Esquisse de l'histoire des Mathématiques en Belgique pendant le XIX^e siècle et le début du XX^e

par Lucien GODEAUX,
Membre de l'Académie Royale.

Si, aux XVI^e et XVII^e siècles, nos provinces connurent une brillante activité intellectuelle, comme en témoignent les travaux des mathématiciens Simon Stévin (1548-1620), Grégoire de Saint-Vincent (1584-1667), du Chanoine René de Sluse (1622-1685), par contre elles connurent au XVIII^e siècle une torpeur navrante. Les efforts de Marie-Thérèse, qui réorganisa l'enseignement moyen et créa en 1773 une Académie qui devait devenir l'Académie royale de Belgique, ceux du Prince-Évêque Velbruck, dans la principauté de Liège, ne devaient au fond porter leurs fruits que beaucoup plus tard.

Pendant notre réunion à la France, l'Université de Louvain subit le sort des Universités françaises et fut supprimée en 1797 ; elle était d'ailleurs bien déchue de son ancienne splendeur. L'Empire créa deux Académies à Bruxelles et à Liège, mais elles restèrent à l'état embryonnaire. Il y eut à cette époque un seul mathématicien, le Commandeur de Nieuport (1746-1827) dont les travaux sur les équations différentielles et aux dérivées partielles n'ont guère laissé de traces.

Il faut attendre 1815 pour assister à un réveil scientifique en Belgique. A cette époque, trois hommes : Adolphe Quetelet (1796-1874), Germinal Dandelin (1794-1847) et Gaspard-Michel Pagani (1796-1855) réussirent à faire renaître le goût des recherches mathématiques dans notre pays. On doit aux deux premiers ce que l'on a appelé en France les théorèmes belges sur les coniques, mais ils abandonnèrent assez rapidement les recherches mathématiques. Le premier fut le fondateur de l'Observatoire royal de Bruxelles et créa la statistique. Le second prit en 1830 du service dans l'armée belge qu'il ne quitta plus. Il mourut Colonel du Génie ; il avait eu comme adjoint le futur Général Brialmont. Seul Pagani resta fidèle aux Mathématiques et il s'occupa surtout de l'équilibre des fils. On lui doit l'introduction du trièdre formé par la tangente, la normale principale et la binormale en un point d'une courbe gauche.

En 1817, le roi Guillaume Ier de Hollande créa trois universités à Gand, Liège et Louvain, faisant pendant aux trois Universités qui existaient en Hollande. Mais il fallait trouver des professeurs et parmi ceux qui furent chargés d'enseigner les Mathématiques, seul Pagani, professeur à Louvain, a laissé une trace durable. Notons cependant qu'en 1825, Dandelin fut chargé d'organiser à Liège le cours d'exploitation des mines ; accessoirement, il fit le cours de Géométrie analytique jusqu'en 1830.

Vint la révolution de 1830. Les Universités furent désorganisées ; certaines conservèrent leur Faculté des Sciences, d'autres la virent supprimée et c'est ainsi que Pagani, par exemple, passa à l'Université de Liège. Il faut attendre 1835 pour voir l'Enseignement supérieur réorganisé. Deux Universités de l'État furent créées à Gand et à Liège. L'Épiscopat belge créa une Université catholique à Louvain, une Université libre fut créée à Bruxelles et enfin une École des Mines à Mons. Mais il restait toujours à trouver des professeurs. Sans doute, il fut possible de trouver des personnalités capables d'enseigner les parties classiques de la science, mais un professeur d'Université se doit de contribuer à l'évolution scientifique et de créer des chercheurs. Il fallut faire appel à l'étranger et malgré cela, il faut attendre quelques années pour voir se créer un véritable mouvement scientifique en Belgique.

Le premier mathématicien qu'il convient de citer est le Luxembourgeois Antoine Meyer (1803-1857) qui enseigna l'Analyse mathématique et le Calcul des probabilités à l'Université de Liège de 1849 jusqu'à sa mort. Avec des travaux de mathématiques pures, il a laissé un *Traité de Calcul des Probabilités* qui, publié par François Folie, eut les honneurs d'une traduction allemande et se trouve encore en librairie. Il eut comme successeur un autre Luxembourgeois, Mathias Schaar (1817-1867) dont les recherches notamment sur la théorie des nombres et ses liaisons avec les fractions continues ont retenu l'attention de l'étranger. C'est lui qui introduisit dans les cours du Doctorat la théorie des fonctions d'une variable complexe. Schaar, qui enseigna également à l'Université de Gand, eut comme successeur à Liège un mathématicien français, Eugène Catalan (1814-1894) qui eut sur le développement des mathématiques en Belgique une influence considérable et la plus heureuse.

Mais avant de nous arrêter aux travaux de Catalan, nous voudrions faire une remarque. A l'époque où naissaient les Universités belges, un éminent mathématicien français, Augustin Cauchy, introduisait plus de rigueur dans l'exposé de la théorie des fonctions, des équations différentielles et aux dérivées partielles. Les mathématiciens belges participèrent sans doute à ce mouvement, mais il est malaisé de fixer leur contribution car il faudrait pour cela examiner les cours qu'ils firent et ceux-ci, quand ils étaient publiés, l'étaient en général sous forme d'autographies et sont sans doute perdus.

Il convient cependant ici d'entrer dans quelques détails. Une quantité qui passe successivement par une infinité de valeurs est dite ordonnée si, deux de ses valeurs étant arbitrairement choisies, on peut dire que l'une précède l'autre et laquelle. Cela étant, une variable ordonnée x tend vers une limite a si l'on peut trouver une valeur de x telle que la différence $x - a$ prise en valeur absolue, (c'est-à-dire avec le signe $+$) reste inférieure à un nombre positif, arbitrairement choisi, aussi petit qu'on le veut, pour cette valeur de x et pour les valeurs suivantes de cette variable. Une fonction d'une variable x, c'est-à-dire une expression $f(x)$ telle qu'à toute valeur de x corresponde une et une seule valeur bien déterminée de $f(x)$, est dite continue en un point a si $f(x)$ a pour limite $f(a)$ quand x a pour limite a. L'équation $y = f(x)$ représente alors une courbe continue dans le plan. La tangente à cette courbe en un point a, si elle existe, est la limite de la droite joignant le point a, $f(a)$ à un second point de la courbe qui a pour limite le premier. Une question qui a exercé la sagacité des mathématiciens est celle de voir si une courbe continue a une tangente ou, si l'on veut, si une fonction continue a une dérivée. Louis-Philippe Gilbert (1832-1892), qui fut professeur à l'Université de Louvain, s'est occupé de cette question ; elle lui a donné d'intéressantes propriétés des fonctions, mais il l'abandonna lorsque en 1886, le géomètre allemand Karl Weierstrass réussit à construire une fonction continue sans dérivée. Depuis, on a construit de nombreuses courbes continues sans tangentes.

On peut rapprocher de ces recherches les travaux sur le même objet d'Anatole-Henri-Ernest Lamarle (1806-1875), ingénieur français qui fut appelé à l'Université de Gand pour y faire le cours de constructions civiles. On doit à ce géomètre un exposé géométrique du calcul différentiel et intégral. L'idée de Lamarle est de considérer une courbe comme le lieu d'un point glissant sur une droite tournant elle-même autour du point. La droite est la tangente à la courbe et le point, le point de contact. Ce concept est étendu aux courbes et aux surfaces de l'espace.

Mais le principal titre de Lamarle est ailleurs. On connaît les célèbres expériences de Joseph Plateau (1801-1883). Celui-ci plongeait dans un liquide glycériné des contours métalliques et les retirait couverts d'une mince pellicule limitée aux bords du contour. Lamarle parvint à démontrer que ces pellicules étaient des surfaces minima, c'est-à-dire des surfaces dont l'aire est la plus petite possible. Ainsi naissait le célèbre problème du Calcul des variations connu sous le nom de problème de Plateau. Il s'agit de déterminer la surface minima ayant un contour assigné. Il a exercé la sagacité de nombreux géomètres des plus éminents.

Ce sont en général des questions de mécanique et de physique qui conduisirent les mathématiciens à l'intégration des équations aux dérivées partielles. Aussi cette question a été travaillée par Louis-Philippe Gilbert, qui enseigna outre l'Analyse, la Mécanique analytique à l'Université de Louvain, et par Louis-Arnold-Joseph Graindorge (1843-1896) qui fit le cours de Mécanique à l'Université de Liège. Plus récemment, elle retint aussi l'attention de Théophile De Donder (1872-1957).

On doit à Gilbert l'invention d'un appareil qu'il a appelé le *Barogyroscope*, destiné à montrer la rotation de la Terre par rapport aux étoiles fixes et dont on trouvera la théorie dans le *Traité de Mécanique* de Paul Appell. Imaginons un solide de révolution suspendu par un point fixe O de son axe, ce point de suspension étant situé légèrement au-dessus du centre de gravité du solide. Supposons que l'axe de révolution puisse se mouvoir dans un plan vertical déterminé. Le solide étant animé d'un mouvement de rotation très rapide, l'axe du solide, supposé initialement vertical, s'écarte de sa position et tend à faire avec la verticale un angle d'autant plus grand que le plan dans lequel il peut se mouvoir est plus voisin du plan méridien.

Bien que né à Bruges en 1814, Catalan est Français et la plus grande partie de sa vie s'est écoulée en France. Ancien élève de l'École Polytechnique, il y était répétiteur en 1852 lorsqu'il fut invité à prêter serment au second Empire. Resté fidèle à ses convictions républicaines, il fut destitué et jusqu'au moment où, en 1865, il fut appelé à l'Université de Liège, il vécut en préparant des élèves à l'École Polytechnique. Cela nous valut d'ailleurs une série d'ouvrages sur les Mathématiques élémentaires. L'activité scientifique de Catalan s'est manifestée dans maintes directions. Au fond, il n'est guère de questions occupant les mathématiciens de son temps auxquelles il n'a pas apporté des contributions parfois importantes : Théorie des fonctions et en particulier des fonctions elliptiques, intégrales définies, suites de polynomes, théorie des séries et théorie des nombres, surfaces réglées minima, lignes de courbure des surfaces, polyèdres semi-réguliers, etc. Il était d'une ingéniosité prodigieuse ; il savait faire fructifier la moindre idée et en déduire de nombreuses propriétés. En 1874, il fonda avec Paul Mansion la *Nouvelle Correspondance Mathématique*, remplacée en 1880 par la revue *Mathesis* dirigée par Mansion et J.Neuberg. Le programme de ces revues intéressait à la fois la dernière année de l'enseignement moyen et les premières de l'enseignement supérieur. Elles ont rendu d'immenses services.

Catalan s'était beaucoup occupé des fonctions elliptiques ; aussi est-ce à Liège que Paul Mansion (1844-1919), déjà professeur à l'Université de Gand, présenta en 1870 sa thèse de doctorat spécial sur ces fonctions.

La théorie des fonctions elliptiques fut d'ailleurs cultivée en Belgique, surtout en vue de ses applications à la géométrie, à la mécanique et à la physique, par un homme dont on ne peut qu'admirer la ténacité : Émile Mathy (1855-1923). Instituteur primaire, Mathy gravit successivement les échelons de régent, de docteur en sciences physiques et mathématiques pour arriver enfin au doctorat spécial à l'Université de Bruxelles. Il fut d'ailleurs appelé à enseigner pendant quelques années la physique mathématique dans cette Université. Chose curieuse, il eut comme successeur un ancien instituteur également, Th. De Donder, déjà cité et qui a laissé une trace profonde.

Catalan eut comme élève un ingénieur du Corps des Mines, Jean Beaupain (1860-1917) qui s'occupa avec succès d'intégrales de fonctions particulières, mais il fut surtout le premier Maître d'Ernesto Cesaro (1859-1906). C'est à Liège que l'illustre mathématicien italien, encore étudiant, écrivit son mémoire sur l'arithmétique asymptotique.

Si la plus grande partie de l'œuvre de Th. De Donder ressortit à la physique mathématique entendue dans le sens le plus large, les premiers travaux de ce géomètre se rapportent à l'analyse pure et précisément à la théorie des invariants intégraux de Poincaré. Cela le conduisit à celle des formes intégrales, c'est-à-dire de polynomes où figurent des variables et leurs différentielles. C'est par l'emploi de ces formes qu'il attaqua la théorie du champ électromagnétique de Maxwell-Lorenz et du champ gravifique d'Einstein, dans un important mémoire paru en Hollande en 1917. Ses recherches sur la Relativité devait naturellement le conduire à des contributions importantes sur le Calcul des variations et sur les équations aux dérivées partielles. Dans une extension du Calcul des variations aux intégrales doubles, son nom est associé à celui de H. Weil.

Professeur très dynamique, De Donder a fait de nombreux élèves. L'un de ceux-ci, Franz Van den Dungen (1898-1965), dont nous déplorons la mort récente, bien qu'ingénieur des mines, a surtout fait œuvre de mathématicien. Il débuta par une théorie générale des mouvements vibratoires qu'il put mener à bien par un emploi judicieux des équations intégrales de Fredholm. Ses recherches ultérieures ont porté sur l'analyse, la mécanique, l'astronomie et l'acoustique. Dans la notice qu'il lui a consacrée (Bulletin de l'Académie, 1965, pp. 757-760), M. F. Campus a très bien caractérisé l'œuvre de Van den Dungen en écrivant : « Ses travaux de mathématiques appliquées sont, de l'avis de tous ceux qui ont été appelés à les apprécier, plus portés vers la rigueur mathématique que vers le souci de l'application ».

Van den Dungen avait été conduit à la détermination de l'intégrale d'une équation différentielle en se donnant ses valeurs en différents points, alors qu'en général on se donne sa valeur et celles de ses dérivées en un point. Le même problème a fait l'objet d'importantes recherches du Baron de La Vallée Poussin et d'Henri Germay (1894-1954). Ce dernier a également publié de nombreuses recherches sur les équations aux dérivées partielles en utilisant surtout la méthode des approximations successives de Picard.

Nous ne nous arrêterons pas ici sur les travaux de Paul Mansion (1844-1919), de Junius Massau (1852-1909) et du Baron Charles de La Vallée Poussin (1866-1962) ; il en sera question plus loin (voir les notices consacrées à ces mathématiciens dans le Florilège).

Nous passerons aux travaux de Géométrie. Les premiers à signaler, en dehors de ceux de Quetelet et de Dandelin, sont dus à Jean-Baptiste Brasseur (1802-1868), qui fut professeur à l'Université de Liège et y créa le cours de Géométrie supérieure. Il construisit la Géométrie projective, point qui était alors à l'ordre du jour, en partant des propriétés de la Géométrie descriptive.

C'est un de ses élèves, François Folie (1833-1905) qui occupa pendant trois ans la chaire de Géométrie supérieure. Folie a étendu aux courbes algébriques planes le théorème de Pascal sur les coniques en introduisant des sortes de quadrillages de ces courbes. Il a aussi tenté de généraliser la notion de rapport anharmonique de quatre points à des groupes de $2n$ points d'une droite, mais sans parvenir à une notion vraiment nouvelle.

Constantin Le Paige (1852-1929) qui lui succéda a obtenu d'importants résultats. La surface du troisième ordre, formée des points dont les coordonnées annulent un polynome du troisième degré à trois variables, est déterminée par 19 de ses points. Le Paige a montré qu'en partant de ces 19 points, on peut considérer la surface comme engendrée par le sommet d'un tétraèdre mobile dont les faces sont assujetties à certaines conditions, procédé qui fut très remarqué à l'époque.

Dans les trente dernières années du XIXe siècle, l'étude des formes algébriques retenait l'attention de nombreux géomètres. Il s'agit de construire, en partant de polynomes entiers rationnels et homogènes, des expressions qui ne sont pas altérées par des substitutions linéaires portant sur les variables. Ces polynomes sont appelés formes algébriques et ce sont surtout les formes binaires, c'est-à-dire à deux variables, qui furent étudiées. On peut le faire soit par des procédés purement algébriques, soit en considérant des séries de groupes de points sur une droite. Le Paige a utilisé avec succès les deux procédés et il eut l'idée de remplacer, dans l'étude des formes du troisième degré, la droite par une cubique gauche. Cette idée fut étendue aux formes de degré quelconque par son élève et successeur François Deruyts (1864-1902), qui obtint de nombreux résultats tant en simplifiant les méthodes de recherche.

A la mort de François Deruyts, le cours de Géométrie supérieure fut repris par son frère aîné, Jacques Deruyts (1862-1945), qui avait déjà dans ses attributions les cours d'Analyse supérieure. Nous eussions pu citer plus haut Jacques Deruyts à propos de ses travaux d'analyse sur certaines suites de couples de polynomes où l'on reconnaît l'influence de son Maître Catalan. Ses résultats furent utilisés par le géomètre allemand Burkhardt. Mais Deruyts fut aussi l'élève de Le Paige et c'est à la théorie des formes algébriques à un nombre quelconque de variables qu'il fit faire des progrès essentiels comme le dit F. Meyer dans un rapport sur ces questions qu'il fit en 1892 à la Deutschen Matematiker Vereinigung.

Le cours de Géométrie supérieure fut créé à l'Université de Gand en 1887 et confié à un jeune géomètre bien doué, Clément Servais (1862-1935), qu'il eut peut-être mieux valu envoyer d'abord quelques mois près d'un Maître étranger. Parmi les nombreuses publications de Servais, il convient de citer celles qui ont trait aux courbes qui se correspondent dans une homographie, mais les recherches qui ont dû lui coûter le plus d'efforts sont relatives à la classification des homographies par une voie purement synthétique. Il retrouvait ainsi des résultats déjà obtenus par d'autres méthodes, mais il faut louer la clarté et l'élégance des travaux en question, qualités qui se retrouvent dans tous les écrits et l'enseignement de Servais.

Le second titulaire de la chaire de Géométrie supérieure de Gand fut Modeste Stuyvaert (1866-1932). Les recherches les plus importantes de ce géomètre concernent l'étude des figures géométriques représentées par l'égalité à zéro des déterminants tirés d'une matrice ou système rectangulaire à n lignes et $n + 1$ colonnes dont les éléments sont des formes algébriques. Si l'on compare les travaux de Géométrie algébrique publiés en Belgique au début du XX[e] siècle à ceux de Stuyvaert, on reconnaît que ceux-ci sont les plus importants. Ce sont d'ailleurs ceux qui ont été utilisés à l'étranger dans ces dernières années.

Avant de quitter la géométrie algébrique, il nous reste à citer Joseph Neuberg (1840-1926). Il fut successivement professeur aux Athénées de Nivelles, Arlon et Bruges avant de parvenir, à l'âge de quarante ans, à l'Université de Liège. Avec les Français Brocard et Lemoine, il fut le créateur de la Géométrie du triangle et du tétraèdre. Dans ces questions plutôt élémentaires, il déploya des trésors d'ingéniosité. Nous qui l'avons bien connu, nous sommes persuadé que si, au lieu de passer tant d'années dans de petites villes privées de bibliothèques, il avait pu accéder plus tôt à l'enseignement universitaire, il aurait pu aborder avec succès des questions d'un ordre plus élevé. Rançon des petits pays.

En Géométrie infinitésimale, Gilbert a édifié une théorie des surfaces en partant du concept suivant : Supposons que sur une surface on connaisse deux familles de courbes, les courbes u et les courbes v, telles que dans la portion de la surface que l'on considère, une courbe u et une courbe v se rencontrent en un seul point (par exemple les méridiens et les parallèles dans la portion du globe terrestre occupée par l'Europe). Si P et P′ sont deux points d'une courbe u, Gilbert considère le rapport de l'angle fait par les tangentes aux courbes v passant par P, P′ à la longueur de l'arc PP′. Au point P, il attache la limite de ce rapport quand P′ tend vers P sur la courbe u envisagée. Mais le géomètre belge qui a apporté les contributions les plus importantes à la géométrie infinitésimale est Alphonse Demoulin (1869-1947). Élève de Darboux, il a participé avec succès aux nombreuses recherches de l'École fondée par l'illustre géomètre français. Il avait le talent d'apercevoir des liens cachés entre des questions en apparence disparates.

En géométrie projective différentielle, qui eut un grand succès vers 1920 après les travaux de Fubini, il fit œuvre de précurseur. Il avait formé un élève, Émile Merlin (1875-1938) qui, après de belles recherches sur la théorie des surfaces, fut obligé de se tourner vers l'astronomie. Encore une fois, rançon des petits pays.

La Topologie est cette partie des Mathématiques où l'on considère comme équivalentes deux figures que l'on peut appliquer l'une sur l'autre sans déchirure ni duplicature, mais en les supposant élastiques (une sphère et un ellipsoïde sont deux figures topologiquement équivalentes). A côté de travaux d'Analyse et de Théorie des nombres, Alfred Errera (1886-1960) s'est occupé de topologie et a apporté en particulier d'importantes contributions au problème des quatre couleurs. On désigne sous ce nom le problème suivant : Étant donné une carte de géographie, est-il possible de la colorier en utilisant quatre couleurs, deux pays ayant une frontière commune ayant des couleurs différentes ? Ce problème, d'énoncé élémentaire, n'est pas encore résolu.

L'ancien officier d'artillerie que nous sommes ne peut passer sous silence que pendant la guerre de 1914-1918, Alfred Errera fut chargé d'organiser le repérage par le son des batteries d'artillerie ennemies. Dans cette épineuse question, il obtint des résultats importants et rendit de grands services à notre Arme.

Il nous reste à parler des travaux du Général Joseph De Tilly (1837-1906). Étant donné cinq points de l'espace, il existe une relation entre les distances de ces points pris deux à deux ; c'est la relation des cinq points. Six points peuvent être groupés de six manières différentes en groupes de cinq points et des six relations de cinq points ainsi obtenues, trois doivent être une conséquence des trois autres. Une analyse de cette question a permis à De Tilly de retrouver les relations correspondant aux géométries euclidienne, riemannienne et lobatschefkienne, mais sans pouvoir établir qu'elles sont les seules. De Donder a plus tard montré les relations de ces recherches avec certains travaux de Sophus Lie.

Parvenu au terme de cette étude, nous espérons avoir montré que la contribution apportée par nos compatriotes aux Sciences mathématiques était loin d'être négligeable. Nous l'avons fait en utilisant le moins possible le langage mathématique et nous dirons que nous eussions pu citer bien d'autres travaux. Le lecteur qui voudrait avoir plus de détails pourra consulter notre *Esquisse d'une Histoire des Sciences mathématiques en Belgique* (Bruxelles, 1943) ou, mieux, les *Annuaires de l'Académie royale de Belgique.*