

§ 2. L'enseignement des mathématiques en Italie

Objekttyp: **Chapter**

Zeitschrift: **L'Enseignement Mathématique**

Band (Jahr): **2 (1956)**

Heft 1-2: **L'ENSEIGNEMENT MATHÉMATIQUE**

PDF erstellt am: **25.09.2024**

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

matiques pendant leur première année de faculté (v. n° 8). Les étudiants de la Faculté d'économie et commerce suivent pendant les deux premières années de faculté, un cours de mathématiques générales, un cours de mathématiques financières et un cours de statistique (biennal) ¹.

A la fin des deux années de propédeutique, les étudiants de Mathématiques, Mathématiques et Physique, Physique, entreprennent une nouvelle période d'études s'étendant sur deux années au terme desquelles ils sont reçus licenciés dans leurs disciplines respectives.

Les étudiants visant le Diplôme d'ingénieur doivent, au terme de ces deux ans, entreprendre trois années d'études, dites « d'application », près la Faculté qui sanctionnera finalement leurs études par la délivrance du diplôme appelé en Italie licence (*Laurea*), comme pour les autres spécialités.

On trouvera dans le tableau annexé au présent rapport un résumé de l'organisation des études en Italie.

§ 2. L'ENSEIGNEMENT DES MATHÉMATIQUES EN ITALIE

4. Dans l'enseignement secondaire

L'enseignement des mathématiques dans les établissements secondaires est réparti en deux *cycles*. Le premier cycle comprend les trois premières années (école moyenne, école professionnelle). Le second cycle comprend les cinq années qui suivent (Gymnase-Lycée classique, Lycée scientifique, Instituts techniques, Instituts magistraux).

L'enseignement dans le premier cycle est à base d'intuition et d'expérience; on n'exclut pas cependant quelques déductions en vue de justifier les énoncés et les règles dont l'évidence

¹ Le diplôme de statistique, la licence ès sciences statistiques et démographiques, ainsi que celle ès sciences statistiques et de technique des assurances, ne sont délivrés que par la seule Université de Rome. Les étudiants suivent pendant la première année un cours d'éléments de mathématiques et, pendant la première et la deuxième année, différents cours de statistique.

Certaines universités délivrent un diplôme de statistique; les cours préparant à ce diplôme s'étendent sur une durée de deux ans.

intuitive est moindre. Il est fait une large part au calcul numérique, aux problèmes d'arithmétique, aux applications géométriques de l'arithmétique, au dessin géométrique. On insiste sur les propriétés formelles des opérations, en tant que fondement indispensable de l'algèbre.

Dans le second cycle — Gymnase-Lycée — on ne revient pas sur les fondements de l'arithmétique, cependant que l'algèbre et la géométrie sont reprises depuis le début et développés selon une méthode rigoureuse. Ainsi, en géométrie, les concepts fondamentaux et les postulats sont indiqués explicitement; il est laissé pleine liberté de choix, mais toute affirmation doit être justifiée par le raisonnement. Toutefois, pour éviter l'ennui et les longueurs, il est d'usage général de passer, spécialement au début, sur les démonstrations des faits de moindre importance ou d'une évidence intuitive par trop évidente.

L'enseignement est toujours accompagné d'exercices, tant d'algèbre que de géométrie pure (concernant la construction autant que la démonstration), de trigonométrie, des applications de l'algèbre à la géométrie (en accordant toutefois peu d'importance au calcul numérique). Néanmoins, dans les traditions de l'école italienne et comme l'une des bases de cette école, la plus grande importance est accordée à la valeur de formation propre aux mathématiques, valeur résultant des raisonnements correctement menés, de l'enchaînement logique des propositions, de la précision du langage. On pense que cette formation doit exercer son effet jusque sur les jeunes gens qui, au sortir du lycée, abandonneront complètement les études scientifiques.

Afin de se rendre compte des méthodes d'exposition, particulièrement en géométrie, il convient de se rappeler que, ainsi que l'observe SCORZA dès 1908, on a en Italie le goût des systématisations précises et du purisme, fruit indéniable d'un séculaire enseignement euclidien, goût dont il faut rechercher les motifs — semble-t-il — moins dans une exigence strictement philosophique qu'esthétique. Cette exigence explique les mesures prises par CREMONA¹, BETTI et BRIOSCHI. Ce dernier en 1867 prescrivait dans les lycées le texte original d'Euclide dans l'intention

¹ Luigi Cremona (1830-1903) est considéré comme le fondateur de l'Ecole italienne de géométrie.

d'éloigner de l'école italienne les méthodes arithmétiques de LEGENDRE et de ses continuateurs. Ces mesures se trouvèrent assez rapidement adoucies, et même, à travers les constructions successives de PEANO, VERONESE et HILBERT, on parvint à des expositions éloignées désormais du modèle euclidien et parfois d'une remarquable valeur scientifique, mais qui cependant persistaient dans le critère d'introduire très tardivement la théorie de la mesure et de traiter la plus grande partie de la géométrie selon une méthode purement géométrique. La théorie euclidienne des proportions est cependant presque abandonnée de nos jours, et l'on préfère s'appuyer au concept arithmétique de rapport et à la théorie, développée trop souvent d'une manière hâtive, des nombres réels.

Quant à l'enseignement de l'arithmétique rationnelle dans les écoles secondaires, on y a renoncé lors de la Réforme Gentile, à l'exception des instituts magistraux où l'on en rappelle encore les éléments (v. n° 6) ¹.

Les caractères fondamentaux de l'enseignement classique se retrouvent inaltérés au Lycée scientifique, si l'on excepte la plus grande part qui y est faite aux exercices, et ce particulièrement en vue de l'épreuve écrite fort sévère que tous les élèves devront subir au terme de leurs études secondaires. Les éléments d'analyse, prescrits au Lycée scientifique, se limitent à un programme des plus modeste et, pour leur exposition, on a fréquemment recours à l'intuition dans les points les plus délicats du développement.

La valeur de formation des mathématiques revêt une importance moindre dans l'enseignement technique et magistral qui, toutefois, ne s'éloigne guère dans ses lignes générales de celui qui est donné au lycée. Plus fréquentes sont ici les considérations intuitives en vue d'éviter de menues démonstrations sur les résultats facilement prévisibles; mais, dans ce cas, il est clair que les élèves aperçoivent l'inutilité des démonstrations.

Dans les instituts industriels et nautiques on enseigne, de plus, les éléments de calcul infinitésimal de façon beaucoup plus étendue que dans les lycées scientifiques.

¹ La thèse en faveur du rétablissement de l'enseignement de l'arithmétique rationnelle dans les autres établissements ne manque pas de partisans.

5. Programmes et horaires pour l'enseignement des mathématiques dans les lycées (et particulièrement pour les trois années terminales)

Lycée classique.

Pendant les deux années de gymnase, en ce qui concerne l'algèbre, on reprend les nombres rationnels relatifs, on étudie les polynômes, les fractions algébriques, les équations et les problèmes du premier degré à une inconnue. En géométrie, on reprend les éléments fondamentaux, l'égalité des triangles, les parallélogrammes, la circonférence et le cercle, les polygones réguliers et les polygones équivalents.

Pour ces deux années de gymnase, les heures hebdomadaires de mathématiques sont au nombre de deux.

Les programmes et horaires pendant les trois années du Lycée classique sont les suivants :

Première classe (heures hebdomadaires : 3).

Algèbre. — Systèmes d'équations du premier degré. Notion de nombre réel. Calcul des radicaux : notions sur les puissances avec exposant fractionnaire. Equations du second degré et facilement réductibles au second degré. Systèmes simples d'équations supérieures au premier degré.

Géométrie. — Grandeurs et proportions. Similitude des triangles et des polygones, théorie de la mesure (notions), surface des polygones.

Deuxième classe (heures hebdomadaires : 2).

Algèbre. — Progressions arithmétiques et géométriques. Equations exponentielles et logarithmes. Emploi des tables de logarithmes et application au calcul des expressions numériques.

Géométrie. — Rectification de la circonférence et quadrature du cercle. Droites et plans dans l'espace. Perpendicularité et parallélisme. Dièdres, trièdres, angles polyèdres. Polyèdres (en particulier prismes et pyramides). Cylindre, cône, sphère.

Troisième classe (heures hebdomadaires : 2).

Trigonométrie. — Les fonctions goniométriques : sinus, cosinus et tangente. Formules pour l'addition, la soustraction, la duplication et la bissection des arguments. Emploi des tables

goniométriques et application à la résolution des triangles rectilignes ¹.

Géométrie. — Notions sur les polyèdres équivalents (sur la base, éventuellement, du principe de Cavalieri). Règles pratiques pour la détermination des surfaces et des volumes des polyèdres étudiés.

Exercices simples d'application de l'algèbre à la géométrie (dans les trois classes).

Ces programmes sont accompagnés des avertissements et suggestions qui suivent :

L'enseignement des mathématiques revêt une importance particulière dans la formation et la discipline de l'intelligence. Mais il convient de concilier l'esprit d'indétermination des jeunes gens avec la propriété, la sobriété, la synthèse et la précision que cet enseignement comporte, sans pour autant décourager les élèves en comprimant leur esprit d'initiative. Ici encore, par conséquent, on mènera des recherches collectives en suivant la méthode des approximations successives ; car la conscience de la valeur des mots, des concepts, des propriétés et des raisonnements s'obtient petit à petit, par degrés insensibles. Et il est nécessaire, pour maintenir l'intérêt en éveil, à chaque développement nouveau, de faire une large place à l'intuition, au sens commun, aux origines psychologique et historique des théories, à la réalité physique, aux développements qui mènent aux affirmations pratiques immédiates, en laissant de côté les notions statiques et rigides, et celles, purement logiques, qui font abstraction de toute impulsion intuitive.

Les exigences susdites ne peuvent certainement pas se concilier avec les définitions statiques, mais bien avec l'usage spontané de définitions dynamiques plus adhérentes à l'intuition. Il s'agit donc d'une méthode intuitive et dynamique, en contact étroit avec le processus historique, sans aucun exclusivisme dans les vues, et qui, seule, permet de reprendre véritablement, en lui donnant une force nouvelle, le patrimoine acquis à l'école moyenne inférieure.

¹ Il est d'usage d'introduire la notion générale de fonction et de sa représentation graphique (en profitant, par exemple, du cas des fonctions circulaires).

Lycée scientifique.

Pendant les deux premières années du Lycée scientifique, on développe le programme d'algèbre et de géométrie des deux années de gymnase, en y ajoutant les sujets suivants: nombres réels, calcul des radicaux, équations du second degré et systèmes de degrés supérieurs au premier, progressions arithmétiques et géométriques, coordonnées cartésiennes orthogonales dans un plan, fonctions d'une variable et graphiques s'y rapportant, proportions et grandeurs, similitude des triangles et des polygones, théorie de la mesure, surface des polygones.

Heures hebdomadaires en première et deuxième classes: respectivement 5 et 4.

Les programmes et les horaires des trois années terminales du Lycée scientifique s'établissent comme suit:

Troisième classe (heures hebdomadaires: 3).

Equations exponentielles et logarithmes. Emploi des tables des logarithmes et application au calcul de la valeur des expressions numériques. Notions sur l'emploi de la règle à calcul.

Rectification de la circonférence et quadrature du cercle. Droites et plans dans l'espace; orthogonalité et parallélisme. Dièdres, angles polyèdres. Polyèdres, en particulier prismes et pyramides. Cylindre, cône, sphère.

Quatrième classe (heures hebdomadaires: 3).

Fonctions goniométriques. Courbes des sinus et des tangentes. Formules pour l'addition, la soustraction, la duplication et la bisection des arguments. Quelques équations goniométriques simples. Résolution des triangles rectilignes. La notion de limite d'une fonction. Dérivée d'une fonction d'une variable et sa signification géométrique et physique. Dérivées de x , de sinus x , $\cos x$, $\operatorname{tg} x$. Exercices de dérivation. Notions d'équivalence des figures solides. Equivalence des prismes et pyramides. Règles pratiques pour la détermination des surfaces et des volumes des solides étudiés.

Cinquième classe (heures hebdomadaires: 3).

Maxima et minima par la méthode des dérivées, applications.

Notions d'intégrales avec quelques applications. Dispositions : permutations et combinaisons simples. Binôme de Newton.

Dans les trois classes : applications de l'algèbre à la géométrie, de premier et de second degré, avec discussion.

Ces programmes sont accompagnés des mêmes avertissements et des mêmes suggestions que nous avons signalés pour le Lycée classique — mais on souligne ici la valeur particulière que doit revêtir l'enseignement des mathématiques au Lycée scientifique.

6. *Programmes et horaires pour l'enseignement des mathématiques dans les instituts techniques, les instituts magistraux et les lycées artistiques (et particulièrement pour les trois années terminales)*

Dans les instituts secondaires professionnels, l'enseignement des mathématiques n'a pas seulement une intention culturelle et de formation (comme dans les lycées) mais aussi un but pratique en ce sens que les mathématiques — au moins en tant que moyen — interviennent dans la préparation professionnelle. Ceci se reflète naturellement dans les programmes, dans la façon dont ces programmes sont traités, dans les exercices. Pour les élèves de ces établissements on insiste beaucoup moins que pour ceux des lycées sur la démonstration des théorèmes (à remarquer que là où l'on omet les démonstrations, l'omission est explicite !). Par ailleurs, quelques sujets de nature mathématique sont confiés à des professeurs de matières professionnelles. Nous mentionnerons plus loin ces sujets pour les différents types d'établissements.

Institut technique commercial.

Dans les deux premières années des instituts techniques commerciaux on traite, pour l'algèbre et la géométrie, le même programme — à peu de choses près — que durant les deux premières années du Lycée scientifique (en géométrie on parle aussi de la rectification de la circonférence, de la quadrature du cercle, et on étudie les éléments de la géométrie dans l'espace). De plus, on apporte un soin particulier à l'enseignement de l'arithmétique (calcul numérique).

Heures hebdomadaires en première et deuxième classes : respectivement 5 et 3.

Les programmes et les horaires pour les deux années terminales des instituts techniques commerciaux s'établissent comme suit :

Troisième classe (heures hebdomadaires : 3).

Algèbre. — Notions sur les puissances à exposant quelconque. Fonction exponentielle; sa représentation cartésienne. Logarithmes. Emploi des tables et son application au calcul d'expressions numériques. Simples équations exponentielles. Règle à calcul.

Règle pratique pour le développement de la puissance d'un binôme avec exposant entier absolu.

Mathématiques financières. — Révision et étude plus approfondie des notions sur l'intérêt simple.

Capitalisation composée discrète et problèmes s'y rapportant. Tables numériques. Interprétation graphique de l'interpolation linéaire.

Rentes certaines à rendement constant et problèmes s'y rapportant. Tables numériques. Principales formes d'amortissement d'emprunts indivis, avec une étude particulière du système progressif. Valeur d'un emprunt, nue-propriété et usufruit, en un moment donné et eu égard à un taux donné d'évaluation. Emprunts divisés en obligations.

Quatrième classe (heures hebdomadaires : 2).

Mathématiques financières. — Exercices sur le programme de mathématiques financières de la troisième classe et en particulier sur les emprunts divisés en obligations. Exemples d'emprunts émis non au pair, avec primes, avec dépenses accessoires.

Mathématiques actuarielles. — Dispositions, permutations, combinaisons simples. Notions de probabilités mathématiques. Probabilités totales et composées. Espoir mathématique et notions sur les valeurs moyennes. Fréquence des événements aléatoires et rapports avec les probabilités. Tables démographiques et notions sur leur construction. Symboles de commutation et tables démographico-financières. Principales formes d'assurance sur une seule personne. Primes pures, uniques et périodiques. Notions sur le chargement des primes, sur les contre-assurances et sur la réserve mathématique.

Ces programmes sont accompagnés des suggestions et avertissements suivants :

L'enseignement des mathématiques, bien que devant être d'un caractère surtout déductif, ne devra pas renoncer à recourir, quand cela est opportun, à l'intuition et à l'expérience, en particulier quand il s'agit de préciser des notions fondamentales. Tant en géométrie que dans les autres parties des mathématiques, on pourra sans inconvénient grave négliger certaines démonstrations, à la condition que le contenu de la proposition non démontrée soit limpide exposé et illustré.

Il importe surtout que les élèves — par le moyen d'exercices nombreux, de caractère surtout technique — acquièrent sûreté et rapidité dans les calculs, ainsi qu'une connaissance appropriée des parties de la géométrie qui intéressent les applications pratiques.

Les notions de mathématiques financières devront demeurer dans de modestes limites, et devront être aussi accompagnées d'applications numériques.

En quatrième classe des instituts techniques commerciaux, est prévu également un cours d'*Economie politique, éléments de Sciences financières et statistique*. En ce qui concerne la statistique, le programme est le suivant :

Notions de statistique méthodologique et économique. Notion de phénomène collectif. Les distributions de fréquence. Représentation graphique au moyen de diagrammes, histogrammes, cartogrammes. Indices et valeurs signalétiques. Moyenne arithmétique et géométrique médiane : mode et module. Concept et mesure des rapports de concentration.

Institut technique pour géomètres.

Dans les deux premières années de l'Institut technique pour géomètres, on développe le même programme que dans les instituts techniques commerciaux. Cependant, on s'étend davantage sur la géométrie dans l'espace (égalité des figures spatiales, polyèdres).

Heures hebdomadaires en première et deuxième classes : respectivement 5 et 4.