

**Zeitschrift:** L'Enseignement Mathématique  
**Band:** 5 (1903)  
**Heft:** 1: L'ENSEIGNEMENT MATHÉMATIQUE

**Artikel:** L'ENSEIGNEMENT MATHÉMATIQUE EN RUSSIE (1) ÉTAT ACTUEL.  
— ENSEIGNEMENT SECONDAIRE  
**Kapitel:** Établissements secondaires des jeunes gens.  
**Autor:** Bobynin, V.-V.  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-6631>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 17.10.2024

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

### Établissements secondaires des jeunes gens.

Les établissements d'instruction générale de jeunes gens sont aussi répartis entre trois ministères : celui des Cultes (les écoles et séminaires ecclésiastiques), celui de l'Instruction publique (les progymnases, les gymnases et les écoles réales) et celui de la Guerre (les corps de cadets). Voici les parties fondamentales du programme de leurs cours de mathématiques.

ARITHMÉTIQUE. — *Classe élémentaire* (Pg., G. <sup>(1)</sup>, E. r. ; six leçons par semaine). Quatre opérations sur les nombres entiers. Emploi des bouliers russes. Addition et soustraction sur les bouliers. Résolution écrite et orale de problèmes.

*Première classe* (E. e., Pg. et G., C. c. ; 4 (3 E. r.) leçons par semaine). Numération. Opérations sur les nombres entiers. Tables des mesures russes. Opérations sur les nombres complexes. Connaissance des fractions les plus simples (Pg. et G.).

*Seconde classe*. (E. e., Pg. et G., E. r., C. c. ; 4 (3 E. e.) leçons par semaine). Nombres premiers et non premiers. Théorèmes les plus importants sur la divisibilité des nombres. Caractères de divisibilité par 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 25. Décomposition d'un nombre en ses facteurs premiers. Plus grand commun diviseur et plus petit commun multiple. Opérations sur les fractions ordinaires, abstraites et concrètes. Opérations sur les fractions décimales, abstraites et concrètes (E. e. ; troisième classe). Système métrique de mesures. Fractions décimales périodiques (E. e., C. c. ; troisième classe). Résolution écrite et orale de problèmes.

*Troisième classe* (E. e., E. r. ; 2 (4 C. c., 1 Pg. et G.) leçons par semaine). Rapports et proportions. Résolution de problèmes relatifs à la règle de trois, aux intérêts, à l'escompte, à la règle conjointe, à la règle de société et aux alliages (E. e. ; quatrième

---

(1) *Abréviations conventionnelles* : E. e., Écoles ecclésiastiques ; S. e., Séminaires ecclésiastiques ; Pg. et G., Progymnases et gymnases ; E. r., Ecoles réales ; C. c., Corps de cadets.

classe), employant les proportions et la méthode de réduction à l'unité. Répétition de tout le cours d'Arithmétique (*E. r.*).

*Quatrième classe* (*E. e.*; deux leçons par semaine). Résolution de problèmes relatifs à la règle de trois, aux intérêts, à l'escompte, à la règle de société et aux alliages. Répétition de tout le cours d'Arithmétique.

*Septième classe* (*C. c.*). Répétition de tout le cours d'Arithmétique avec additions nécessaires.

ALGÈBRE. — *Troisième classe* (*Pg. et G., E. r., C. c.*; deux leçons par semaine). Exercices servant de passage de l'Arithmétique à l'Algèbre. Caractères algébriques. Détermination de la valeur numérique des quantités algébriques. Quatre opérations sur les monômes et sur les polynômes (*C. c.*; quatrième classe).

*Quatrième classe* (*E. r., C. c.*; 3 (2 *Pg. et G.*) leçons par semaine). Décomposition d'une expression algébrique en facteurs. Plus petit commun multiple et plus grand commun diviseur de plusieurs monômes ou polynômes. Opérations sur les fractions algébriques. Opérations sur les puissances à exposants négatifs. Rapports et proportions. Résolution de l'équation du premier degré à une inconnue. Mise en équation de problèmes du premier degré à une inconnue. Résolution d'un système de deux (*C. c.*; cinquième classe) ou de plusieurs (*Pg. G., C. c.*; cinquième classe) équations simultanées du premier degré. Mise en équations de problèmes du premier degré (*C. c.*; cinquième classe). Élévation des monômes aux puissances et extraction des racines (*C. c.*; cinquième classe). Élévation des polynômes au carré (*C. c.*; cinquième classe). Extraction de la racine carrée d'un polynôme (*C. c.*; cinquième classe). Extraction de la racine carrée (*C. c.*; cinquième classe) ou cubique (*Pg. et G.*; cinquième classe) d'un nombre.

*Cinquième classe* (*E. r., C. c.*; 3 (2 *Pg. et G.*) leçons par semaine). Résolution de l'équation du second degré à une inconnue. Mise en équations de problèmes du second degré. Relations entre les coefficients et les racines de l'équation du second degré. Propriétés du trinôme du second degré. Résolution des systèmes les plus simples de deux équations simultanées du

second degré à deux inconnues. Calcul des radicaux. Opérations sur les puissances à exposants fractionnaires. Propriétés des inéquations du premier degré (*E. r.*; sixième classe, *Pg.* et *G.*; septième classe). Résolution de l'inéquation du premier degré à une inconnue (*E. r.*; sixième classe; *Pg.* et *G.*; septième classe). Résolution de l'équation indéterminée du premier degré à deux inconnues (*E. r.*; sixième classe; *Pg.* et *G.*; septième classe). Progressions (*S. e.*; fin du programme d'Algèbre) et logarithmes (*C. c.*, *Pg.* et *G.*; sixième classe).

*Sixième classe* (*E. r.*, *Pg.* et *G.*, *C. c.*; deux leçons par semaine). Discussion de l'équation du premier degré à une et à deux inconnues (*Pg.* et *G.*; VII<sup>e</sup> classe). Discussion de l'équation du second degré (*C. c.*). Analyse combinatoire (*Pg.* et *G.*; VII<sup>e</sup> classe) Binôme de Newton (exposant entier positif) (*Pg.* et *G.*; VII<sup>e</sup> classe). Fractions continues. Leurs applications au calcul des logarithmes et à l'extraction de la racine carrée d'un nombre avec une approximation donnée (*E. r.*, *Pg.* et *G.*; VII<sup>e</sup> classe).

*Septième classe* (*C. c.*). Revision de tout le cours d'Algèbre.

GÉOMÉTRIE. — *Quatrième classe*. (*E. r.*; 5 leçons par semaine, *Pg.* et *G.* 2 leçons, *C. c.* 3 leçons). Notions sur les corps géométriques, les surfaces, les lignes et le point. Ligne droite. Angles. Perpendiculaires et obliques. Lignes parallèles. Égalité des triangles. Propriétés des triangles. Quadrilatères et polygones. Cercle. Propriétés des cordes, des sécantes et des tangentes. Positions mutuelles de deux circonférences. Mesure des angles (*Pg.* et *G.*, *C. c.*; V<sup>e</sup> classe). Les principaux problèmes de construction. Exemples et problèmes numériques. Lignes proportionnelles (*Pg.* et *G.*, *C. c.*; V<sup>e</sup> classe). Similitude des triangles ou des polygones (*Pg.* et *G.*, *C. c.*; V<sup>e</sup> classe).

*Cinquième classe*. (*E. r.*; 4 leçons par semaine, *Pg.* et *G.* 2 leçons, *C. c.* 3 leçons). Relations les plus importantes entre les côtés et les autres lignes des triangles et des quadrilatères. Droites proportionnelles dans le cercle. Triangles et polygones réguliers inscrits dans le cercle et circonscrits à un cercle. Notions sur la méthode des limites. Longueur de la circonfé-

rence. Notions sur le calcul du nombre  $\pi$ . Mesure des aires des figures rectilignes et du cercle. Comparaison des aires. Problèmes de construction. Problèmes numériques. Position respective des droites et des plans dans l'espace. Propriétés principales des angles dièdres et polyèdres. Égalité des angles trièdres.

*Sixième classe.* (*E. r.*; 4 leçons par semaine; *Pg.* et *G.*, *C. c.* 2 leçons). Notions sur les polyèdres réguliers. Mesure des surfaces et des volumes des prismes et des pyramides. Égalité et similitude des prismes et des pyramides. Mesure des surfaces et des volumes des trois corps ronds. Cylindres et cônes semblables. Résolution de problèmes numériques. (*S. e.*; fin du programme de Géométrie). Répétition de tout le cours de géométrie (*E. r.*).

*Septième classe* (*C. c.*). Répétition de tout le cours de géométrie.

*Huitième classe* (*G.*). Répétition de tout le cours de Mathématiques avec additions nécessaires.

TRIGONOMÉTRIE RECTILIGNE. — *Sixième classe* (*E. r.*, *C. c.*; 2 leçons par semaine). *Septième classe.* (*G.*;  $1\frac{1}{2}$  leçons par semaine). Objet de la trigonométrie rectiligne. Rapports trigonométriques. Variation des rapports trigonométriques. Relations entre les fonctions trigonométriques d'un même arc. Expressions du sinus, du cosinus et de la tangente, de la somme ou de la différence de deux angles, d'un demi-angle, et du multiple d'un angle. Rapport entre la somme des sinus de deux angles et leur différence. Notion sur le calcul des tables trigonométriques. Usage des tables trigonométriques. Relations entre les angles et les côtés d'un triangle rectangle. Résolution des triangles rectangles. Relations entre les angles et les côtés d'un triangle obliquangle. Résolution des triangles obliquangles. Calcul des aires. Transformation des formules en expressions calculables par logarithmes. (*E. r.*). Résolution des équations trigonométriques les plus simples (*E. r.*). Mesure des lignes et des angles sur la surface terrestre (*G.*). Instruments destinés à mesurer les angles (*G.*). Application de la trigonométrie rectiligne aux opérations sur le terrain (*G.*).

PARTIE COMPLÉMENTAIRE DES PROGRAMMES. — *Dessin linéaire. E. r.* — Classes quatrième, cinquième et sixième.

*Dessin technique. E. r.* — Troisième classe : 2 leçons par semaine.

*Dessin projectif. E. r.* — Classe complémentaire : 2 leçons par semaine.

*Algèbre. E. r.* — Classe complémentaire : 3 leçons par semaine. Expressions imaginaires. Opérations sur les expressions imaginaires. Résolution des inéquations du second degré. Maximum et minimum du trinôme du second degré. Résolution des équations binômes les plus simples. Résolution des équations trinômes ( $a x^{2p} + b x^p + c = 0$ ). Théorèmes sur la divisibilité des polynômes entiers. Abaissement de l'ordre d'une équation. Équations équivalentes. Solutions étrangères.

*Application de l'Algèbre à la Géométrie. E. r.* — Classe complémentaire. *C. c.* — Sixième classe. Objet de l'application de l'Algèbre à la Géométrie. Nombre linéaire. Expression linéaire. Quantités et expressions de deux ou trois dimensions. Quantité de dimension nulle. Exemples. Homogénéité des équations. Comment l'homogénéité peut cesser d'être apparente. Rétablissement de l'homogénéité. Construction des formules algébriques, rationnelles et irrationnelles. Discussion et construction des racines de l'équation du second degré. Construction des formules contenant les rapports trigonométriques. Exemples et problèmes.

*Éléments de Géométrie analytique. C. c.* — Septième classe : 2 leçons par semaine. Coordonnées rectilignes. Équations d'un point. Expression de la distance entre deux points. Équation d'un lieu géométrique. Équation de la ligne droite. Discussion de cette équation. Problèmes généraux relatifs à la ligne droite. Circonférence. Ellipse. Hyperbole. Asymptotes de l'hyperbole. Parabole. Transformation des coordonnées. Discussion des courbes représentées par l'équation générale du second degré à deux variables. Tangentes et normales aux coniques. Exemples et problèmes. — *Comput pascal S. e.*

Certains programmes sont accompagnés de notes explicatives dont il est difficile de comprendre le but, vu le caractère vague et suranné des thèses qu'ils renferment. Dans la note destinée aux gymnases et aux écoles réales nous rencontrons par exemple les réflexions suivantes citées comme vérités immuables.

« Les mathématiques sont l'une des bases de l'instruction générale, étant une science précise et abstraite et offrant à ceux qui les étudient un moyen simple et commode pour développer régulièrement leur pensée. L'enseignement des gymnases (mais non celui des écoles réales à ce qu'il paraît puisque leur programme omet toute cette citation) doit surtout songer au progrès intellectuel des élèves. Il s'en suit qu'en enseignant les mathématiques on fait particulièrement attention à la partie théorique du cours ».

« En Algèbre on doit chercher à élargir la conception que les élèves ont du nombre, car il ne faut pas oublier que l'esprit de généralisation domine dans cette science et que c'est là la raison qui en rend si grave le rôle dans le cours d'un établissement secondaire. Il faut expliquer aux élèves que les opérations algébriques ne sont que des transformations équivalentes des formules des opérations en d'autres formules possédant la forme désirée. Les nombres négatifs doivent être envisagés comme des nombres généralisés et il est nécessaire d'expliquer qu'ils sont introduits dans l'Algèbre pour rendre possibles tous les cas de soustraction ».

« En Géométrie on doit avoir pour but principal de faire étudier systématiquement les vérités géométriques. Mais comme la Géométrie nous présente les exercices les plus simples et les plus variés pour l'appropriation de la logique formelle, nous agirons selon le but de son étude en éclaircissant les méthodes de démonstration des vérités géométriques et en ayant soin que les élèves possèdent à fond les méthodes ou formes de discussion employées pour ces méthodes de démonstration ».

On ne laisse pas de faire des emprunts aux manuels ; je cite par exemple cette assertion : « l'enseignement de la Trigonométrie a pour but de résoudre les triangles et c'est dans ce but seulement qu'il faut se servir des fonctions trigonométriques ».

Ce que nous venons d'en faire voir montre suffisamment que

les notes explicatives ne sauraient être de quelque utilité pour un professeur, et pourtant l'état des choses est tel que leur secours serait très désirable.

Ainsi que le montrent les programmes cités, les établissements secondaires en Russie, les séminaires ecclésiastiques exceptés, présentent une espèce de fusion de l'école primaire avec l'école secondaire. La préparatoire et les trois classes inférieures appartiennent à la primaire. Les notes explicatives nous parlent ainsi du cours d'Arithmétique dans ces classes. Dans les écoles de diocèse de filles « le cours systématique d'Arithmétique poursuit un double but, spécialement pratique et généralement instructif. Le premier cherche à habituer les enfants à un calcul prompt, juste et facile, le second à penser logiquement, à s'approprier d'utiles procédés de réflexion et à les appliquer avec conscience aux calculs donnés. » Dans les gymnases et les écoles réales « l'enseignement arithmétique vise, dans les trois premières classes, à ce que les quatre règles soient opérées sur les nombres entiers et fractionnaires d'une manière consciencieuse, rapide et élégante ». En exposant ensuite les moyens pour arriver à ces buts (un exposé rappelant une ordonnance de médecin !) on passe sous silence les méthodes d'enseignement ; mais le contenu des programmes et surtout quelques auxiliaires qui y sont cités (les recueils de problèmes et les manuels composés par Evtouchevsky et Goldenberg) montrent assez que celles-ci ne diffèrent point des méthodes employées dans les écoles de ville et de village. Aucune différence ne saurait donc être constatée entre les deux types de l'école primaire d'une part et son troisième type réuni à l'école secondaire de l'autre. C'est pourquoi nous pouvons nous dispenser de revenir à l'enseignement arithmétique qui s'y donne.

Ainsi l'école secondaire russe a pour objets principaux de son enseignement mathématique : l'Algèbre et la Géométrie élémentaires. Les établissements de garçons y ajoutent encore la Trigonométrie rectiligne (à l'exception des séminaires ecclésiastiques). La courte durée de l'année scolaire, réduite à sept mois si l'on en exclut les vacances et la période des examens, rend tout à fait insuffisant le nombre des leçons destinées à donner le cours établi par les programmes. Dans l'absence des méthodes d'enseignement pouvant faciliter la tâche du professeur, celui-ci voit



échouer ses meilleures intentions et ses plus chères espérances manquent de succès. Force lui est de se renfermer dans un accomplissement formel de ses devoirs. L'étude de la science se trouve alors remplacée par l'étude des manuels satisfaisant aux exigences des programmes et de leurs notes explicatives. La leçon se passe à expliquer le contenu des manuels en y ajoutant parfois la solution des problèmes en guise d'illustration. Hors de la classe les élèves cherchent à retenir les questions expliquées afin de pouvoir les réciter et en tirer parti aux leçons suivantes. Les manuels étant exclusivement basés sur la synthèse, les élèves pour des raisons citées plus haut (pages 243-244) doivent fatiguer leur mémoire bien davantage que ne le demandait l'ancienne méthode dogmatique. Celle-ci avait exigé que les élèves retinsent mot à mot le contenu des théorèmes, des règles et des procédés dans leur application aux problèmes à résoudre. La méthode actuelle, exige de plus qu'on retienne la démonstration dans sa marche précise, et dans tous ses détails. Il est aisé de prévoir où l'on en arrive en surchargeant tellement la mémoire des élèves. Ce qui a été appris par cœur s'échappe aussitôt qu'on n'en a plus besoin. Et les meilleurs élèves des écoles secondaires, en entrant aux Facultés mathématiques des universités ou aux écoles supérieures, techniques et de génie, se sentent insuffisamment préparés pour suivre les cours de mathématiques supérieures.

Le tout offre en somme un triste état de choses. L'Histoire des mathématiques peut seule l'améliorer quand elle aura réussi à étudier en détails le développement des méthodes en Mathématiques.

V.-V. BOBYNIN (Moscou).

---