



Schola Europaea

Bureau du Secrétaire Général

Ref. : 2007-D-202-en-2

Orig. : EN

Version : FR

Programme de Mathématiques – Première Année du Secondaire

Conseil supérieur des Ecoles européennes

Réunion de Lisbonne les 17 et 18 avril 2007

Entrée en application: 1er septembre 2007

Programme de Mathématiques – Première Année du Secondaire.

1. OBJECTIFS

L'École Primaire et les premières années du Secondaire fournissent les bases nécessaires pour pouvoir réussir 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. 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.eursc.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. Il doit développer les compétences mathématiques des élèves : pensée créatrice mais logique et rigoureuse. Il doit apprendre aux élèves à formuler un problème, à chercher une solution, à présenter leurs méthodes et leurs conclusions de façon 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.

Le chapitre suivant (2) fournit de façon plus détaillée les objectifs concernant les différentes parties du programme.

2. CONTENU

Le programme est 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 « non enseigné à l'Ecole 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.

2.1. 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.

2.2. 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</u> \mathbb{N}		
<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>Déterminer les nombres premiers jusqu'à 100. (<i>pas encore vu en cycle primaire</i>)</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}	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 Opérations sur les rationnels	<u>Les décimaux :</u> Révision a) Lire et écrire des nombres décimaux b) Ordonner un ensemble de nombres décimaux et les situer sur une demi-droite graduée.	Révision et approfondissement des acquis du primaire. On insistera sur la signification de la position de la virgule dans un nombre

SUJETS	SAVOIR ET SAVOIR FAIRE <i>L'élève doit être capable de:</i>	CONSEILS METHODOLOGIQUES
	c) Pratiquer les opérations sur les nombres décimaux d) Estimer l'ordre de grandeur d'un résultat e) Arrondir opportunément un résultat (par exemple, à une décimale).	Introduire la division par un nombre décimal. Etudier la multiplication et la division par un nombre décimal, particulièrement par un nombre décimal plus petit que 1.
Pourcentages (seulement les plus simples, i.e. 50%, 25%, 20% et 10%)	<u>Fractions :</u> Révision: a) Comprendre la signification d'une fraction. b) Ordonner un ensemble de fractions et les situer sur une demi-droite graduée. c) Trouver des fractions équivalentes. d) Convertir une fraction en nombre décimal et réciproquement. e) Simplifier des fractions. f) Multiplier et diviser des fractions g) Additionner et soustraire des fractions simples. h) Calculer et utiliser des pourcentages simples.	La fraction peut être rencontrée comme: <ul style="list-style-type: none"> • expression d'un quotient • partie d'une grandeur (la signification du numérateur et du dénominateur) • opérateurs. On peut comparer les fractions sans les réduire au même dénominateur. Eviter la conversion de fractions en nombres décimaux illimités.(par exemple 3/7). Utiliser des opérateurs pour faire comprendre le fonctionnement de ces opérations.

2.3. 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.	
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.

SUJETS	SAVOIR ET SAVOIR FAIRE <i>L'élève doit être capable de:</i>	CONSEILS METHODOLOGIQUES
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.

2.4. Statistique descriptive

SUJETS	SAVOIR ET SAVOIR FAIRE <i>L'élève doit être capable de:</i>	CONSEILS METHODOLOGIQUES
Collectionner et ranger des données en forme	de tableau à double entrée de diagrammes bâtons d'histogrammes.	Voir le chapitre 2.1. "Résoudre des problèmes".
Représentation des données	Interpréter ces différentes représentations.	Il faudrait initier les élèves à l'utilisation de logiciels pour représenter des données statistiques.
Moyenne arithmétique	Calculer la moyenne arithmétique.	

2.5. 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 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.

<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>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'un 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.</p> <p>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 caches.</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
<p>Quadrilatères, triangles et cercles.</p> <p>Polygones à 5, 6, 8, 10 ou 12 côtés.</p>	<p>Reconnaître, classifier et nommer différentes formes en fonction de considérations sur</p> <ul style="list-style-type: none"> • le parallélisme, • la perpendicularité ou • l'isométrie, des côtés. 	<p>Les polygones de moins de 8 côtés ont déjà été étudiés dans le cycle primaire.</p>
<p>Constructions</p>	<p>Construire au moyen du rapporteur et de l'équerre:</p> <ul style="list-style-type: none"> • des droites parallèles • des droites perpendiculaires • la médiatrice d'un segment • des angles d'amplitude donnée. <p>Construire des cercles répondant à des conditions données.</p>	<p>Exploiter ces constructions pour découvrir des notions relatives à</p> <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 medianes d'un triangle • des propriétés de symétrie de certaines figures. <p>Découvrir que le cercle est l'ensemble des points équidistants d'un point.</p> <p>Exemples d'utilisation du compas: tracer des cercles:</p> <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. <p>On peut aussi utiliser ici des logiciels de géométrie.</p>

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>

2.6. 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>

3. MÉTHODOLOGIE

Dans le chapitre (2) précédent figurent plusieurs démarches possibles pour ce qui concerne l'enseignement des différentes parties du programme.

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 leur utilisation tant que les élèves ne montrent pas suffisamment d'aisance avec les méthodes de calcul traditionnelles « du papier et du crayon ».

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 à l'évolution des élèves et joue un rôle important du point de vue éducatif pour guider 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 fois par an 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 peuvent être obtenus dans le document 2004-D-6010, qui se trouve à l'adresse www.eurasc.eu.