NOTES ET DOCUMENTS

Objekttyp: **Group**

Zeitschrift: **L'Enseignement Mathématique**

Band (Jahr): **24 (1924-1925)**

Heft 1: **L'ENSEIGNEMENT MATHÉMATIQUE**

PDF erstellt am: **26.05.2024**

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.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

NOTES ET DOCUMENTS

FRANCE

Le nouveau programme de la Classe de mathématiques spéciales.

(Arrêté ministériel du 18 juillet 1925.)

NOTE DE LA RÉDACTION. — *Nous croyons intéresser un grand nombre de nos lecteurs en reproduisant ci-après le nouveau programme de la classe de mathématiques spéciales de l'enseignement secondaire français, tel qu'il vient d'être fixé par un arrêté du ministre de l'Instruction publique et des Beaux-Arts, du 18 juillet 1925, ainsi que le rapport annexe présenté par* M. VESSIOT *au nom de la sous-commission de mathématiques.*

Pour ceux de nos lecteurs qui ne sont pas au courant de l'organisation de l'enseignement secondaire en France, nous rappelons que la classe de mathématiques spéciales[1] *fait suite à l'enseignement secondaire proprement dit aboutissant au baccalauréat; elle prépare aux grandes Ecoles scientifiques ou techniques (Ecole Polytechnique; Ecole normale supérieure, section des sciences; Facultés des Sciences des Universités; Ecole des Ponts et Chaussées; Ecole Centrale des Arts et Manufactures; Ecole des Mines de Saint-Etienne; etc.). Le plus gros contingent des élèves est fourni par les candidats à l'Ecole Polytechnique. Pour ces Ecoles, sauf pour les Facultés des Sciences, le recrutement se fait par voie de concours.*

Les élèves de la classe de mathématiques spéciales sortent pour la plupart de la classe de mathématiques A ou B des établissements secondaires. Ils débutent par une année de classe de mathématiques spéciales préparatoires, *puis ils consacrent au minimum un an ou deux à la classe de spéciales. Seuls les élèves particulièrement bien doués pour les mathématiques peuvent entrer directement en spéciales.*

Dans les grands Lycées de Paris le temps consacré aux mathématiques en spéciales est d'au moins vingt heures par semaine.:

> *Six classes de deux heures pour l'exposition du programme de mathématiques pures;*
>
> *Trois conférences d'une heure consacrées à la correction des exercices écrits proposés aux élèves et à de nombreuses applications du cours de mathématiques;*

---

[1] Voir, dans la série des Publications de la Commission internationale de l'Enseignement mathématique, le rapport de M. BLUTEL, *Sur les classes de Mathématiques spéciales et de Centrale des Lycées*, Rapports de la sous-commission française, Tome II, Enseignement secondaire, publié sous la direction de M. Ch. Bioche, Paris, librairie Hachette, 1911.

Une classe de deux heures pour le programme de géométrie descriptive;

Une séance de trois heures pour l'exécution des épures de géométrie descriptive.

En dehors de ces leçons, des interrogations sont faites par le maître ou par d'autres professeurs. Les élèves sont interrogés en particulier ou par groupes pendant une demi-heure environ chaque semaine.

H. F.

I. — Algèbre et analyse [1].

Notion de nombre *incommensurable* [2]. Valeurs à $\frac{1}{10^n}$ près. Calculs approchés.

Division des polynomes entiers. Plus grand commun diviseur de deux polynomes [3].

Arrangements, permutations, combinaisons (sans répétition). Formule du binome dans le cas d'un exposant entier et positif [4].

Calcul des radicaux. Exposants fractionnaires, incommensurables, négatifs.

Déterminants. Echange des lignes et des colonnes; échange de deux lignes ou de deux colonnes; combinaison des lignes ou des colonnes. Développement suivant les éléments d'une ligne ou d'une colonne. Produit de deux déterminants.

Equations linéaires [5]. Résolution au moyen des déterminants.

Formes linéaires. — Conditions d'indépendance.

Nombres complexes. — Opérations. Formule de Moivre. Application à la multiplication et à la division des angles. Résolution trigonométrique des équations binômes [6].

Séries. — Progression géométrique. Séries à termes positifs. Série $\Sigma\frac{1}{n^p}$.

Caractères de convergence tirés de l'étude de $\sqrt[n]{u_n}$ et de $\frac{u_n}{u_{n+1}}$. Séries

---

[1] Le professeur devra s'abstenir de toute théorie générale sur la notion de limite et se contenter de faire comprendre cette notion sur les exemples mêmes que fournit le programme.

[2] La notion de nombre incommensurable sera déduite de la mesure des grandeurs; on pourra définir les nombres incommensurables soit par des suites, soit par des coupures opérées dans l'ensemble des nombres rationnels. Il ne sera pas nécessaire de donner une théorie complète des opérations sur ces nombres, et l'on pourra admettre qu'elles sont soumises aux mêmes règles que les opérations élémentaires de l'arithmétique. L'essentiel est que les élèves sachent dans quels cas de tels nombres se trouvent définis, et comment ils interviennent dans les calculs numériques.

[3] La condition pour que deux polynomes aient un plus grand commun diviseur de degré donné n'est pas dans le programme.

[4] La sommation des piles de boulets, les puissances d'un polynome à plus de deux termes, autres que le carré ou le cube, sont en dehors du programme.

[5] Les élèves devront être exercés à résoudre des systèmes simples d'équations linéaires sans faire usage des déterminants.

[6] La formule de Moivre dans le cas d'un exposant non entier, les racines primitives d'une équation binôme sont en dehors du programme.

absolument convergentes[1]. Séries alternées dont le terme général décroît constamment en valeur absolue et tend vers zéro.

Calcul approché de la somme d'une série convergente; limite supérieure de l'erreur commise.

Définition du nombre e; ce nombre est incommensurable.

Séries à termes complexes.

Multiplication de deux séries absolument convergentes[2].

Fonctions d'une variable réelle. — Représentation graphique. Continuité[3].

Fonctions usuelles: polynomes, fonctions rationnelles, fonctions algébriques explicites; fonctions a^x, $\log x$, x^m; fonctions circulaires et hyperboliques, directes et inverses.

Infiniment petits et infiniment grands. Comparaison des infiniment petits. Application à l'étude des séries. Comparaison des infiniment grands.

Limite de $\left(1 + \frac{1}{m}\right)^m$ pour m infini.

Dérivée d'une fonction; signification géométrique. Dérivée d'une somme, d'un produit, d'un quotient, d'une puissance entière, d'une fonction de fonction, d'une fonction inverse. Dérivées des fonctions usuelles.

Dérivées successives. Dérivée $n^{\text{ième}}$ du produit de deux fonctions.

Théorème de Rolle. Formule des accroissements finis; interprétation géométrique. Formule de Taylor[4].

Emploi de la dérivée pour l'étude de la variation d'une fonction d'une variable; maxima et minima.

Fonctions primitives d'une fonction donnée[5].

Séries entières, à coefficients réels, d'une variable réelle. Intervalle de convergence[6]. A l'intérieur de l'intervalle de convergence, on obtient la dérivée ou une primitive de la fonction définie par la série, en dérivant ou intégrant terme à terme[7].

Développements en série de $\frac{1}{1-x}$, $\operatorname{arctg} x$, $\log(1-x)$, $\log\frac{1-x}{1+x}$; série exponentielle, séries pour les fonctions hyperboliques; série du binome; série[8] $\arcsin x$.

Série de Taylor. Développement en série de $\sin x$ et $\cos x$.

Croissances de e^x et de $\log x$, comparées à celle de x^m.

---

[1] Il est superflu de s'occuper de l'ordre des termes dans une série qui n'est pas absolument convergente.

[2] Les séries à double entrée ne sont pas dans le programme.

[3] On s'abstiendra de toute complication pour la notion de continuité. On admettra sans démonstration qu'une fonction continue dans un intervalle (bornes comprises) y est bornée supérieurement et inférieurement, qu'elle y atteint sa limite supérieure et sa limite inférieure, qu'elle passe par toutes les valeurs intermédiaires. On n'envisagera que des fonctions continues admettant une dérivée.

[4] On ne donnera que le reste dit de Lagrange.

[5] On admettra ici l'existence d'une fonction primitive, pour toute fonction continue; on donnera la démonstration quand on étudiera les intégrales définies.

[6] Dans toute cette théorie, on ne s'occupera pas de ce qui se passe aux bornes de l'intervalle de convergence. La notion de convergence uniforme n'est pas dans le programme.

[7] On pourra admettre cette règle, mais on établira la convergence des séries auxquelles elle conduit.

[8] Les développements en série de $\operatorname{arc\,tg} x$, $\log(1-x)$, $\arcsin x$ s'obtiendront en intégrant les séries dérivées. La série exponentielle et la série du binôme se déduiront des équations $y' = y$ et $(1+x)\,y' = my$.

Applications de la formule de Taylor, des développements en série et des propriétés des infiniment petits et des infiniment grands à l'étude des diverses formes d'indétermination [1].

Fonctions e^z, cos z, sin z, ch z, sh z *pour* z *complexe* [2]. — Egalités $e^z e^{z'} = e^{z+z'}$, $e^{x+iy} = e^x (\cos y + i \sin y)$.

Fonctions de plusieurs variables réelles indépendantes. — Dérivées partielles. Dérivée d'une fonction composée. Formule de Taylor [3]. Dérivée d'une fonction implicite [4]. Identité d'Euler pour les fonctions homogènes.

Différentielles. — Différentielle première d'une fonction d'une variable. Différentielle totale, définie par la formule $df = f'_x dx + f'_y dy + \ldots$ Transformation de cette expression lorsqu'on remplace x, y, ..., par des fonctions d'autres variables. Application. Calculs sur les différentielles [5].

Propriétés générales des équations algébriques. — Nombre des racines d'une équation [6]. Conditions pour qu'un nombre soit racine d'un ordre de multiplicité donné [7].

Relations entre les coefficients et les racines. Calcul d'une fonction entière et symétrique des racines, en fonction des coefficients de l'équation. Elimination d'une inconnue entre deux équations au moyen des fonctions symétriques [8]. Transformation d'une équation par une substitution rationnelle portant sur une seule racine.

Propriétés spéciales des équations à coefficients réels. Racines imaginaires conjuguées. Indication que fournissent les signes de résultats de la substitution de deux nombres réels [9].

---

[1] La règle de l'Hospital, en dehors du cas $\frac{0}{0}$ pour une valeur finie de x, n'est pas dans le programme.

[2] Les fonctions e^z, cos z, sin z, ch z, sh z, pour z complexe, n'ont été introduites au programme qu'en vue de leurs applications aux calculs sur les nombres complexes, à la trigonométrie, et à l'intégration des équations différentielles linéaires à coefficients constants. Les séries qui les définissent étant convergentes quel que soit z, cette introduction ne nécessite aucun développement sur les séries entières de variable complexe, qui demeurent en dehors du programme. On pourra admettre que la règle de dérivation des séries entières et le théorème des fonctions de fonctions s'appliquent au cas d'une variable complexe; ou bien définir la dérivée d'une fonction imaginaire de variable réelle et vérifier pour m complexe, la règle de dérivation de e^{mx}.

[3] Les maxima et minima des fonctions de plusieurs variables ne doivent donner lieu à aucun développement. On se bornera à montrer qu'en tout maximum ou minimum, les dérivées partielles s'annulent.

[4] On admettra l'existence des fonctions implicites et de leurs dérivées.

[5] On entend que les élèves doivent être exercés à calculer directement avec les différentielles comme avec les dérivées, qu'ils doivent s'en servir couramment lorsque le choix des variables indépendantes reste arbitraire, et savoir les utiliser pour des changements de variables simples et dans les calculs sur les fonctions implicites. Il ne s'agit du reste, que de différentielles du premier ordre.

[6] On admettra que toute équation, à coefficients réels ou imaginaires, admet au moins une racine, réelle ou imaginaire.

[7] La décomposition en facteurs donnant respectivement les racines d'un même ordre de multiplicité n'est pas dans le programme.

[8] On n'étudiera pas le cas où le coefficient de la plus haute puissance de x, dans l'une des équations, deviendrait nul; et on ne donnera pas le calcul de la racine commune par les fonctions symétriques. Les élèves devront, du reste, être exercés à effectuer les éliminations, dans les cas simples, en remplaçant les équations données par des combinaisons de ces équations, de degré moindre.

[9] Le théorème de Rolle ayant été vu dans la théorie des fonctions, il est inutile d'en faire une application spéciale aux équations algébriques entières. La réalité des racines

Recherche des racines commensurables [1].

Intégrales. — L'aire d'un segment de courbe est la limite de la somme des aires des rectangles inscrits [2]. Intégrale définie. Valeur moyenne d'une fonction dans un intervalle.

Dérivée d'une intégrale définie considérée comme fonction de sa limite supérieure [3]. Intégrale définie.

Changement de variables [4]. Intégration par parties.

Décomposition des fractions rationnelles en éléments simples. Intégration des différentielles rationnelles et de celles qui deviennent rationnelles par un changement de variable simple [5].

Applications du calcul des intégrales simples à la mesure des aires planes, à l'évaluation des volumes, à la rectification des courbes, à l'évaluation de l'aire d'une zone de révolution, à la détermination des centres de gravité, au calcul des moments d'inertie [6].

Equations différentielles [7]. Intégration des équations différentielles de premier ordre: 1° dans le cas où les variables se séparent immédiatement; 2° dans le cas où l'équation est homogène ou linéaire.

Intégration de l'équation différentielle linéaire du second ordre à coefficients constants sans second membre; cas où le second membre est un polynome ou une somme d'exponentielles de la forme $A e^{ax}$.

Calculs numériques. Usage des tables de logarithmes et de la règle à calcul.

Calcul approché d'une racine d'une équation par la méthode de Newton, par celle des parties proportionnelles, par celle des approximations successives [8].

Calcul approché d'une intégrale définie par la méthode des trapèzes.

---

d'une équation quelconque $f(x) = 0$ résultera de l'étude des variations de la fonction $y = f(x)$ et du tracé correspondant.

1 Il suffira de savoir que le numérateur et le dénominateur de toute racine commensurable sont respectivement des diviseurs des coefficients extrêmes, quand tous les coefficients sont entiers.

2 On pourra considérer la notion d'aire comme une notion première, admettre que l'aire d'un segment est la limite de la somme des aires des rectangles inscrits (quelle que soit la loi d'inscription), et en déduire la notion d'intégrale définie; ou bien opérer dans l'ordre inverse, en admettant que la somme qui sert à définir l'intégrale a une limite unique, dans le cas d'une fonction continue, et en définissant l'aire par l'intégrale.

3 On pourra raisonner sur l'aire représentée par l'intégrale.

4 La règle sera déduite, pour l'intégrale définie comme pour l'intégrale indéfinie, de la règle de différentiation d'une fonction de fonction.

5 Il s'agit des différentielles rationnelles en x et $\sqrt{ax^2 + bx + c}$, ou en $\sin x$ et $\cos x$, ou en e^x, $\operatorname{ch} x$, $\operatorname{sh} x$.

6 Toutes ces applications ne doivent comporter que le calcul d'une intégrale définie simple: les intégrales multiples sont en dehors du programme. Dans chaque cas, on admettra l'existence de la limite par laquelle se définit la grandeur considérée, ou bien l'on considérera cette grandeur comme une notion première. Elle se présentera comme une fonction d'une variable, on en cherchera la différentielle, et on remontera à la fonction par une intégration. On pourra admettre que les longueurs d'un arc et de sa corde, que les aires d'une zone de révolution et du tronc de cône correspondant, sont des infiniment petits équivalents.

7 On se bornera aux types explicitement indiqués.

8 Les méthodes d'approximation ne devraient pas être demandées aux examens oraux. On pourra se borner à les justifier par des considérations géométriques. La méthode des approximations successives sera donnée seulement pour une équation de la forme $x = f(x)$ et on supposera que la dérivée $f'(x)$ reste en valeur absolue inférieure à l'unité.

II. — Géométrie analytique.

1° *Notions préliminaires.*

Vecteurs. Somme géométrique. Produit scalaire et produit vectoriel de deux vecteurs. Moments.

2° *Géométrie plane.*

Coordonnées rectilignes. Formules de transformation. Distance de deux points. Représentation d'une ligne par une équation. Ordre d'une courbe algébrique.

Ligne droite. Représentation de la droite. Distance d'un point à une droite; angle de deux droites [1]. Aire d'un triangle.

Coordonnées homogènes. Notions sur les points à l'infini et sur les éléments imaginaires. Rapport anharmonique de quatre points alignés et de quatre droites concourantes. Homographie. Involution.

Cercle.

Lieux géométriques.

Courbes dont l'équation est résolue par rapport à l'une des coordonnées. Tangente et normale en un point. Sous-tangente et sous-normale. Concavité, convexité, points d'inflexion. Asymptotes. Application à des constructions de courbes.

Courbes définies par l'expression des coordonnées du point courant en fonction d'un paramètre. Exemples de construction. Les courbes du second ordre et celles du troisième ordre à point double sont unicursales.

Courbes définies par une équation non résolue. — Tangente et normale en un point. Tangentes à l'origine pour les courbes algébriques dont ce point est un point simple ou multiple. Recherche des asymptotes sur des exemples numériques simples, tels que des courbes du second ou du troisième ordre.

Intersection d'une courbe algébrique, donnée par une équation en coordonnées homogènes, avec une droite arbitrairement menée par un point donné sur la courbe; tangente en ce point, supposé simple. Asymptote considérée comme tangente en un point à l'infini [2].

Courbes du second ordre. — Division en trois genres d'après la nature des points à l'infini; asymptotes. Etablir les différentes formes réduites que peut prendre l'équation d'une conique en appliquant la méthode de décomposition en carrés à des exemples numériques: formes géométriques correspondantes.

Condition pour que deux points soient conjugués par rapport à une conique; polaire d'un point. Condition pour que deux droites soient conjuguées; pôle d'une droite.

Homographie et involution sur une conique.

---

[1] Les questions d'angles et de distances, en géométrie plane et dans l'espace, ne seront traitées qu'en coordonnées rectangulaires.

[2] Les théories relatives à l'étude d'une courbe algébrique au voisinage d'un point multiple, la théorie de la Hessienne, les formules de Plücker, les formules générales relatives aux asymptotes sont en dehors du programme.

Centres, diamètres, directions conjuguées, diamètres conjugués.

Directions principales et axes de symétrie[1]; formes réduites, calcul des coefficients de ces formes.

Foyers et directrices. Recherche des foyers et des directrices sur les équations réduites[2].

Etude des courbes du second ordre sur les équations réduites: intersection avec une droite, condition de contact, problèmes simples relatifs aux tangentes[3]; propriétés focales; diamètres conjugués et théorèmes d'Apollonius pour l'ellipse et l'hyperbole[4]; ellipse considérée comme projection d'un cercle; propriétés de l'hyperbole relatives à ses asymptotes; propriétés de la parabole relatives aux diamètres, à la sous-tangente et à la sous-normale.

Deux coniques ont, en général, quatre points communs, réels ou imaginaires, à distance finie ou à l'infini. Notions succinctes sur les coniques appartenant à un faisceau linéaire; ces coniques déterminent sur une droite quelconque une involution.

Coniques homothétiques.

Coordonnées polaires. — Leur transformation en coordonnées rectangulaires. Equations de la droite, du cercle, d'une conique dont le pôle est un foyer. Tangentes, asymptotes; application à la construction de courbes dont l'équation est résolue par rapport au rayon vecteur.

Enveloppes. — Définition d'une courbe par l'équation générale de sa tangente.

Développée d'une courbe plane. *Courbure.*

3° *Géométrie dans l'espace.*

Coordonnées rectilignes. — Formule qui donne le cosinus de l'angle de deux directions. Formule fondamentale de la trigonométrie sphérique: $\cos a = \cos b \cos c + \sin b \sin c \cos A$. Distance de deux points. Transformation des coordonnées[5]. Coordonnées cylindriques et sphériques.

Représentation d'une surface par une équation, d'une ligne par un système de deux équations. Ordre d'une surface algébrique et d'une courbe algébrique. Représentation paramétrique des courbes et des surfaces.

Ligne droite et plan. — Représentation du plan et de la droite; problèmes simples relatifs à leur détermination et à leurs intersections. Questions d'angles et de distances. Volume du tétraèdre.

Coordonnées homogènes. — Notions succinctes sur les points à l'infini et les éléments imaginaires. Rapport anharmonique de quatre plans passant par une même droite.

Sphère[6].

Courbes gauches. — Tangente, plan osculateur. Courbure. Application à l'hélice circulaire.

---

[1] En axes rectangulaires.

[2] En axes rectangulaires.

[3] Le problème des normales issues d'un point (hyperbole d'Apollonius) n'est pas dans le programme.

[4] La construction d'une conique à centre dont on donne deux diamètres conjugués n'est pas dans le programme.

[5] Les formules de transformation, dites d'Euler, ne sont pas dans le programme.

[6] En coordonnées rectangulaires.

Surfaces. — Plan tangent, normale. Exemples de surfaces définies par un mode de génération simple (cylindres, cônes, surfaces de révolution).

Surfaces du second ordre. — Classification par la nature des points à l'infini. Conditions pour que la surface possède un ou plusieurs points doubles, à distance finie ou à l'infini. Etablir les différentes formes réduites que peut prendre l'équation d'une surface du second ordre, en appliquant la méthode de décomposition en carrés à des exemples numériques; formes géométriques correspondantes.

Condition pour que deux points soient conjugués par rapport à une quadrique; plan polaire d'un point. Condition pour que deux plans soient conjugués; pôle d'un plan. Droites conjuguées.

Centres; plans diamétraux, directions conjuguées; diamètres, diamètres conjugués [1].

Démontrer que, pour toute surface du second ordre, il existe au moins trois directions conjuguées rectangulaires. Calcul des coefficients des carrés des variables quand on prend des axes parallèles à ces directions [2]. Calcul des autres coefficients des formes réduites par la translation de ces axes.

Etude des surfaces du second ordre sur les équations réduites: sections planes, condition de contact d'un plan, problèmes simples relatifs aux plans tangents; normale [3]; sections circulaires; génératrices rectilignes [4].

III. — Géométrie descriptive.

Problèmes sur la droite et le plan. Sphère. — Section plane. Intersection avec une droite. Plan tangent; cône circonscrit; ombres.

Cônes et cylindres. — Plan tangent; contours apparents; ombres. Intersection avec une droite. Section plane; développement.

Surfaces de révolution. — Plan tangent; contours apparents; ombres. Section plane. Intersection avec une droite dans le cas où la surface est du second ordre.

Surfaces réglées du second ordre. — Hyperboloïde de révolution et paraboloïde hyperbolique. Modes de génération. Intersection avec une droite [5] Plan tangent; contours apparents; ombres. Section plane.

Intersections de surfaces : deux cônes ou cylindres; cône ou cylindre et surface de révolution; deux surfaces de révolution dont les axes sont dans un même plan.

---

[1] Toutes les discussions relatives à la distribution des plans asymptotes, des centres, des plans diamétraux et des diamètres seront faites sur les formes réduites.

[2] La surface sera donnée en axes rectangulaires.

[3] Le problème des normales issues d'un point n'est pas dans le programme.

[4] La recherche des sections circulaires et ombilics d'une surface du second ordre donnée par son équation générale, les conditions pour qu'une telle surface soit de révolution, les foyers et les focales, les propriétés des diamètres conjugués analogues aux théorèmes d'Apollonius sont en dehors du programme.

On ne donnera aucun développement sur l'intersection de deux quadriques; les élèves devront seulement savoir, en vue des applications à la géométrie descriptive, que cette intersection est une courbe du quatrième ordre, et que si elle comprend une courbe d'ordre p, le reste de l'intersection est de degré $4 - p$. La théorie générale des cubiques gauches n'est pas dans le programme.

[5] Il suffira que les élèves connaissent une méthode pour trouver les points d'intersection.

IV. — Mécanique.

1° *Cinématique.*

Cinématique du point. — Mouvement rectiligne; vitesse, accélération; mouvement uniforme, uniformément varié, vibratoire simple.

Mouvement curviligne. Vecteur vitesse, hodographe. Vecteur accélération; accélération tangentielle et accélération normale.

Mouvement rapporté à des axes rectangulaires ou obliques, ou à des coordonnées cylindriques.

Cinématique d'un système invariable. — Translation. Rotation autour d'un axe fixe. Mouvement hélicoïdal.

Changement du système de comparaison. — Composition des vitesses. Composition des accélérations dans le cas où le mouvement du système de comparaison est un mouvement de translation.

2° *Statique et dynamique* [1].

Point matériel. Champ de force. Masse. Principe de l'inertie. Egalité de l'action et de la réaction. Relation entre la masse et le poids. Travail. Unités. Composition des forces appliquées à un point matériel.

Statique du point. — Equilibre d'un point matériel libre, d'un point matériel assujetti à rester sur une courbe fixe ou sur une surface fixe, avec ou sans frottement.

Statique des systèmes. — Démontrer qu'il existe six conditions nécessaires d'équilibre indépendantes des forces intérieures. Ces six conditions sont suffisantes pour les systèmes invariables [2]. Cas particuliers.

Equivalence de deux systèmes de forces appliquées à un corps solide. Application à la réduction d'un système de forces. Composition des couples. Centre des forces parallèles: centre de gravité.

Equilibre d'un solide invariable qui n'est pas libre. Cas d'un point fixe, d'un axe fixe avec ou sans glissement le long de cet axe, d'un, deux ou trois points de contact avec un plan fixe. Réactions.

Machines simples [3]. — Levier, poulie fixe, bascule de Quintenz, treuil, poulie mobile, moufle. Vérifier que, dans ces machines, la somme algébrique des travaux élémentaires de la puissance et de la résistance est nulle, pour un déplacement élémentaire effectué à partir d'une position d'équilibre.

Dynamique du point. — Théorème de la force vive. Energie cinétique et énergie potentielle d'un point placé dans un champ de force.

Point libre. — Mouvement d'un point sous l'action d'une force constante en grandeur et en direction, ou sous l'action d'une force attractive issue d'un

---

[1] Il ne sera soulevé aucune difficulté sur les principes de la mécanique. On admettra qu'une force appliquée à un point matériel est égale géométriquement au produit de la masse du point par l'accélération qu'elle lui imprime et que, si plusieurs forces agissent sur un point, l'accélération qu'elles lui impriment est la somme géométrique des accélérations que chacun d'elles lui imprimerait si elle agissait seule sur lui.

[2] On pourra admettre cette seconde proposition.

[3] On ne tiendra pas compte du frottement.

centre fixe[1]: 1° proportionnelle à la distance; 2° en raison inverse du carré de la distance.

Point non libre. — Mouvement d'un point pesant sur un plan incliné, avec ou sans frottement, la vitesse initiale étant dirigée suivant une ligne de plus grande pente. Petites oscillations d'un pendule simple.

Homogénéité. — Dimensions d'une vitesse, d'une accélération, d'une force, d'un travail, d'une force vive.

ANNEXE

RAPPORT PRÉSENTÉ PAR M. VESSIOT, AU NOM DE LA SOUS-COMMISSION DE MATHÉMATIQUES, A LA COMMISSION INTERMINISTÉRIELLE CHARGÉE DE LA REVISION DU PROGRAMME DES CLASSES DE MATHÉMATIQUES SPÉCIALES.

1. — Conformément au principe adopté par la commission interministérielle de 1904, et maintenu à l'unanimité par la commission actuelle, la sous-commission de mathématiques a rédigé un programme maximum dans lequel il est convenu que « les grandes écoles prendront leurs programmes d'admission, sans y introduire aucune question nouvelle de mathématiques spéciales et sans en altérer l'esprit général[2] ». Il reste admis « qu'une école pourra introduire dans son programme d'admission, des matières prises dans les programmes d'enseignement des classes des lycées autres que celle de mathématiques spéciales ».

Constatant que l'expérience de vingt années a été favorable au programme de mathématiques de 1904, dont la valeur éducative et scientifique n'est pas contestée, la sous-commission a borné, en fait, son travail à une revision de ce programme, au cours de laquelle elle a examiné les modifications proposées par les représentants des diverses écoles. Dans cette étude, elle a été préoccupée de la nécessité de ne pas apporter de surcharge au programme, de l'alléger au contraire partout où cela était possible.

On a ainsi supprimé en algèbre ce qui touchait à la théorie générale de l'élimination et le théorème de Descartes; on a réduit, en géométrie, l'étude de détail des coniques et des quadriques, et laissé de côté la courbure des surfaces; on a fait diverses coupures dans le programme de géométrie descriptive, duquel disparaissent notamment les projections cotées et la perspective. Du programme de trigonométrie, qui n'existera plus comme rubrique particulière, on a conservé seulement les applications de la formule de Moivre et la formule fondamentale de la trigonométrie sphérique.

Il est vrai qu'on a admis quelques additions: dérivée $n^{\text{ième}}$ du produit de deux fonctions, formule de Taylor pour une fonction de plusieurs variables indépendantes, transformation d'une équation algébrique par des substitutions portant sur une seule racine, intégration des équations du premier ordre homogènes, méthode des approximations successives, pour une équation de la forme $x = \varphi(x)$. Mais, sauf pour cette dernière, qui devra être exposée aussi sommairement que possible, il s'agit de questions

---

[1] Pour les mouvements produits par les forces centrales, on se bornera aux deux lois indiquées; on sera conduit naturellement à démontrer le théorème des aires.

[2] Les passages de ce rapport mis entre guillemets sont des citations du rapport rédigé en 1904 par M. Appell, au nom de la sous-commission de mathématiques spéciales.

qui figurent actuellement dans les cours, de sorte que l'addition n'est qu'apparente. Il y a donc, au total, un allégement réel par rapport au programme de 1904.

La sous-commission a écarté les extensions et les suppressions proposées qui lui ont paru contraires à l'esprit des programmes actuels. C'est ainsi qu'elle n'a pas voulu introduire l'étude générale des séries entières d'une variable complexe, ni les propriétés des séries de fonctions, ni la théorie du contact et qu'elle a maintenu un programme de statique et de dynamique.

Elle tenait, en effet, à rester fidèle aux intentions de la commission de 1904: « développer l'enseignement dans le sens même dans lequel l'immense majorité des élèves de spéciales seront appelés à se diriger », soit qu'ils continuent leurs études dans les universités, soit qu'ils passent par une école, soit qu'ils cherchent directement des carrières dans l'industrie; « donner aux élèves l'instrument scientifique indispensable aux applications» et former leurs esprits à la précision et à la rigueur, mais « sans abuser des théories générales » et « en écartant tous les développements systématiques touchant aux principes qui ne peuvent être entièrement compris que par des intelligences mûries déjà par la pratique de la science »; établir des programmes qui forment « un ensemble ayant une portée scientifique et éducative » et dans lesquels les développements analytiques et logiques aient pour contrepoids une partie géométrique et des études concrètes.

Dans son travail de rédaction, la sous-commission a élagué, en divers endroits, le texte de 1904; il lui a semblé qu'après une pratique de vingt années, il ne pouvait se produire, sur les points en question, aucune erreur d'interprétation. Elle a, d'autre part, essayé de grouper plus rationnellement certaines des matières.

2. — Mais un programme ne vaut que par l'interprétation que lui donnent les professeurs et les examinateurs. Aussi croyons-nous utile de rappeler ici les vœux de la commission de 1904, relatifs à l'enseignement:

« Il est recommandé aux professeurs de ne pas charger les cours, de faire grand usage de livres, de ne pas abuser des théories générales, de n'exposer aucune théorie sans en faire de nombreuses applications poussées jusqu'au-bout, de commencer habituellement par les cas les plus simples, les plus faciles à comprendre, pour s'élever ensuite aux théorèmes généraux. Parmi les applications d'une théorie mathématique, il conviendra de préférer celles qui se présentent en physique, celles que les jeunes gens rencontreront plus tard au cours de leurs études soit théoriques, soit pratiques: c'est ainsi que, dans la construction des courbes, il conviendra de choisir comme exemples des courbes qui interviennent en physique et en mécanique, comme les courbes de Van der Waals, la cycloïde, la chaînette, etc., que, dans la théorie des enveloppes, il conviendra de prendre comme exemples les enveloppes qui se présentent dans la thèorie des engrenages cylindriques; et ainsi de suite. »

« Les élèves devront être interrogés en classe, exercés aux calculs numériques, habitués à raisonner directement sur les cas particuliers et non à appliquer des formules: en résumé, on devra développer leur jugement et leur initiative, non leur mémoire [1]. »

---

[1] Dans le même ordre d'idées, rappelons encore les conseils donnés, au sujet de diverses parties du programme:

« Les professeurs resteront, du reste, maîtres de l'ordre dans lequel ils enseigneront les diverses parties du programme. » Ajoutons que, quel que soit cet ordre, ils devront toujours se préoccuper de faire appel à l'intuition et à l'imagination de leurs élèves, d'éclairer, par des images géométriques, les notions et les raisonnements analytiques; ils multiplieront les rapprochements entre les diverses théorie , de manière à dégager les idées essentielles et à les grouper, pour réduire au minimum le rôle de la mémoire. C'est ainsi, par exemple, que les opérations sur les vecteurs, les notions de cinématique, les différentielles doivent pénétrer dans l'enseignement de la géométrie analytique. L'enseignement ainsi compris demande beaucoup de temps et d'efforts, et il est à souhaiter qu'une organisation rationnelle des classes de spéciales préparatoires facilite la tâche des professeurs.

3. — Nous avons dit dans quel esprit le programme devait être enseigné. Faisons encore, à cet égard, une remarque importante. Les principaux changements effectués en 1904 dans le programme de mathématiques de la classe de spéciales se résumaient ainsi, d'après le rapport même de la commission: « Simplification de la géométrie analytique, développement de l'analyse mathématique ». Nous avons rappelé les raisons d'intérêt général qui avaient guidé la commission dans cette voie. Mais on a fait au programme actuel le reproche de trop orienter par là les élèves vers les méthodes analytiques et les abstractions, au détriment des conceptions synthétiques et des représentations concrètes. Cette critique n'a pas été retenue par la sous-commission. Il n'est pas douteux, en effet, que le programme actuel, par la part importante que la géométrie y a conservée, par l'introduction de la mécanique, par la nature même des théories d'analyse qui y ont été ajoutées, fournit aux professeurs des occasions nombreuses de développer chez leurs élèves la force d'intuition et le sens géométrique, et il est essentiel qu'ils s'appliquent à cultiver ces qualités aussi utiles aux techniciens qu'aux savants. Si les examinateurs constatent cependant que trop de candidats mettent en jeu, avant toute réflexion, l'outil analy-

---

Pour l'algèbre et l'analyse: « On emploiera, partout où il sera possible, les représentations graphiques. »

Sur les équations différentielles: « Les équations différentielles du premier ordre donneront lieu à de nombreuses applications numériques, accompagnées d'interprétations géométriques. L'intégration des équations linéaires du second ordre sera appliquée à des exemples tirés de la mécanique et de la physique. »

Sur un point du programme de géométrie analytique: « L'introduction des éléments à l'infini et des éléments imaginaires a eu pour but de préciser les points que les professeurs devront enseigner et d'éviter des développements excessifs. On n'a pas voulu exclure de l'enseignement un outil commode, dont l'usage est devenu familier, mais il est nécessaire qu'on n'en abuse pas: c'est dans le sens du réel que la géométrie analytique doit être développée. »

Sur la mécanique: « Dans cette partie du cours, les élèves acquerront les notions de cinématique et de dynamique indispensables à l'enseignement de la physique: c'est pour cette raison qu'on a introduit les notions de champ de force, de lignes de force qui sont d'un usage constant dans la théorie de l'attraction et dans les théories électriques et magnétiques.

« En statique, on a introduit le frottement pour se rapprocher de la réalité et donner aux débutants le moyen de résoudre des problèmes réels. » « Dans cette partie du programme, comme dans les autres, on devra poser aux élèves des problèmes précis, avec des données numériques. On y trouvera de nombreuses occasions de résoudre des problèmes familiers d'équilibre et de mouvement. On devra éviter l'abus de l'appareil analytique, des axes de coordonnées, et exercer les élèves à raisonner directement sur chaque question. »

tique, si ceux-ci introduisent par exemple, *a priori*, dans le moindre exercice de statique, tout un appareil d'axes, de coordonnées et de formules générales, s'ils paraissent considérer les problèmes de géométrie comme des combinaisons d'équations d'où ils ne cherchent à dégager aucun fait géométrique, aucune interprétation concrète, il n'y faut pas voir un défaut imputable au programme, mais l'effet d'une tendance naturelle au moindre effort intellectuel, et de la hâte de répondre à la question posée. Il n'y a là rien de bien nouveau, et ce n'est pas un changement de programme qui y porterait remède. C'est aux professeurs qu'il faut demander de lutter sans se lasser contre cette déformation de la méthode mathématique.

4. — Observons enfin qu'au regard des programmes le devoir des examinateurs est plus impérieux que celui des professeurs. Ces derniers peuvent, suivant le niveau et les aptitudes de leurs élèves, leur donner sur bien des questions des éclaircissements plus ou moins complets, des développements plus ou moins étendus. Mais le fait que certains cours déborderaient ainsi le programme en divers points, qu'il en serait de même de tel ou tel ouvrage d'enseignement, ne saurait autoriser les examinateurs à conclure que le programme a pris par là une extension effective. Les examinateurs doivent respecter strictement l'esprit et la lettre du programme. C'est dans cette pensée surtout que nous avons adjoint à ce programme un commentaire par notes destiné à en fixer l'interprétation sur les points où elle aurait pu paraître douteuse; nous avons tenu compte, dans ces notes, des indications données déjà à cet égard, dans le rapport de la commission de 1904.

Classe de mathématiques spéciales préparatoires.

1. — Un programme maximum de mathématiques est institué pour la classe de mathématiques spéciales préparatoires, à partir de la rentrée d'octobre 1925.

2. — Ce programme maximum est le même que celui de la classe de mathématiques spéciales, diminué des matières suivantes:

1° Fonctions d'une variable complexe;

2° Equations différentielles;

3° Surfaces du second degré (sphère, cône et cylindre exceptés) en géométrie analytique et en géométrie descriptive;

4° Dynamique.

Annexe.

Note relative à l'institution d'un programme maximum de mathématiques pour la classe de mathématiques spéciales préparatoires.

A l'occasion de la refonte des programmes de mathématiques spéciales, il a paru utile de préciser le programme de mathématiques de la classe de mathématiques spéciales préparatoires.

L'objet principal de cette classe reste le même; son nom devrait suffire à l'indiquer. La classe de mathématiques spéciales préparatoires a été créée pour préparer les élèves qui sortent de la classe de mathématiques non au concours d'admission à l'École polytechnique ou à l'École normale

(section des sciences), mais à l'entrée dans la classe de mathématiques spéciales. On aurait donc grand tort d'y voir une doublure de cette dernière. En particulier, il est inutile d'y traiter toutes les questions du programme de mathématiques de la classe de mathématiques spéciales ou de leur donner les mêmes développements. Il est nécessaire, pour le bien de la grosse majorité des élèves qui y entrent, d'aller lentement et d'assurer, au fur et à mesure l'intelligence des faits exposés.

On n'en peut trouver le moyen qu'en sacrifiant certaines parties.

D'autre part, il y a intérêt à ce que les élèves ayant suivi régulièrement les cours d'une classe de mathématiques spéciales préparatoires puissent se présenter, dans de bonnes conditions, à certains concours comme ceux de Centrale A et de l'Ecole navale.

Pour donner satisfaction à ces divers besoins, on a décidé de fixer un programme maximum de mathématiques pour la classe de mathématiques spéciales préparatoires, en même temps qu'on signale aux professeurs de cette classe l'intérêt d'une revision de certaines parties du programme de la classe de mathématiques.

Cours universitaires

Année 1925-1926.

ÉTATS-UNIS D'AMÉRIQUE

Columbia University (New-York). — Prof. T. S. Fiske: Fundamental concepts of mathematics; Differential equations. — Prof. F. N. Cole: Theory of groups. — Prof. C. J. Keyser: Modern theories in geometry; Introduction to mathematical philosophy (first semester). — Prof. D. E. Smith: History of mathematics, first and second courses (first semester); History of mathematics, advanced course (first semester). — Prof. E. Kasner: Seminar in differential geometry. — W. B. Fite: Differential equations. — J. F. Ritt: Elliptic functions (first semester); Advanced course in the theory of functions of a complex variable (second semester). — G. A. Pfeiffer: Analysis situs (second semester). — Dr. M. H. Stone: Fourier series and related topics.

Harvard University (Cambridge, Mass.). — Prof. W. F. Osgood: Advanced calculus; Functions of real variables; Linear differential equations of the second order, complex variables. — Prof. J. L. Coolidge: Subject matter of elementary mathematics; Probability; Algebraic plane curves. — E. V. Huntington: Fundamental concepts of mathematics. — O. D. Kellogg: Elementary theory of differential equations; Theory of potential functions; Dynamics (second course). — G. D. Birkhoff: Space, time and relativity. — W. C. Graustein: Introduction to modern geometry; Projective geometry; Non-euclidean geometry. — Dr. H. W. Brinkmann: Theory of functions; Partial differential equations of mathematical physics. — Prof. E. T. Bell (University of Washington): Theory of numbers. — Dr. L. M. Graves (National Research Fellow): Calculus of variations. — Mr. B. O. Koopman: Analytical theory of heat, problems in

elastic vibrations; Modern methods in dynamics. — Prof. Bell and Dr. Brinkmann will conduct a fortnightly seminar in analysis and the theory of numbers. Courses of research are also offered by Prof. Osgood in analysis, by Prof. Coolidge in geometry, by Prof. Kellogg in potential theory, by Prof. Birkhoff in the theory of differential equations, by Prof. Graustein in geometry, and by Dr. Brinkmann in the theory of groups.

FRANCE

Paris; *Faculté des Sciences.* (Ouverture des cours le 3 novembre.) — *Géométrie supérieure.* M. CARTAN: Géométrie des espaces de Riemann. — *Calcul différentiel et intégral.* M. GOURSAT: Opérations et éléments de la théorie des fonctions analytiques. — M. JULIA: Conférences. — *Application de l'analyse à la géométrie.* M. JULIA. — *Mécanique rationnelle.* M. P. MONTEL: Dynamique et statique. M. JULIA: Cinématique. M. CAHEN: Conférences. — *Théorie des groupes et calcul des variations.* M. VESSIOT: Application de la théorie aux équations différentielles. — *Mathématiques générales préparatoires aux sciences physiques.* M. CHAZY: M. N. Mécanique. — *Calcul des probabilités et physique mathématique.* M. E. BOREL: Théorie des probabilités. — *Mécanique physique et expérimentale.* M. KOENIGS: Principes de la Mécanique appliquée; Moteurs hydrauliques et thermiques. M. VILLEY: Conférences. — *Astronomie.* M. ANDOYER, M. LAMBERT: Conférences. — *Aviation.* M. MARCHIS: Aéro-dynamique. M. TOUSSAINT: Conférences. — *Mécanique des fluides et applications.* M. PAINLEVÉ: Théories actuelles des ailes sustentatrices. M. TOUSSAINT: Conférences sur la résistance du frottement. — Des conférences seront faites par des savants spécialisés sur divers sujets d'aérodynamique et d'hydrodynamique.

ITALIE[1]

Bologna; *Università.* — BOMPIANI: Geometria delle equazioni differenziali della meccanica, 3. — BURGATTI: Teoria matematica dell'elettricità e magnetismo, 3. — PINCHERLE: Equazioni differenziali lineari. — Equazioni lineari a derivate parziali, 4. — TONELLI: Equazioni alle derivate parziali.

Cagliari; *Università.* — BELARDINELLI: Funzioni di variabile reale. — Serie di Fourier. — Funzioni quasi-periodiche del Bohr, 3. — CALDONAZZO: Meccanica dei mezzi viscosi, 3. — CHISINI: Integrali ellittici ed abeliani, 3.

Catania; *Università.* — ALBANESE: Geometria proiettiva degli iperspazi. — Trasformazioni cremoniane. — Teoria delle curve algebriche, 3. — ANDREOLI: Teoria delle forme binarie; accenni alle forme ternarie. — Calcolo differenziale assoluto, 4 ½. — APRILE: Principi di metrica generale. — Geometria non euclidea, 4. — MAMMANA: Complementi di calcolo, 4 ½. — SPAMPINATO: Complementi di geometria. — TERRACINI: Geometrie differenziali con particolare riguardi a quelle proiettive, 3. .

---

[1] Les cours fondamentaux, tels que Analyse algébrique et infinitésimale, Géométrie analytique, descriptive, projective, Mécanique rationnelle, existant dans toute université, ne figurent pas dans la liste.

Firenze; *Università.* — CIANI: Geometria dello spazio rigato. — Complessi e congruenze di rette, 3. — FERMI: Teorie cinetiche e statistiche. — Termodinamica, 3. — TRICOMI: Applicazione delle equazioni integrali alla teoria delle equazioni differenziali ordinarie e a derivate parziali, 3.

Genova; *Università.* — LORIA: Capitoli superiori della geometria descrittiva, 3. — SBRANA: Teoria dell'elasticità con applicazioni tecniche, 3. — SEVERINI: Teoria delle funzioni analitiche, 3. — STRANEO: Metodi classici e concezioni moderne della fisica matematica, 5.

Messina; *Università.* — CALAPSO, P. — Funzioni di variabile complessa e funzioni abeliane, 3. — CALAPSO: R.: Questioni riguardanti le matematiche elementari e loro confronto con le matematiche superiori, 4. — CRUDELI: Introduzione alla teoria della relatività einsteiniana, 3.

Milano; *Università.* — CISOTTI: Teoria delle onde, 3. — MAGGI: Ottica fisica sotto il duplice aspetto delle teorie elastica ed elettromagnetica, 3. — VIVANTI: Calcolo delle variazioni e applicazioni geometriche mecchaniche, 3. — N. N.: Geometria superiore, 3.

Napoli; *Università.* — MARCOLONGO: Omografie vettoriali e applicazioni alla meccanica dei corpi rigidi, 3. — MONTESANO: Corrispondenze birazionali fra i punti dello spazio ordinario, 3. — PASCAL: Capitoli scelti di analisi superiore, 3. — PICONE: Approssimazioni lineari. — Equazioni integrali e differenziali. — Calcolo delle variazioni, 3. — SIGNORINI: Termodinamica: Problemi dinamici nella teoria delle macchine; questioni termoelastiche e termoidrodinamiche, 3.

Padova; *Università.* — COMESSATTI: Vedute superiori intorno alle questioni riguardanti le matematiche elementari, 3. — LAURA: Teoria cinetica dei gas con una introduzione sul Calcolo delle Probabilità, 3. — SOLER: Calcolo delle probabilità, 3. — Geodesia teoretica, 3. — VITALI: Funzioni analitiche, 3.

Palermo; *Università.* — CIPOLLA: Equazioni differenziali, 3. — GEBBIA: Elettromagnetismo, elettroinduzione, elettrocinetica, oscillazioni ed onde elettriche, 4. — STRAZZERI: Geometria differenziale, 3.

Pavia; *Università.* — BERZOLARI: Geometria sulla curva algebrica, 3. — PALATINI: Teoria dell'elasticità, 3. — SERINI: Geometria differenziale, 3. — N. N.: Analisi superiore, 3.

Pisa; *Università.* — BIANCHI: Geometria differenziale, 3. — DANIELE: Teoria matematica dei moti vibratori. — Applicazioni, 3. — LAZZARINO: Variazione delle latitudini, 3. — ROSATI: Questioni varie di geometrica algebrica sia con metodo algebrico-geometrico, sia con metodo trascendente, 3.

Roma; *Università.* — AMALDI: Complementi di calcolo, 3. — BAGNERA: Funzioni modulari, 3. — CANTELLI: Calcolo delle probabilità, 3. — Statistica matematica, 3. — CASTELNUOVO: Massimi e minimi in geometria, 3. — ENRIQUES: Teoria delle funzioni ellittiche, 3. — VOLTERRA: Elasticità nei corpi solidi e fluidi. — Idrodinamica, 3. — Analisi funzionale applicata alla teoria delle funzioni, alla meccanica ed alla fisica matematica, 3.

Torino; *Università.* — BOGGIO: Teoria delle figure d'equilibrio dei pianeti, 3. — SOMIGLIANA: Teoria del potenziale e applicazione al campo gravitazionale terrestre. — Elettrostatica e magnetostatica, 3. — N. N.: Analisi superiore, 3. — N. N.: Geometria superiore, 3.

SUISSE

Semestre d'hiver; octobre 1925 *à mars* 1926.

Bâle; *Université.* — H. MOHRMANN: Diff. u. Integralrechn.; Diff.-gleichgn. Math. Seminar. — O. SPIESS: Analyt. Geometrie; Determinanten; Gruppentheorie. — Th. NIETHAMMER: Sphärische Astronomie; Theoretische Astronomie; Astronomische Uebgn. — R. FLATT: Päd. Seminar, Mathem. Naturwiss. Abteilung; Algebra. — M. KNAPP: Geschichte der Astronomie.

Berne; *Université.* — L. CRELIER: Integralrechn. mit Uebgn.; Partielle Diff.-gleichgn.; Funktionentheorie; Mathem. Seminar. — F. GONSETH: Grundlagen der Mathematik; Punktrechnungen (Projektive Geometrie); Geometrisches Seminar; Analyt. Geometrie; Einl. in die Differentialrechnung. — JOSS: Graphisches Rechnen. — MICHEL: Konforme Abbildung. — MAUDERLI: Astronom. Phenomenologie; Die Grundlagen der allgemeinen Störungstheorie; Erforschungen der Planeten; Astronomische Uebgn; Seminar. — MOSER: Renten u. Versicherungsrechnung; Reihen für *e* und ihre Ableitung aus dem Makehams'schen Sterbegesetz; Seminar. — BOHREN: Statistische Forschungsmethoden; Die Finanzsysteme im Versicherungswesen.

Fribourg; *Université.* — BAYS: Diff. u. Integralrechnung; Elliptische Funktionen; Galloische Gleichungstheorie. — X.: Géométrie analytique; Algèbre supérieure; Exercices. — JOYE: Physique mathématique.

Genève; *Université.* — H. FEHR: Eléments de mathém. sup.; Conférences d'algèbre et de géométrie; Exercices; Sém. de mathém.; Géométrie infinitésimale; Calcul vectoriel. — R. WAVRE: Calcul diff. et intégral; Mécanique rationnelle; Exercices; Calcul tensoriel. — D. MIRIMANOFF: Calcul des probabilités; Théorie des fonctions elliptiques. — R. GAUTIER: Astronomie générale. — *Privat-docents.* — F. LEVY: Groupes polyèdriques. — G. TIERCY: Ballistique extérieure.

Lausanne; *Université.* — G. DUMAS: Calcul diff. et intégral; Exerc.; Equations diff. — M. LACOMBE: Géométrie descriptive; Géométrie analytique; Géométrie de position. — B. MAYOR: Mécanique rationnelle; Physique mathém. — L. MAILLARD: Astronomie; Mathém. générales. — D. MIRIMANOFF: Théorie des fonctions. — *Privat-docents.* — J. CHUARD: Théorie des nombres. — F. VANEY: Algèbre sup.

Neuchâtel; *Université.* — L.-G. DU PASQUIER: Algèbre sup.; Calcul diff. et intégral; Théorie des fonctions et des ensembles; Théorie des nombres; Groupes de transformations; Science actuarielle; Le principe de la relativité; Séminaire. — L. GABEREL: Géométrie analyt. et infinit. plane; Géométrie descript. — G. JUVET: Géodésie; Mécanique céleste; Exercices. — A. JAQUEROD: Mécanique rationnelle. — *Privat-docent.* — H. ORY: Déterminants fonctionnels et intégrales multiples.

Zurich; *Université.* — R. FUETER: Einführg. in mathem Behandlg. d. Naturwissenschaften; Höhere Funktionentheorie (Algebraische Funktionen, Automorphe Funktionen). — SPEISER: Diff. u. Integralrechn.; Funktionentheorie. — G. TOGLIATTI: Darst. Geometrie; Wahrscheinlichkeitsrechnung;

Elem. Geometrie vom höheren Standpunkte aus; Seminar. — WOLFER: Einl. in die Astronomie; Bahnbestimmungen im Sonnensystem.

Zurich; *Ecole Polytechnique Fédérale*, section normale. — HIRSCH: Höh. Mathem. mit Uebgr. — FRANEL: Mathem. sup. avec exercices. — GROSSMANN: Darstellende Geometrie mit Uebgn. Nicht euklidische Geometrie. — KOLLROS: Géométrie descript. avec exercices. — PÓLYA: Einführg. in die Analysis reeller Grössen; Funktionentheorie; Seminar. — MEISSNER: Mechanik; Ausgew. Kapitel. — PLANCHEREL: Vektor Analysis; Equations diff.; Seminar. — WEYL: Analyt. Geom.; Algebra u. Zahlentheorie; Philosophie der Mathem.; Seminar. — BAESCHLIN: Vermessungskunde; Ausgleichungsrechnung. — WOLFER: Einl. in die Astronomie; Bahnbestimmung. — AMBERG: Didaktik des mathem. Unterrichts. — MARCHAND: Versicherungsmathematik.

Cours libres. — BEYEL: Rechenschieber; Darst. Geom.; Analyt. Geom. des Raumes. — HÜCKEL: Prinzipien der Mechanik. — KIENAST: Endliche Gruppen.

BIBLIOGRAPHIE

Henri VILLAT. — **Mémorial des Sciences mathématiques.** — Fascicules d'environ 56 p., gr. in-8°, publiés à partir de janvier 1925. Gauthier-Villars et Cie, Paris.

Ces fascicules publiés sous la direction de M. H. Villat et dus à des mathématiciens expérimentés ne tarderont sans doute pas à former une belle encyclopédie. Leur but est la mise au point, facilement accessible, de sujets généralement très homogènes, mais dont jusqu'ici le développement n'allait pas sans quelque dispersion dans les publications périodiques. Chaque fascicule contiendra une solide bibliographie.

Près de cent titres sont annoncés par l'éditeur. Mentionnons ceux des œuvres à publier à bref délai, la première venant d'ailleurs de paraître: P. APPELL, Sur une forme générale des équations de la dynamique; P. APPELL, Séries hypergéométriques de plusieurs valables, polynomes d'Hermite et autres fonctions sphériques de l'hyperespace; A. BUHL, Séries analytiques et sommabilité; P. LÉVY, Analyse fonctionnelle; M. D'OCAGNE, Esquisse d'ensemble de la Nomographie; G. VALIRON, Fonctions entières et fonctions méromorphes; A. VÉRONNET, Figures d'équilibre et Cosmogonie; E. GOURSAT, Le Problème de Bäcklund.

L'Enseignement Mathématique se fera un devoir et un plaisir d'analyser ces intéressants cahiers au fur et à mesure de leur publication. Nous commençons, dans ce numéro, par le premier, dû à M. P. Appell. Tous nos vœux accompagnent la naissance de cette collection, qui promet d'être aussi bienvenue que brillante.