

**Zeitschrift:** L'Enseignement Mathématique  
**Herausgeber:** Commission Internationale de l'Enseignement Mathématique  
**Band:** 7 (1905)  
**Heft:** 1: L'ENSEIGNEMENT MATHÉMATIQUE  
  
**Kapitel:** A. – ALGÈBRE ET ANALYSE

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. 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. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### **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. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### **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. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 07.01.2026

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

L. DITSCHNEINER. — Le 31 janvier, le lendemain de la mort de M. v. Tetmajer, mourut son collègue, M. Léandre DITSCHNEINER, professeur de Physique mathématique et de Cristallographie à l'Ecole technique supérieure de Vienne. Ditscheiner était né le 4 janvier 1839; c'était un savant très estimé et très populaire; ses principaux travaux appartiennent au domaine de la théorie des ondes et de la théorie optique des couleurs.

Nous apprenons, d'autre part, la mort de :

M. Fr. CHIZZONI, professeur de Géométrie à l'Université de Modène, décédé à l'âge de 56 ans ;

M. FÉRAUD, astronome-adjoint à l'Observatoire et professeur-adjoint de mathématiques à la Faculté des Sciences de Bordeaux, décédé subitement le 7 janvier dernier ;

M. FOLIE, ancien directeur de l'Observatoire de Bruxelles ;

M. Guido HAUCK, professeur de Géométrie descriptive à l'Ecole technique supérieure de Berlin, décédé le 25 janvier 1905, dans sa 60<sup>me</sup> année ;

M. James-W. MASON, ancien professeur au College of the City of New-York ;

M. Rob. TUCKER, ancien secrétaire (de 1867 à 1901) de la Société mathématique de Londres.

---

## NOTES ET DOCUMENTS

---

Sous ce titre nous publions des renseignements relatifs à l'organisation de l'enseignement : créations nouvelles, programmes et règlements d'un intérêt général, liste des cours des principales Universités et Ecoles supérieures, etc.

LA RÉDACTION.

## FRANCE

### Projet de programme pour la classe de mathématiques spéciales<sup>1</sup>

publié par la *Revue de Mathématiques spéciales*.

#### A. — ALGÈBRE ET ANALYSE

Nombres imaginaires. — Calcul algébrique. Applications à la racine carrée d'un nombre négatif, à la résolution de l'équation du second degré et à la résolution de l'équation bicarrée.

---

<sup>1</sup> Ce projet émane de notre éminent confrère M. L. Humbert, professeur de spéciales au Lycée Louis-le-Grand, à Paris. Nous serons reconnaissants à nos lecteurs des réflexions et des remarques qu'ils jugeraient utiles de nous communiquer à ce sujet.

Arrangements, permutations et combinaisons sans répétition.

Polynômes entiers. — Addition et soustraction. — Multiplication.

Formule du binôme dans le cas de l'exposant entier et positif.

Division des polynômes entiers. — Plus grand commun diviseur de deux polynômes. — Conséquences relatives à la théorie de la divisibilité. — Identité  $Au + Bv \equiv 1$  ou  $Au + Bv \equiv 0$ .

Division par  $x - a$ . — Conséquences. — Polynômes identiques.

Énoncé du théorème de d'Alembert. — Décomposition d'un polynôme entier en facteurs primaires. — Nombre des racines. — Relations entre les coefficients et les racines.

Diviseurs d'un polynôme entier. — P. g. c. d. et p. p. c. m. de plusieurs polynômes.

Racines imaginaires des polynômes à coefficients réels. — Indication que fournissent les signes des résultats de la substitution de deux nombres réels.

Fonctions. — Définition d'une fonction. — Exemples.

Limites. — Limites d'une somme, d'un produit, d'un quotient.

Continuité et représentation graphique d'une fonction.

Fonction croissante ou décroissante dans un intervalle (définitions). — Exemples.

Fonction exponentielle. — Calcul des radicaux arithmétiques. — Exposants fractionnaires, négatifs. — Propriétés de la fonction  $a^x$ . — Limite du rapport  $\frac{x^p}{a^x}$  ( $a > 1$ ) pour  $x$  infini et positif.

Fonction logarithmique. — Propriétés. — Les diverses fonctions logarithmiques. — Logarithmes vulgaires.

Étude sommaire des fonctions  $e^u$ ,  $\log u$ ,  $x^m$ ,  $u^m$ ,  $x^x$ ,  $u^u$ .

Séries. — Séries absolument convergentes. — Convergence d'une série alternée dont le terme général décroît constamment en valeur absolue et tend vers zéro.

Séries à termes positifs : caractères de convergence ou de divergence tirés de l'étude des expressions  $\frac{u_{n+1}}{u_n}$ ,  $\sqrt[n]{u_n}$ ,  $n^p u_n$ .

Calcul des  $k$  premiers chiffres du développement décimal de la somme d'une série numérique.

Addition, soustraction, multiplication des séries.

Nombre  $e$ . — Limite de  $\left(1 + \frac{1}{m}\right)^m$  pour  $m$  infini. — Logarithmes népériens.

Infiniment petits. — Ordre relatif de deux infiniment petits. — Partie principale. — Infiniment petits équivalents.

Dérivée d'une fonction. — Différentielle première. — Représentation géométrique. — Dérivée d'une somme, d'un produit, d'un quotient, d'une fonction de fonction. — Dérivées des fonctions simples :  $x^m$ ,  $a^x$ ,  $\log x$ ,  $\sin x$ ,  $\cos x$ ,  $\operatorname{tg} x$ ,  $\operatorname{cot} x$ ,  $\operatorname{arc} \sin x$ ,  $\operatorname{arc} \cos x$ ,  $\operatorname{arc} \operatorname{tg} x$ ,  $\operatorname{arc} \operatorname{cot} x$ .

Théorème de Rolle, formule des accroissements finis. — Fonction constante, croissante ou décroissante dans un intervalle  $(a, b)$ . — Étude d'une fonction en un point. — Maximum, minimum.

Étude des variations d'une fonction. — Exemples variés.

Fonctions de plusieurs variables indépendantes. — Dérivées partielles, notations.

Dérivée et différentielle d'une fonction composée. — Dérivée des divers ordres, cas où les composantes sont linéaires.

Différentielle totale d'une fonction de plusieurs variables. — Transformer son expression quand on effectue un changement de variables.

Dérivée d'une fonction implicite (on admettra sans démonstration l'existence de cette fonction et de sa dérivée).

Théorème des fonctions homogènes.

Fonctions primitives d'une fonction donnée, leur représentation par l'aire d'une courbe. — Intégrale définie. — Symboles  $\int_a^b f(x) dx$  et  $\int f(x) dx$ . — Tableau des intégrales immédiates.

Valeur moyenne d'une fonction dans un intervalle. — Changement de la variable. — Intégration par parties. — Applications simples.

Décomposition des fractions rationnelles en éléments simples. — Intégration des différentielles rationnelles en  $x$  et de celles qui s'y ramènent<sup>1</sup>.

Dans la suite du cours, on appliquera les quadratures à la rectification des courbes, au calcul d'un volume décomposé en tranches par des plans parallèles, au calcul des moments d'inertie du cylindre de révolution, de la sphère et du parallélépipède rectangle par rapport à leurs axes de symétrie.

Séries entières. — Intervalle de convergence. — Intégration et dérivation d'une série entière à l'intérieur de son intervalle de convergence. (On ne s'occupera pas de ce qui se passe aux limites de cet intervalle).

Développement en série de

$$\frac{1}{1-x}; \frac{1}{1+x^2}; L(1-x); \text{arc tang } x; L \frac{1-x}{1+x}.$$

Série exponentielle, série du binôme; on peut trouver leurs sommes à l'aide des équations

$$y' = y \text{ et } y'(1+x) = my$$

Développement en série de  $a^x$  et  $\text{arc sin } x$ .

Formules de Taylor et de Maclaurin. — Développements en séries. — N'appliquer qu'à  $e^x$ ,  $\sin x$ ,  $\cos x$ .

Appliquer la formule de Taylor à l'étude d'une fonction en un point; à l'étude du quotient de deux fonctions qui s'annulent pour une même valeur de  $x$  au voisinage de cette valeur. — Diverses formes d'indétermination.

Formule de Taylor dans le cas de plusieurs variables indépendantes. — Insister sur le cas où la fonction est un polynôme entier.

Déterminants. — Définition, développement suivant les éléments d'une même ligne. — Échange des lignes avec les colonnes. — Permutation de deux lignes. — Addition de lignes.

Équations linéaires.

Formes linéaires. — Conditions d'indépendance. — Multiplication des déterminants.

Homogénéité. — Rendre un système d'équations entières homogène. —

<sup>1</sup> Chacune de ces questions sera traitée à la place toute marquée qu'elle a dans le cours.



Solution finie, solution infinie d'un système. — Définition générale du résultant d'un système de  $n + 1$  équations entières à  $n$  inconnues.

Application de ce qui précède aux équations linéaires.

Fonctions symétriques et rationnelles des racines d'une équation entière.

— Leur calcul à l'aide des sommes des puissances semblables des racines.

— Notion de poids.

Élimination d'une inconnue entre deux équations entières au moyen des fonctions symétriques. — Théorème de Bezout, sans examen d'aucun cas particulier.

Racines égales. — Conditions pour qu'un nombre  $a$  soit racine multiple d'ordre  $p$  d'un polynôme entier. — Discriminant.

Abaissement d'une équation entière ayant des racines multiples.

Autre exemple d'abaissement : équations réciproques.

Théorème de Descartes.

Recherche des racines commensurables.

Résolution numérique des équations algébriques ou transcendantes. — Méthodes d'approximation de Newton et des parties proportionnelles expliquées par des considérations géométriques.

## II. — TRIGONOMÉTRIE

Vecteurs. — Somme géométrique de vecteurs. — Valeur algébrique d'un vecteur. — Théorème des projections.

Arcs positifs, arcs négatifs. — Diverses valeurs de l'arc AB.

Définition du cosinus, du sinus d'un arc. — Projection orthogonale d'un vecteur sur un axe. — Produits géométriques.

Formules d'addition :  $\cos(a + b)$ ,  $\sin(a + b)$ .

Fonctions circulaires. — Relations qui existent entre elles. Variation des fonctions circulaires.

Résolution des équations  $\sin x = a$ ,  $\cos x = a$ , etc.

Formules relatives aux arcs  $\frac{\pi}{2} - x$ ,  $\frac{\pi}{2} + x$ ,  $\pi + x$ ,  $\pi - x$ ,  $\frac{3\pi}{2} \pm x$ , etc.

— Ramener un arc au premier quadrant. — Limite du rapport  $\frac{x}{\sin x}$  (pour  $x = 0$ ).

Addition, soustraction des arcs (deux ou trois). — Multiplication des arcs.

— Cas où l'on multiplie par 2 et par 3.

Division des arcs. — Cas où l'on divise par 2 et par 3. — Résolution trigonométrique de l'équation du troisième degré.

Usage des tables de logarithmes. — Formules logarithmiques.

Résolution des triangles rectilignes. — Équivalence des systèmes de formules.

Forme trigonométrique et représentation géométrique de l'imaginaire.

Addition, soustraction, multiplication et division des imaginaires.

Formule de Moivre.

Séries imaginaires. — Fonctions  $e^z$ ,  $\cos z$  et  $\sin z$ .

Somme de sinus ou de cosinus de  $n$  arcs en progression arithmétique.

Expression de  $\sin^n x$ ,  $\cos^n x$  en fonction des sinus et cosinus des multiples de  $x$ . — Applications au calcul intégral et aux développements en séries.

Addition, soustraction, multiplication et division des arcs.

Résolution trigonométrique de l'équation binôme.