^2; (-2)^2; -(-2)^2; -(-2^2)$ $2^3; -2^3; (-2)^3; -(-2)^3; -(-2^3)$

SUJETS	SAVOIR ET SAVOIR FAIRE <i>L'élève doit être capable de:</i>	CONSEILS MÉTHODOLOGIQUES
<u>Les nombres rationnels: \mathbb{Q}</u>		
Fractions équivalentes, simplification des fractions, fractions irréductibles	Utiliser les règles des signes.	L'objectif de la 2ème année est d'améliorer l'habileté au calcul. On pourra utiliser les exemples du type suivant : $\frac{3}{4} = \frac{6}{\dots} = \frac{\dots}{-24} = \frac{-9}{\dots}$ $\frac{-3}{4} = \frac{6}{\dots} = \frac{\dots}{-16} = \frac{-12}{\dots} = \frac{3}{-4} = \frac{3}{4}$
Repérage des nombres rationnels et décimaux sur une droite graduée Encadrement des décimaux et des rationnels	Écrire un nombre rationnel (fractionnaire) sous forme décimale. Écrire un nombre décimal limité sous forme fractionnaire. Encadrer un nombre rationnel par deux nombres décimaux.	Notion d'inclusion: $\mathbb{N} \subset \mathbb{Z} \subset \mathbb{Q}$
Addition, soustraction, multiplication et division sur les nombres rationnels	Calcul mental et calculs écrits portant sur les nombres rationnels.	L'utilisation du ppcm n'est pas toujours le moyen le plus efficace. Le ppcm peut se trouver dans les cas simples sans factorisation.
Proportionnalité Proportionnalité inverse	Utiliser les relations $y = kx$ et $y = \frac{k}{x}$	Utiliser de nombreux exemples de la vie courante. Les représenter graphiquement.

SUJETS	SAVOIR ET SAVOIR FAIRE <i>L'élève doit être capable de:</i>	CONSEILS MÉTHODOLOGIQUES
Les pourcentages	<p>Utiliser les pourcentages dans les cas simples.</p> <p>Calculer de la façon suivante:</p> $p\% \text{ de } G = \frac{P}{100} \cdot G$ <p>(ou écriture décimale équivalente)</p> $G \text{ augmenté de } p\% \text{ donne } \left(1 + \frac{P}{100}\right) \cdot G$ $G \text{ diminué de } p\% \text{ donne } \left(1 - \frac{P}{100}\right) \cdot G$ <p>Calculs d'intérêts simples et d'intérêts composés.</p> <p>Lien entre pourcentage et proportionnalité.</p>	<p>Utiliser de nombreux exemples de la vie courante.</p> <p>Effectuer mentalement des calculs issus de problèmes simples comme</p> <p>50% des 18 élèves ou 20% de 180 euros.</p> <p>On utilisera la calculatrice dans des cas plus difficiles. Par exemple:</p> <p>–Mr X a placé 500 euros au taux d'intérêt annuel de 4,5 %.</p> <p>Quelle somme possèdera-t-il au bout de trois ans?</p> <p>Réponse: $(1,045)^3 \cdot 500$ euros</p> <p>–Retrouver le prix initial connaissant le prix final et le pourcentage d'augmentation:</p> <p>Un prix a augmenté de 30 % et est désormais de 260 euros. Quel était le prix initial?</p> <p>–etc.</p>

II.2 Algèbre

SUJETS	SAVOIR ET SAVOIR FAIRE <i>L'élève doit être capable de:</i>	CONSEILS MÉTHODOLOGIQUES
Expressions algébriques	<p>Lire et reconnaître les opérations figurant dans des expressions littérales.</p> <p>Calculer la valeur numérique d'une expression littérale en utilisant les propriétés des opérations et les règles de priorité.</p> <p>Reconnaître des sommes, des produits.</p> <p>Utiliser les règles relatives à l'opposé d'une somme algébrique.</p> <p>Multiplier une somme, une différence par un nombre: $k(a+b)$, $k(a-b)$, etc.</p>	<p>Exprimer une suite de calculs oralement et par écrit.</p> <p>On pourra utiliser un organigramme pour faire apparaître les règles de priorité.</p> <p>On pourra rencontrer la multiplication d'une somme, d'une différence par une somme, par une différence, de même que $(a \pm b)^2$, $(a + b).(a - b)$</p> <p>ainsi que des cas simples de factorisation (mise en évidence d'un facteur commun).</p>
Équations du 1 ^{er} degré à une inconnue	<p>Résoudre dans un référentiel une équation en utilisant les propriétés des équations équivalentes.</p> <p>Recherche d'un nombre inconnu au sein d'une formule.</p>	<p>On peut mettre en évidence la notion d'équations équivalentes.</p> <p>Exemple: calculer une des bases d'un trapèze connaissant son aire, sa hauteur et l'autre base.</p>

SUJETS	SAVOIR ET SAVOIR FAIRE <i>L'élève doit être capable de:</i>	CONSEILS MÉTHODOLOGIQUES
Inéquations simples	<p>Comprendre la signification d'inéquations du type suivant et les résoudre dans \mathbb{Q}^+:</p> $\left. \begin{array}{l} x \pm a < b \quad (>) \\ ax < b \quad (>) \\ \frac{x}{a} < b \quad (>) \end{array} \right\} (a, b \in \mathbb{Q}^+; a \neq 0)$ <p>Ecrire l'ensemble des solutions et le représenter sur une droite graduée.</p>	
Repérage d'un point dans le plan	<p>Situer des points à l'aide de coordonnées. Interpréter un graphique. Représenter une situation concrète par un ensemble de points ou un graphique.</p>	<p>On pourra rencontrer des situations qui seront représentées par un ensemble de points isolés, ou par un ensemble de segments, ou par une ligne droite.</p>

II.3 Statistique descriptive

SUJETS	SAVOIR ET SAVOIR FAIRE <i>L'élève doit être capable de:</i>	CONSEILS MÉTHODOLOGIQUES
Collection et rangement des données	Présentation sous forme de tableaux statistiques avec les données telles qu'elles ont été obtenues ou bien regroupées en classes de même amplitude. Représentations graphiques: construction et interprétation des <ul style="list-style-type: none"> – diagrammes en bâtons – histogrammes – diagrammes à secteurs. 	On approfondira les notions du programme de la 1ère année. Distinguer entre caractères qualitatifs et caractères quantitatifs. Utilisation de logiciels appropriés tel Excel.
Moyenne arithmétique, médiane, mode	Calculer la moyenne, la médiane, le mode.	
Fréquence	Calculer la fréquence.	Bien distinguer entre effectifs et fréquences. On pourra utiliser les diagrammes à secteurs, circulaires ou semi-circulaires (se limiter à 5 classes).

II.4 Géométrie

L'expérience a montré que si l'on veut que les élèves acquièrent une bonne vision dans l'espace, que les objets et leurs propriétés leur deviennent accessibles, l'enseignement de la géométrie doit commencer par une exploration de l'espace. Il est donc indispensable de recourir à des activités pratiques concernant l'observation et la manipulation d'objets.

Cependant, l'apprentissage de la géométrie est plus qu'un inventaire de constatations. Il prend toute sa valeur mathématique si l'on se fixe comme buts essentiels :

- d'acquérir des moyens objectifs permettant de préciser les caractéristiques des objets rencontrés, en prenant des mesures, en les reportant, et en manipulant
- de découvrir des relations entre les faits rencontrés
- d'organiser progressivement les propriétés observées et de les utiliser dans des cas simples
- d'encourager les élèves à avoir une compréhension de la géométrie cohérente, sans pour autant vouloir élaborer une géométrie axiomatique à ce niveau.

L'initiation à la géométrie constitue un moyen privilégié pour apprendre à manier correctement des instruments usuels, telles que la règle graduée, l'équerre ou le géodreieck et le compas. L'élève apprend progressivement à reproduire des figures précises, et par conséquent acquiert une meilleure compréhension des propriétés des figures dessinées. Il est conseillé, dans le but de renforcer l'apprentissage de l'élève, d'utiliser les logiciels modernes : on pourra par exemple utiliser CABRI 2, CABRI 3D, Autograph et EUKLID Dynageo.

SUJETS	SAVOIR ET SAVOIR FAIRE <i>L'élève doit être capable de:</i>	CONSEILS MÉTHODOLOGIQUES
Plan, droite, point, demi-droite, segment	Exprimer oralement et/ou par écrit que – le plan, la droite sont des ensembles infinis de points – toute droite est une partie propre et infinie du plan – toute paire de points détermine une et une seule droite – tout segment, toute demi-droite est une partie propre et infinie d'une droite.	On pourra utiliser à bon escient les symboles de la théorie des ensembles. C'est dans l'environnement que l'on trouve des modèles physiques de plans, de points et de droites.

SUJETS	SAVOIR ET SAVOIR FAIRE <i>L'élève doit être capable de:</i>	CONSEILS MÉTHODOLOGIQUES
Distances (point-point; point-droite ;deux droites parallèles)	Mesurer, reporter, et comparer des longueurs. Énoncer les propriétés métriques de la médiatrice et de la bissectrice.	
Définition du cercle Définition du disque	Exprimer oralement et/ou par écrit ces définitions. Introduire le nombre π et l'utiliser pour trouver la circonférence d'un cercle.	
a) symétrie axiale (orthogonale) b) symétrie centrale	Expérimenter sur <ul style="list-style-type: none"> - la symétrie axiale - la symétrie centrale Reconnaître une symétrie. Construire l'image d'un point, d'une partie du plan par ces transformations. Utiliser des quadrillages et le repérage dans le plan pour déterminer des images, découvrir des propriétés de figures. Reconnaître des points fixes et des figures globalement invariantes. Construire avec le compas et la règle <ul style="list-style-type: none"> - la médiatrice - la bissectrice 	On peut utiliser la notion de couple formé par un point et son image. Montrer ces transformations sur ordinateur en utilisant un logiciel tel que Omnigraph, Autograph, etc.

SUJETS	SAVOIR ET SAVOIR FAIRE <i>L'élève doit être capable de:</i>	CONSEILS MÉTHODOLOGIQUES
Angles	<p>Découvrir des angles de même amplitude à l'aide des transformations précédentes.</p> <p>Reporter des angles de même amplitude.</p>	On peut rencontrer les notions d'angles opposés par le sommet, d'angles alternes-internes etc.
Surfaces planes		
1) Quadrilatères, triangles	<p>Construire des quadrilatères et des triangles répondant à certains critères de symétrie.</p> <p>Classer les quadrilatères et les triangles suivant les éléments de symétrie.</p> <p>Exprimer oralement et/ou par écrit les définitions de</p> <ul style="list-style-type: none"> - la médiatrice - la hauteur - la bissectrice - la médiane <p>Construire ces droites à l'aide de la règle et du compas.</p>	On justifiera la construction du cercle circonscrit et celle du cercle inscrit.
2) Aires	<p>Distinguer entre surface et aire.</p> <p>Reconnaître des surfaces de même aire.</p> <p>Calculer l'aire des quadrilatères et des triangles.</p> <p>Calculer l'aire des disques.</p> <p>Calculer l'aire des surfaces composées à partir des précédentes.</p>	

III. Programme de 3ème année:

III.1 Nombres

Il est important que les élèves prennent conscience de ce qui suit:

- i) La cohérence de l'extension de la notion de nombre ($\mathbb{N} \subset \mathbb{Z} \subset \mathbb{Q} \subset \mathbb{R}$).
- ii) L'introduction de l'opposé d'un naturel amène l'ensemble \mathbb{Z} .
- iii) L'introduction de l'inverse d'un naturel amène l'ensemble \mathbb{Q} .
- iv) Après avoir montré que l'ensemble des rationnels est égal à l'ensemble des nombres écrits sous forme décimale illimitée périodique, les élèves découvriront d'autres nombres : des nombres écrits sous forme décimale illimitée non périodique.

SUJETS	SAVOIR ET SAVOIR FAIRE <i>Les élèves doivent être capable de:</i>	CONSEILS METHODOLOGIQUES
Figuration décimale	Convertir un nombre à figuration fractionnaire en un nombre à figuration décimale illimitée périodique.	Exemples: $\frac{1}{9} = 0,11111111... = 0,\overline{1}$ $\frac{12}{99} = 0,121212... = 0,\overline{12}$ $\frac{125}{999} = 0,125125... = 0,\overline{125}$
	Convertir un nombre à figuration décimale illimitée périodique en un nombre à figuration fractionnaire.	Exemples: $0,00444... = \frac{1}{100} \cdot 0,444... = \frac{1}{100} \cdot \frac{4}{9} = \frac{4}{900} = \frac{1}{225}$ Autre méthode: $x = 3,171717...$ $100x = 317,1717...$ $\underline{-x = -3,1717...}$ $99x = 314$ $\Leftrightarrow x = \frac{314}{99}$

Sujets	SAVOIR ET SAVOIR FAIRE <i>Les élèves doivent être capable de:</i>	CONSEILS METHODOLOGIQUES
		<p>On pourra poser la question: existe-t-il des nombres non rationnels, à savoir des nombres à figuration décimale illimitée non périodique?</p> <p>Ex : 0,123456... 1,248163264... 1,357911131517... (il existe un règle de formation qui permet d'affirmer qu'on n'obtiendra jamais une période).</p> <p>Dans le même contexte, on pourra poser la question : existe-t-il des segments dont la longueur s'exprime au moyen d'un non rationnel?</p> <p>Peut-on les construire?</p> <p>Faire le lien avec le théorème de Pythagore.</p>
	Donner une valeur approchée appropriée d'une grandeur ou d'un nombre.	Exemple: $4,53576 \text{ m} \approx 4,536 \text{ m}$

SUJETS	SAVOIR ET SAVOIR FAIRE <i>Les élèves doivent être capable de:</i>	CONSEILS METHODOLOGIQUES
Ordre et encadrement – ordre et addition – ordre et multiplication – encadrements	Transformer $a \geq b$ en $a + c \geq b + c$ $a \cdot c \geq b \cdot c$ si $c \geq 0$ $a \cdot c \leq b \cdot c$ si $c \leq 0$ Encadrer un nombre rationnel. 1° par deux entiers consécutifs 2° par une suite d'intervalles emboîtés Estimer l'ordre de grandeur d'un résultat.	Rappeler que la multiplication par un nombre négatif renverse l'ordre. Utiliser la droite graduée. Exemple: Soit $a = \frac{2}{3}$ $a \in [0;1]$ $a \in [0,6 ; 0,7]$ $a \in [0,66 ; 0,67]$ etc.
Opérations	Calculer avec des rationnels.	
Quotient of deux entiers naturels (rappel)	Définir la division euclidienne de deux nombres. Utiliser les relations qui découlent de la division euclidienne.	
Inverse d'un nombre rationnel non nul	Calculer l'inverse – d'un nombre – d'un produit – d'un quotient	E.g. $a^{-1}, (-a)^{-1}, (a^{-1})^{-1}, (a \cdot b)^{-1}, \left(\frac{a}{b}\right)^{-1}$ $(a, b \neq 0)$
Quotient de deux nombres rationnels	Déterminer à une décimale près le quotient de deux nombres rationnels. Exprimer le quotient sous forme fractionnaire exacte.	$a \div b = \frac{a}{b} = a \cdot b^{-1} \quad b \neq 0$

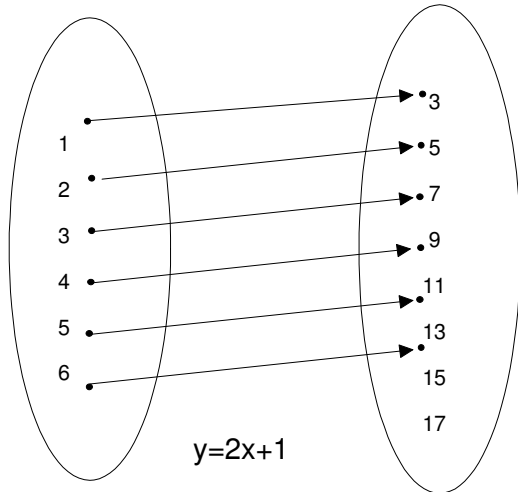
SUJETS	SAVOIR ET SAVOIR FAIRE <i>Les élèves doivent être capable de:</i>	CONSEILS METHODOLOGIQUES
Puissances (exposants naturels)	Calculer: $\left. \begin{array}{l} a^m \cdot a^n \\ (a \cdot b)^m \\ (a^m)^n \\ \left(\frac{a}{b}\right)^m \\ \frac{a^m}{a^n} \end{array} \right\} m \in \mathbb{N}, n \in \mathbb{N}$	
Puissances (exposants entiers relatifs)	Interpréter a^n si $n < 0$ Utiliser la notation scientifique.	On se limitera à des cas simples. Exemples: $2^{-3} = \frac{1}{2^3} = \frac{1}{8}$ $10^{-2} = 0,01$ $0,025 = 2,5 \cdot 10^{-2}$

SUJETS	SAVOIR ET SAVOIR FAIRE <i>Les élèves doivent être capable de:</i>	CONSEILS METHODOLOGIQUES
Rapports et proportions	Définir et reconnaître des grandeurs <ul style="list-style-type: none"> – directement proportionnelles – inversement proportionnelles 	Prolonger le travail effectué en deuxième année. On rappellera la définition de mesure. On pourra exploiter des tableaux de mesure. Applications possibles: $\frac{a}{b} = \frac{c}{d} \Leftrightarrow \frac{a}{c} = \frac{b}{d} \Leftrightarrow a \cdot d = b \cdot c$ On pourra rencontrer quelques rapports constants: <ul style="list-style-type: none"> – sinus et cosinus d'un angle aigu dans un triangle rectangle. – entre les mesures de longueur du cercle et de son diamètre.

III.2 Algèbre

SUJETS	SAVOIR ET SAVOIR FAIRE <i>L'élève doit être capable de:</i>	CONSEILS METHODOLOGIQUES
Expressions algébriques	Utiliser les règles relatives aux parenthèses et simplifier l'écriture d'expressions littérales. Calculer la valeur numérique d'une expression algébrique.	
Polynômes	Réduire et ordonner un polynôme à une variable. Déterminer le degré de ce polynôme. Ajouter, soustraire, multiplier des polynômes à une variable. Utiliser les produits remarquables $(a \pm b)^2$ $(a + b)(a - b)$	Généraliser les techniques de calcul sur les nombres rationnels aux fractions algébriques simples. Déterminer le degré d'une somme, d'un produit de polynômes à une variable. Vérification géométrique.
Factorisation	Mettre un facteur commun en évidence dans une expression. Factoriser des expressions telles que $a^2 - b^2$ $a^2 \pm 2ab + b^2$	
Fractions algébriques	Utiliser ces factorisations pour simplifier des fractions algébriques.	Exemple : $\frac{3x + 3y}{x^2 + 2xy + y^2}$

SUJETS	SAVOIR ET SAVOIR FAIRE <i>Les élèves doivent être capable de:</i>	CONSEILS METHODOLOGIQUES
Substitution	Remplacer des nombres (en particulier des nombres négatifs) dans des expressions algébriques. Utiliser la notation $f(x)$.	Un grand nombre d'exercices peut être donné avec des parenthèses et des puissances pour éviter plus tard les erreurs de signe.
Equations, inéquations du premier degré à une inconnue	Résoudre dans un référentiel des équations et inéquations en utilisant les propriétés des opérations. Représenter ces solutions sur un axe. Remplacer des équations ou des inéquations par des équations or inéquations équivalentes. Utiliser une formule pour calculer l'un de ses éléments. Résoudre des problèmes où interviennent plusieurs inéquations.	Ne pas négliger les cas suivants: $0x < -3$ $0x = 4$ $0x = 0$... Exemple: calculer une des bases d'un trapèze connaissant son aire, sa hauteur et l'autre base.

SUJETS	SAVOIR ET SAVOIR FAIRE <i>Les élèves doivent être capable de:</i>	CONSEILS METHODOLOGIQUES
Relations	Définir une relation. Représenter graphiquement les couples d'une relation . Utiliser des diagrammes sagittaux et des représentations cartésiennes.	Préciser l'ensemble de départ, l'ensemble d'arrivée et le lien verbal.  <p style="text-align: center;">$y=2x+1$</p> <p style="display: flex; justify-content: space-around;"> Ensemble de départ Ensemble d'arrivée </p>

SUJETS	SAVOIR ET SAVOIR FAIRE <i>Les élèves doivent être capable de:</i>	CONSEILS METHODOLOGIQUES
Fonctions Fonctions numériques du premier degré	<p>Définir une fonction.</p> <p>Définir l'ensemble de définition et l'ensemble image d'une fonction.</p> <p>Représenter les couples d'une fonction dans un diagramme cartésien.</p>	<p>Une fonction peut être définie comme une relation particulière.</p> <p>On peut partir de situations concrètes.</p> <p>On peut introduire d'autres fonctions telles que</p> $x \rightarrow \frac{a}{x}$ $x \rightarrow x^2$ <p>Et les notations $f(x) = \frac{a}{x}$</p> $f(x) = x^2$

III.3 Statistique descriptive.

SUJETS	SAVOIR ET SAVOIR FAIRE <i>L'élève doit être capable de:</i>	CONSEILS METHODOLOGIQUES
Probabilité	Déterminer l'ensemble des résultats possibles d'une expérience aléatoire. Déterminer l'ensemble des résultats favorables (événements). Calculer la probabilité d'un événement. Comparer celle-ci avec la fréquence relative d'un événement.	On se limitera à des expériences pratiques réalisables en classe.
Séries statistiques et traitements de données	Regrouper les données en classes sous forme d'intervalles et dessiner l'histogramme (l'aire d'une colonne est proportionnelle à la fréquence relative). Interpréter ces histogrammes.	Prolonger le travail effectué en 2ème année. Montrer que Excel n'est pas en complet accord avec la notion d'histogramme. Utiliser des situations concrètes. Exemple: des histogrammes différents ayant la même moyenne.

III.4 Géométrie

En troisième année, on prolonge l'étude des transformations du plan qui a été entreprise en deuxième année. L'accent sera mis sur l'apprentissage du raisonnement déductif. Le cours de géométrie doit contribuer à une meilleure connaissance du plan par la découverte de propriétés de figures planes qui peuvent être démontrées par les transformations du plan ou par l'emploi de propriétés connues. L'entraînement doit permettre à l'élève de choisir le meilleur procédé de démonstration. Bien que le programme de géométrie ne fasse pas mention explicitement de géométrie dans l'espace, le professeur profitera des occasions propices pour étendre à l'espace des notions étudiées dans le plan ou, au contraire, pour souligner des propriétés du plan qui ne se généralisent pas dans l'espace.

SUJETS	SAVOIR ET SAVOIR FAIRE <i>L'élève doit être capable de:</i>	CONSEILS METHODOLOGIQUES
Droites parallèles et perpendiculaires	<ul style="list-style-type: none"> - Énoncer l'axiome d'Euclide et le théorème de la perpendicularité et les utiliser pour démontrer que - si $a \parallel b$ et si $b \parallel c$, alors $a \parallel c$ - si $a \parallel b$ et si $b \not\parallel c$, alors $a \not\parallel c$ - si $a \perp b$ et si $b \perp c$, alors $a \parallel c$ - etc. <p>Exprimer les conditions de parallélisme et de perpendicularité</p> <ul style="list-style-type: none"> - droite et plan - plan et plan 	<p>$a \parallel b$ et $b \parallel c$, alors $a \parallel c$ peut être l'occasion d'introduire</p> <ul style="list-style-type: none"> - le raisonnement par l'absurde - la transitivité <p>Contre-exemples :</p> <p>si $a \not\parallel b$ et $b \not\parallel c$, alors $\left\{ \begin{array}{l} a \text{ et } c \text{ sont sécantes} \\ \text{ou bien} \\ a \text{ et } c \text{ ne sont pas sécantes} \end{array} \right.$</p> <p>si $a \perp b$ et $b \perp c$, alors a n'est pas perpendiculaire à c</p> <p>On se limitera à une approche investigatrice et intuitive.</p>

SUJETS	SAVOIR ET SAVOIR FAIRE <i>Les élèves doivent être capable de:</i>	CONSEILS METHODOLOGIQUES
<p>Construction de figures géométrique en utilisant uniquement la règle graduée et le compas</p> <p>Lieu</p>	<p>Définir un cercle, son intérieur (disque) et son extérieur. Enoncer les positions relatives d'une droite et d'un cercle.</p>	<p>Rencontrer quelques problèmes ouverts. Exemples:</p> <ul style="list-style-type: none"> - construire un losange connaissant soit une diagonale et un côté - construire un rectangle connaissant un côté et la distance entre les milieux de deux côtés opposés (2 cas) - construire un rectangle connaissant une diagonale et un côté - etc. <p>Construire des lieux géométriques définis par deux inégalités sur les distances à des points donnés.</p>
<p>Transformations du plan</p> <ul style="list-style-type: none"> - translations - symétries - rotations - agrandissements et réductions 	<p>Définir les transformations et connaître leurs invariants.</p>	<p>Utiliser des logiciels de géométrie appropriés comme Omnigraph ou Cabri pour montrer ces transformations. Utiliser des constructions à la règle et au compas.</p>

SUJETS	SAVOIR ET SAVOIR FAIRE <i>Les élèves doivent être capable de:</i>	CONSEILS METHODOLOGIQUES
Angles	<p>Énoncer et utiliser les propriétés relatives:</p> <ul style="list-style-type: none"> – aux angles opposés par le sommet, – aux angles alternes-internes et alternes-externes, – aux angles correspondants – aux angles à côtés respectivement perpendiculaires – à la somme des angles d'un triangle et d'un polygone convexe. 	Après avoir découvert expérimentalement ces propriétés, on pourra les justifier en utilisant les transformations du plan
Théorème de Pythagore	Énoncer et utiliser le théorème et sa réciproque.	<p>Justifier éventuellement la propriété en se servant des aires équivalentes.</p> <p>Calculer la longueur approchée d'un des côtés d'un triangle rectangle connaissant les longueurs des deux autres côtés.</p> <p>Calculer l'aire approchée d'un triangle rectangle connaissant la longueur de l'hypoténuse et celle d'un autre côté.</p> <p>Déterminer si un triangle dont on connaît les longueurs des côtés est rectangle.</p>