

## CONSTANTIN LE PAIGE

(1876)

LE PAIGE, *Constantin-Marie-Michel-Hubert-Jérôme*, naquit à Liège le 9 mars 1852. Il commença ses études moyennes à la Fondation François de Sclessin dirigée par les PP. Jésuites à Spa; il les continua à l'École moyenne de Spa, puis à l'Athénée royal de Liège. Il remporta plusieurs prix aux concours généraux de l'Enseignement moyen. Il vint s'asseoir sur les bancs de l'Université en 1870 et fut promu Docteur en Sciences physiques et mathématiques en juillet 1875. Un an plus tard, il rentra à l'Université comme chargé de cours. Il fut successivement : chargé du cours d'Éléments de la théorie des déterminants (1876-1922) et du cours de Compléments d'Analyse supérieure (1876-1885), répétiteur des cours d'Astronomie et de Géodésie (1878-1881), chargé du cours de Géométrie supérieure (1879-1896), du cours de Compléments de Géométrie descriptive (1880-1885), du cours d'Analyse supérieure (1885-1897) et du cours de Calcul des probabilités (1885-1922), du cours de Mécanique céleste (1896-1922) et du cours de Compléments de Mécanique analytique (1896-1922), du cours d'Histoire des Sciences physiques et mathématiques (1890-1922), du cours d'Astronomie physique (1890-1922) et enfin du cours d'Éléments d'Astronomie et de Géodésie (1897-1922).

Le Paige fut promu professeur extraordinaire en 1882, professeur ordinaire en 1885 et admis à l'éméritat en 1922. Il fut Recteur de l'Université pendant la période triennale 1895-1898 et Administrateur-Inspecteur de l'Université de 1905 à 1922. Il mourut le 27 janvier 1929.

Lors de sa retraite, la Faculté des Sciences tint à lui donner une marque de haute estime en le priant d'accepter la charge d'un cours libre sur l'Histoire des Sciences.

Étant encore sur les bancs de l'Université, Le Paige présenta au Concours universitaire de 1873-1874 un mémoire sur la théorie du gyroscope, qui obtint une mention honorable (le prix fut décerné à Junius Massau pour son premier mémoire sur l'intégration graphique). Lors des épreuves du doctorat, il subit un examen approfondi sur l'Analyse mathématique, la Mécanique analytique et le Calcul des probabilités. De cette époque datent ses premières recherches sur les fractions continues, sur certaines équations

différentielles, sur le calcul des différences et sur les nombres de Bernoulli. Mais bientôt, Le Paige se sentit attiré vers d'autres recherches. Lorsqu'il fut chargé en 1876 du cours de Compléments d'Analyse supérieure, il introduisit dans son enseignement la théorie des formes algébriques, cultivée à cette époque à l'étranger par des géomètres illustres. Bientôt, il apporta lui-même des contributions importantes à cette discipline : formes multilinéaires, formes préparées de Sylvester, combinants, formes doublement quadratiques, construction des fonctions invariantes, etc.

La théorie des formes algébriques et la géométrie projective sont intimement liées et l'interprétation géométrique des invariants et des covariants permet à ces deux chapitres des Mathématiques de se prêter un mutuel appui. Ce fut le mérite de Le Paige de savoir imaginer de telles interprétations et d'en tirer profit. Il fit dans ces questions œuvre de Maître et il suffit, pour se convaincre de la valeur et de l'originalité de ses résultats, de les comparer à ceux de Cayley, Clebsch, Weyr, Zeuthen, etc., datant de la même époque.

Le Paige a introduit les notions d'homographie et d'involution d'ordre  $n$  et de rang  $p$  entre  $n$  formes projectives de première espèce. Ces notions conduisent à un grand nombre de problèmes : détermination des éléments multiples, groupes communs à plusieurs homographies ou involutions, groupes neutres, etc. Tous ces problèmes ont été abordés avec succès par Le Paige, et s'il ne les a pas tous résolus dans leur généralité, du moins a-t-il apporté à chacun d'eux des contributions essentielles. Dans son mémoire *Sur quelques applications de la théorie des formes algébriques à la géométrie*, il retrouve, par la considération de certains invariants, la notion de rapport anharmonique généralisé de F. Folie. Ses résultats sur les formes quadrilatérales furent utilisés récemment par C. Segre, qui en a souligné l'importance.

Deux faisceaux homographiques coplanaires de droites engendrent une conique. En considérant plusieurs faisceaux liés par une homographie, on obtient des courbes planes d'ordre supérieur s'il s'agit de faisceaux de droites coplanaires, des courbes gauches ou des surfaces algébriques s'il s'agit de faisceaux de plans. Chasles, Steiner, Grassmann, Cremona, d'autres encore, s'étaient occupés de ces générations. Une question se pose alors : Une courbe ou une surface étant déterminée par un certain nombre de points fixés, comment construire géométriquement cette courbe ou cette surface ? Et par construction géométrique, il s'agit ici d'un procédé qui permet d'obtenir de nouveaux points de la courbe ou de la surface en n'employant que des droites et des plans. En collaboration avec Folie, Le Paige a montré que toute cubique plane pouvait être obtenue comme lieu

des points communs aux droites homologues de trois faisceaux liés par une homographie du troisième ordre et de second rang. Plus tard, Le Paige a complété, dans ses *Essais de Géométrie supérieure du troisième ordre*, la théorie des homographies, des involutions et des groupes polaires du troisième ordre, lui donnant un développement analogue à celui atteint depuis longtemps pour le second ordre.

Un des plus beaux résultats obtenus par Le Paige consiste dans la construction de la surface cubique donnée par 19 points. Par un procédé de réduction ingénieux, il ramène la construction de cette surface à celle d'une surface donnée par trois droites et sept points. Il indique également comment on peut obtenir une section plane lorsqu'on connaît l'un de ses points. et tout est ramené à la construction d'une quadrique donnée par neuf points, construction effectuée d'une manière nouvelle.

Ces travaux, et particulièrement ceux qui concernent les courbes et les surfaces de troisième ordre, ont valu à leur auteur le prix quinquennal des Sciences physiques et mathématiques pour la période 1879-1883 (Voir le rapport du général de Tilly dans le *Moniteur belge* du 21 novembre 1884).

Ajoutons que Le Paige s'est également occupé de transformations birationnelles du plan.

F. Folie avait doté l'Université de Liège de l'Institut Astrophysique de Cointe, qui avait connu sous sa direction une très grande activité ; mais lorsqu'il fut chargé de diriger l'Observatoire royal d'Uccle, l'Institut fut abandonné et une partie des instruments fut même envoyée à Uccle. Il fut question de supprimer complètement l'Observatoire liégeois. Ce « crime contre l'esprit » fut empêché grâce au dévouement de Le Paige qui assumait, outre ses charges déjà très lourdes d'enseignement, la direction de l'Institut (1893). Il devait réussir à donner une nouvelle vie à celui-ci ; il y organisa des travaux pratiques pour les élèves de la candidature-ingénieur et, aidé par son collaborateur M. Dehalu, il établit un service de documentation pour les services miniers de la région. On doit en outre à Le Paige la détermination des coordonnées de l'Observatoire, des travaux sur la réduction du lieu apparent, sur les photographies de l'atmosphère, sur les visées au bain de mercure, etc.

Les connaissances de Le Paige en Histoire des Sciences n'étaient pas moins vastes qu'en Mathématiques pures, en Mécanique céleste et en Astronomie. Il a écrit une *Histoire des Mathématiques dans l'ancien Pays de Liège* qui est un chef-d'œuvre d'érudition ; il a publié la correspondance que René de Sluse, un précurseur liégeois du calcul infinitésimal, entretenue avec les savants les plus renommés de son temps ; il a fait des recher-

ches sur l'origine de certains signes d'opérations. Son interprétation paléographique du signe  $\dagger$  est aujourd'hui universellement adoptée.

La diversité des enseignements assumés par Le Paige au cours de sa longue carrière montre combien était étendue sa culture scientifique. Dans le domaine de l'Archéologie et en Héraldique, ses avis faisaient également autorité.

La gestion de Le Paige comme Administrateur-Inspecteur fut troublée par les graves événements qui, de 1914 à 1918, ensanglantèrent notre Pays. Le Paige sut résister avec fermeté aux exigences d'un ennemi sans scrupules, qui mit au pillage nos laboratoires et nos collections. Grâce à son dévouement, lorsque l'occupation ennemie prit fin, l'Université put panser rapidement ses plaies et reprendre son essor.

Le Paige fut un professeur et un savant de grande classe, dont les travaux sont universellement connus. Son nom restera en bonne place parmi ceux dont s'enorgueillit notre Alma Mater. Il a eu le mérite non seulement de faire avancer la Science, mais surtout de former des élèves qui ont continué et élargi son œuvre ; tels sont M. J. Deruyts, dans la théorie des formes algébriques, Fr. Deruyts, en Géométrie, M. Dehalu, en Astronomie et en Physique du Globe (1).

L. GODEAUX.

#### PUBLICATIONS

##### PUBLICATIONS DE L'ACADÉMIE ROYALE DE BELGIQUE

###### *Mémoires :*

Mémoire sur les courbes du troisième ordre (en collaboration avec M. F. Folie). (*Mém. de l'Acad.*, t. XLIII et XLV.)

Mémoire sur quelques applications de la théorie des formes algébriques à la géométrie. (*Mém. cour. et des sav. étrang.*, in-4°, t. XLII.)

###### *Bulletins (2<sup>e</sup> série) :*

Note sur l'équation  $xy^n + ky' - y = 0$ . (T. XLI, p. 1011.)

Relation nouvelle entre les nombres de Bernoulli. (*Ibid.*, p. 1017.)

Note sur la transformation des coordonnées dans la géométrie analytique de l'espace. (T. XLII, p. 384.)

(1) Sources : Liber Memorialis de la manifestation en l'honneur de Constantin Le Paige. Liège, 23 mai 1923. — Documents universitaires. — L. Godeaux. L'École de Géométrie de l'Université de Liège. Lecture faite à la séance publique de la Classe des Sciences de l'Académie royale de Belgique. *Bulletins de l'Académie*, 1933.

- Sur quelques points de géométrie supérieure. (T. XLIV, p. 231.)  
 Sur quelques propriétés de l'invariant quadratique simultané de deux formes binaires. (*Ibid.*, p. 365.)  
 Sur l'extension des théories de l'involution et de l'homographie. (T. XLIV, p. 546.)  
 Sur quelques théorèmes de géométrie supérieure. (T. XLV.)  
 Sur les points multiples des involutions supérieures. (T. XLVI, p. 247.)  
 Sur certains covariants d'un système cubo-biquadratique. (*Ibid.*, p. 765.)  
 Sur quelques théorèmes relatifs aux surfaces d'ordre supérieur. (T. XLVIII, p. 41.)  
 Note sur certains combinants des formes algébriques binaires. (*Ibid.*, p. 530.)  
 Note sur certains covariants de formes algébriques binaires. (T. XLIX, p. 113.)  
 Sur la représentation géométrique des covariants d'une forme biquadratique. (T. L., p. 115.)

*Bulletins* (3<sup>e</sup> série) :

- Sur la théorie des polaires. (T. I, p. 134.)  
 Note sur certains covariants. (*Ibid.*, p. 490.)  
 Notes sur les courbes du troisième ordre. (*Ibid.*, p. 610.)  
 Sur la théorie des formes binaires à plusieurs séries de variables. (T. II, p. 40.)  
 Sur une représentation géométrique de deux transformations uniformes. (T. III, p. 760.)  
 Sur les courbes du troisième ordre. (T. IV, p. 334.)  
 Sur quelques transformations géométriques uniformes. (*Ibid.*, p. 415.)  
 Note sur l'homographie du troisième ordre. (T. V, p. 96.)  
 Sur les surfaces du second ordre. (*Ibid.*, p. 618.)  
 Sur la génération de certaines surfaces par des faisceaux quadrilatéraux. (T. VIII, p. 238.)  
 Sur la forme quadrilatérale et les surfaces du troisième ordre. (*Ibid.*, p. 555.)  
 Sur le nombre des groupes communs à des involutions supérieures marquées sur un même support. (T. XI, p. 121.)  
 Sur les homographies dans le plan. (*Ibid.*, p. 422.)  
 Recherches sur le pentaèdre (*Ibid.*, p. 488.)  
 Sur les éléments neutres des involutions. (*Ibid.*, p. 211.)  
 Sur les théorèmes fondamentaux de la Géométrie projective. En collaboration avec Fr. Deruyts (t. XV, p. 335.)  
 Un astronome belge du XVII<sup>e</sup> siècle : Godefroid Wendelin. (*Ibid.*, p. 709.)  
 Note sur le livre de Georges Monchamp : *Galilée et la Belgique*. (T. XXIII, p. 7.)  
 Démonstration d'un théorème de Tchébychef. (T. XXV, p. 235.)  
 Sur la tempête du 12 novembre 1894. (*Ibid.*, p. 426.)  
 De l'action du Soleil sur les plaques photographiques. (T. XXXIII, p. 429.)  
 Sur la photographie de l'atmosphère (suite à une note de M. De Heen). (T. XXXIII, p. 802.)  
 Sur la photographie du Soleil. (T. XXXIV, p. 16.)

*Bulletins de la Classe des sciences :*

- Discours prononcé aux funérailles de François Deruyts. (1902, p. 168.)  
 Réponse à un travail de M. Ch. Lagrange. (1903, p. 373.)  
 Note bibliographique sur l'ouvrage de M. G. Barone, professeur à l'Observatoire d'Alessio : *Sur la grande pluie météorique de novembre 1899.* (1903, p. 11.)  
*L'étude de la Terre*, discours, comme directeur, à la séance publique de la Classe des sciences du 17 décembre 1907 (1907).

*Comptes rendus de l'Académie des sciences de Paris :*

- Note sur les nombres de Bernoulli. (T. LXXXI.)  
 Sur le développement de  $\cot x$ . (T. LXXXVIII.)  
 Sur l'élimination. (T. XC.)  
 Sur l'invariant du dix-huitième ordre des formes binaires du cinquième ordre. (T. XCII.)  
 Sur le déterminant fonctionnel d'un nombre quelconque de formes linéaires. (*Ibid.*)  
 Sur les formes trilinéaires. (Quatre notes, t. XCII et XCIII.)  
 Sur les formes algébriques à plusieurs séries de variables. (T. XCIV.)  
 Sur les formes quadratiques à deux séries de variables. (*Ibid.*)  
 Sur les surfaces du troisième ordre. (T. XCVII.)  
 Sur les involutions biquadratiques. (T. XCVIII.)  
 Sur les courbes du quatrième ordre. (*Ibid.*)  
 Sur les groupes de points en évolution marqués sur une surface. (T. XCIX)

*Sitzungsber. der k. Akademie der Wissenschaften in Wien :*

- Ueber eine Relation zwischen der singulären Elementen cubischer Involutionen. (T. LXXXI.)  
 Bemerkungen über cubische Involutionen. (Deux notes, t. LXXXI et LXXXIII.)  
 Ueber conjugirte Involutionen. (Deux notes, t. LXXXIV et LXXXV.)  
 Notiz über die  $2k$  — elementige neutrale Grupp einer Involution  $(k + 1)$  ter Stufe und  $(2k + 1)$  ten Grades. (T. LXXXVI.)  
 Ueber eine Eigenschaft der Flächen zweiten Grades. (T. LXXXVII.)  
 Ueber die Hesse'sche Fläche einer Fläche dritter Ordnung. (T. XCI.)

*Atti dell'Accademia Pontificia de' Nuovi Lincei :*

- Sur les formes trilinéaires. (T. XXXV.)  
 Sur le système de deux formes trilinéaires. (*Ibid.*)  
 Sur quelques théorèmes de géométrie supérieure. (T. XXXVI.)

*Atti della R. Accademia di Torino :*

- Sur la forme quadrilinéaire. (T. XVII, 1882.)

*Journal des sciences mathématiques et naturelles de l'Académie royale de Lisbonne :*

Sur les formes binaires à plusieurs séries de variables. (T. IX, 1882-1883).

*Sitzungsber. der k. Böhmisches Gesell. der Wiss., Prag :*

Sur les déterminants hémissymétriques d'ordre pair, (Année 1880.)

Note sur l'involution biquadratique du troisième rang et sur son application aux courbes du quatrième ordre. (Année 1881.)

Sur une propriété des cubiques planes. (Année 1882.)

Sur une courbe de la quatrième classe à trois tangentes doubles. (Année 1884.)

*Mémoires de la Société royale des sciences de Liège (2<sup>e</sup> série) :*

Notes d'analyses et de géométrie. (T. IX.)

Sur quelques points de la théorie des formes algébriques. (*Ibid.*)

Essais de géométrie supérieure du troisième ordre. (T. X.)

Sur l'involution cubique. (T. XI.)

*Annales de la Société scientifique de Bruxelles :*

Sur les nombres de Bernoulli et sur quelques fonctions qui s'y rattachent. (T. I.)

Notes sur certaines équations différentielles. (*Ibid.*)

Note sur l'involution des ordres supérieurs. (T. II.)

Sur quelques questions relatives aux quartiques planes. (T. VIII.)

*Bulletin de la Société mathématique de France :*

Sur les déterminants bordés. (T. VIII.)

Sur la règle de multiplication des déterminants. (T. IX.)

*Journaux de mathématiques :*

Note sur l'Essai pour les coniques. (*Nouv. corresp. math.*, t. II.)

Remarque sur une note de M. Glaisher. (*Ibid.*)

Sur l'enveloppe d'un cylindre de révolution (*Ibid.*)

Sur une équation aux différences finies. (*Ibid.*)

Sur l'équation  $y'' + \frac{m}{x}y' + xy = 0$ . (T. III.)

Note sur une équation aux différences finies. (*Ibid.*)

Sur la multiplication des déterminants. (T. III et V.)

Sur les nombres de Bernoulli et d'Euler. (T. III.)

Sur l'équation  $\sum_0^2 (a_i + b_i x + c_i x^2) \frac{d^i y}{dx^i} = 0$ . (T. III.)

Sur une transformation de déterminants. (T. IV.)

- Sur un théorème de M. Mansion. (*Ibid.*)  
 Sur un théorème de M. Catalan. (*Ibid.*)  
 Sur une propriété des déterminants hémissymétriques d'ordre pair. (T. VI.)  
 Sur quelques propriétés des déterminants. (*Ibid.*)  
 Sur une propriété des formes algébriques préparées. (*Math. Annalen*, t. XV.)  
 Note sur la théorie des polaires dans les courbes géométriques. (*Journal de la Société math. de Prague*, t. X.)  
 Sur l'équation du quatrième degré. (*Ibid.*, t. XIV.)  
 Homographies et involutions des ordres supérieurs. (*Journal de mathématiques de Coïmbre*, t. V.)  
 Sur les surfaces du troisième ordre. (*Acta mathematica*, t. III.)  
 Nouvelles recherches sur les surfaces du troisième ordre. (*Ibid.*, t. V.)

## OUVRAGES DIVERS

- Correspondance inédite de René-François de Sluse, publiée pour la première fois et précédée d'une introduction. (*Bullettino di Bibliografia e di Storia delle scienze matematiche e fisiche*, t. XVII.)  
 Notes pour servir à l'histoire des mathématiques dans l'ancien Pays de Liège. (Liège, Léon de Thier, 1890 ; vol. in-8°. Extrait du *Bulletin de l'Institut archéol. Liégeois*.)  
 Notice sur le *Gédéon*, tragi-comédie de Libert de Houthem. (*Bull. des bibl. Liégeois*, t. IV, pp. 125-131.)  
 A propos d'une charte inédite de la Chapelle des clercs. (*Ibid.*, pp. 107-117.)  
 Sur l'astronomie des Grecs. (Discours prononcé à la séance d'ouverture de l'année académique 1895-1896, comme recteur de l'Université de Liège.)  
 Sur l'origine de certains signes d'opération. (*Annales de la Société scientifique de Bruxelles*, 1892.)  
 Sur les notions algébriques avant Descartes. (*Ibid.*, 1896.)  
 Sur l'astronomie au temps de Kepler. (Discours prononcé à la séance d'ouverture de l'année académique 1896-1897, comme recteur de l'Université de Liège.)  
 Sur l'astronomie moderne. (Discours prononcé en qualité de recteur de l'Université de Liège, le 19 octobre 1897.)  
 Longitude de l'Observatoire de Cointe. (*Mém. de la Soc. royale des sciences de Liège*, 3<sup>e</sup> série, t. II, 1900.)  
 Sur la réduction au lieu apparent : termes dus à l'aberration. (*Ibid.*, t. III, 1901.)  
 Étude sur les visées au bain de mercure. (*Ibid.*, t. III, 1901.)  
 Cours d'astronomie et de géodésie de l'Université de Liège. (Publié par M. Dehalu, 1902.)