NOUVELLES ANNALES DE MATHÉMATIQUES

Agrégation des sciences mathématiques (concours de 1894)

Nouvelles annales de mathématiques 3^e série, tome 12 (1893), p. 499-503

<http://www.numdam.org/item?id=NAM_1893_3_12__499_1>

© Nouvelles annales de mathématiques, 1893, tous droits réservés.

L'accès aux archives de la revue « Nouvelles annales de mathématiques » implique l'accord avec les conditions générales d'utilisation (http://www.numdam.org/conditions). Toute utilisation commerciale ou impression systématique est constitutive d'une infraction pénale. Toute copie ou impression de ce fichier doit contenir la présente mention de copyright.

NUMDAM

Article numérisé dans le cadre du programme Numérisation de documents anciens mathématiques
http://www.numdam.org/

AGRÉGATION DES SCIENCES MATHÉMATIQUES (CONCOURS DE 1894).

PROGRAMME DES QUESTIONS D'ANALYSE ET DE MÉCANIQUE D'OU SERA TIRÉ LE SUJET D'UNE DES COMPOSITIONS ÉCRITES.

Analyse.

Fonctions d'une variable complexe : fonctions uniformes, fonctions non uniformes. Dérivée. Intégrales.

Définition et étude des fonctions élémentaires e^z, Lz; $\sin z$, $\cos z$, $\operatorname{tang} z$, $\operatorname{cot} z$; arc $\sin z$, arc $\cos z$, arc $\operatorname{tang} z$, arc $\operatorname{cot} z$.

Intégrale d'une fonction le long d'un contour donné : pôles; résidus; points singuliers essentiels. Périodes.

Application des théorèmes généraux de Cauchy à la détermination des intégrales définies.

OUVRAGES A CONSULTER :

BRIOT et BOUQUET. — *Théorie des fonctions elliptiques.*

BERTRAND. — *Traité de Calcul différentiel et intégral.*

JORDAN. — *Cours d'Analyse de l'École Polytechnique.*

HERMITE. — *Cours d'Analyse professé à la Faculté des Sciences de Paris;* 4e édition, Leçons VI, VII, VIII.

PICARD. — *Traité d'Analyse,* t. II, Chap. V, Sect. I, II, III; Chap. VI. Sect. I; Chap. VIII, Sect. I, II.

Mécanique.

Mouvement d'un corps solide autour d'un point fixe.

Outre cette question qui fait partie du cours de la licence, les candidats devront étudier les Notes XVII et XVIII insérées par M. DARBOUX dans le *Traité de Mécanique* de DESPEYROUS.

Nota. — Les candidats sont invités à s'exercer à la résolution des problèmes de Mécanique en tenant compte du frottement et du glissement.

SUJETS DE LEÇONS.

I. — *Mathématiques élémentaires.*

1. Plus grand commun diviseur et plus petit multiple commun de deux ou plusieurs nombres. (On n'emploiera pas la décomposition en facteurs premiers.)

2. Première leçon sur les nombres premiers.

3. Racine carrée. Racine carrée d'un nombre à moins de 1, à moins de $\frac{1}{n}$.

4. Polygones réguliers, convexes et concaves.

5 Calcul de π par la méthode des isopérimètres. Exposer sommairement les autres méthodes élémentaires permettant de résoudre la même question et les comparer à la méthode des isopérimètres.

6. Transformation par rayons vecteurs réciproques. Applications.

7. Figures symétriques.

8. Figures homothétiques dans l'espace. Centre d'homothétie. Axe d'homothétie. Plan d'homothétie. Application à un système de quatre sphères.

9. Division et faisceaux en involution.

10. Sphères tangentes à quatre plans.

11. Propriétés générales des polyèdres. Théorème d'Euler; applications. Nombre des conditions nécessaires pour déterminer un polyèdre.

12. Pôle et polaire par rapport à un cercle tracé sur une sphère. Axe radical de deux cercles, centre radical de trois cercles tracés sur une sphère. Applications.

13. Démontrer que toute section plane d'un cône à base circulaire peut être considérée comme le lieu des points d'intersection des rayons homologues de deux faisceaux homographiques. Réciproque. Application à la démonstration de quelques propriétés des coniques. (Consulter les Ouvrages suivants : CHASLES, *Traité des Coniques;* ROUCHÉ et DE COMBEROUSSE, *Traité de Géométrie.*)

14. Premières leçons d'Algèbre : introduction des nombres négatifs en Algèbre; opérations sur ces nombres.

15. Décomposition du trinôme $x^4 + px^2 + q$ en un produit

de facteurs réels du second degré; application à la résolution de l'équation bicarrée. (On ne supposera pas que l'équation bicarrée ait été déjà résolue par une autre méthode.)

16. Variation du quotient de deux trinômes du second degré; représentation graphique. Exemples numériques.

17. Maximum d'un produit de facteurs positifs variables dont la somme est constante. Applications.

18. Théorème des projections. Établir les formules relatives à l'addition des arcs.

19. Vitesse dans le mouvement uniforme et dans le mouvement varié. Étude du mouvement uniformément varié.

20. Composition des mouvements. Composition des vitesses. Composition de deux mouvements rectilignes et uniformément variés.

21. Théorie des couples. Réduction à une force et à un couple d'un système de forces appliquées à un corps solide. Conditions d'équilibre.

22. Équilibre d'un corps pesant sur un plan incliné dépoli, en supposant le corps soumis à l'action d'une force passant par son centre de gravité et située dans un plan vertical perpendiculaire au plan incliné.

23. Balances : balance ordinaire, balance romaine, balance de Roberval.

24. Transformation d'un mouvement circulaire en un mouvement rectiligne. Appareils qui réalisent exactement ou approximativement cette transformation.

25. Définition et détermination de la longitude et de la latitude d'un point du globe terrestre.

26. Cartes géographiques.

27. Méthode des rabattements, des changements de plans, des rotations en Géométrie descriptive. Application.

28. Premières leçons de perspective.

II. — *Mathématiques spéciales.*

1. Première leçon sur les déterminants.

2. Résolution d'un système de n équations du premier degré à p inconnues.

3. Décomposition d'une fonction homogène du second degré de n variables en une somme de carrés de fonctions linéaires homogènes des mêmes variables. En supposant ces fonctions

linéaires indépendantes, trouver les conditions nécessaires et suffisantes pour que le nombre des carrés se réduise à $n - p$.

4. Fractions continues illimitées; fractions continues périodiques; développement des irrationnelles du second degré en fractions continues.

5. Première leçon sur les séries.

6. Définition et étude de la fonction a^x pour une valeur positive de a.

7. Série de Taylor. Application au développement de arc tang x en série. Calcul de π.

8. Application de la théorie des dérivées à l'étude des variations d'une fonction d'une seule variable. Exemples.

9. Définition de l'intégrale définie. Exemples.

10. Élimination d'une inconnue entre deux équations algébriques, entières, rationnelles.

11. Calcul des fonctions symétriques des racines d'une équation algébrique.

12. Transformation d'une équation algébrique dans le cas où chaque racine de l'équation cherchée doit être une fonction rationnelle d'une ou de deux racines de l'équation donnée. Exemples.

13. Théorème de Rolle. Applications.

14. Théorème de Sturm. Applications.

15. Méthode de M. Hermite pour déterminer le nombre des racines réelles d'une équation algébrique qui sont comprises entre deux limites données. (Consulter le *Cours d'Algèbre supérieure* de SERRET, t. I, 4e édit., p. 985.)

16. Résolution algébrique de l'équation du quatrième degré.

17. Recherche de l'équation d'un lieu géométrique (Géométrie plane). Exemples.

18. Étude d'une courbe algébrique dans le voisinage d'un de ses points.

19. Asymptotes d'une courbe définie par son équation en coordonnées rectilignes. (Première leçon.)

20. Recherche des sécantes communes à deux coniques. Application à la détermination du nombre de points réels ou imaginaires communs à ces courbes.

21. Équation du plan tangent à une surface définie par les équations $x = f(u, v)$, $y = \varphi(u, v)$, $z = \psi(u, v)$. Application aux surfaces réglées.

22. Figures polaires réciproques. Cas où la conique directrice est un cercle. Applications.

23. Classification des quadriques.

24. Étude algébrique de l'équation en S.

25. Un plan P coupe une quadrique suivant une conique à centre; former les équations des axes de cette conique et calculer les longueurs de ces axes. (On supposera que la quadrique est rapportée à des axes rectangulaires quelconques.)

26. Intersection de deux quadriques dans le cas où cette ligne se décompose.

27. Définition et détermination des foyers d'une quadrique. Propriétés principales.

28. Intersection d'un cône et d'un cylindre dans le cas où la section a des branches infinies. (Géométrie descriptive.)