Miroslav Katětov; Josef Novák; Alois Švec

In memoria di Eduard Čech

Univ. e Politec. Torino Rend. Sem. Mat. 19 1959/1960, 57–88

Persistent URL: http://dml.cz/dmlcz/501130

Quando, nel mese di marzo, ci è giunta la notizia della morte di EDOARDO ČECH, *il dolore che abbiamo provato non è stato soltanto quello della perdita di un illustre matematico. In Lui abbiamo subito ricordato, e ricordiamo con profondo rimpianto, un compagno di lavoro di anni ormai lontani, quando* ČECH *ha trascorso un periodo di attività estremamente proficuo presso l'Istituto Matematico dell'Università di Torino, nel momento in cui* GUIDO FUBINI *dava la maggior parte della propria opera a quell'indirizzo della geometria proiettiva differenziale che ben può caratterizzarsi col suo nome.*

Con GUIDO FUBINI, ČECH *collaborò poi ampiamente alla trattatistica: alla collaborazione sono dovuti sia i due volumi della* «Geometria proiettiva differenziale» (*Bologna, Zanichelli,* 1926-1927), *sia l'*«Introduction à la géométrie projective différentielle des surfaces» (*Paris, Gauthier-Villars,* 1931).

Dopo lunghi anni di lontananza, abbiamo poi rivisto ČECH *al Convegno di geometria differenziale di Venezia, Padova, Bologna, Pisa dell'autunno* 1953, *e al Congresso dell'Unione matematica italiana di Pavia-Torino* (1955), *e in quell'occasione* ČECH *aveva anche tenuto a Pavia alcune lezioni al corso del C.I.M.E. In modo particolare, rammentiamo il suo ritorno fra noi, a Torino, quando, presso il nostro Seminario, il* 1° *febbraio* 1955, *tenne la sua conferenza sulla deformazione proiettiva delle congruenze di rette* (*pubblicata in questi Rendiconti, vol.* 14, 1954-55, *pp.* 55-66).

Il Seminario Matematico dell'Università e del Politecnico di Torino, desiderando rendere omaggio alla memoria del compianto prof. EDOARDO ČECH, *ha chiesta e ottenuta l'autorizzazione di pubblicare la commemorazione, dovuta a* MIROSLAV KATĚTOV, JOSEF NOVÁK, ALOIS ŠVEC, *che uscirà in* «Časopis pro pěstovani matematicky» (*a.* 85, 1960) *e nel* «Czechoslovak Mathematical Journal» (*a.* 10, 1960). *Agli Autori della commemorazione la Redazione di questi Rendiconti esprime la sua gratitudine.*

A. T.

Miroslav Katětov, Josef Novák, Alois Švec

EDOUARD ČECH

(29-VI 1893 † 15-III 1960)

Le 15 mars 1960 est mort à Prague à l'âge de 67 ans l'éminent mathématicien tchécoslovaque, Edouard Čech. Nous regrettons la mort d'un savant d'importance mondiale qui a été pour nous un maître, un conseiller et un modèle du travail assidu qu'il aimait et qu'il faisait avec enthousiasme. En la personne de l'académicien E. Čech disparaît une des plus grandes personnalités du monde dans le domaine de la géométrie différentielle et de la topologie où il a enrichi la littérature mathématique d'oeuvres d'une importance fondamentale.

E. Čech naquit le 29 juin 1893 à Stračov dans le Nord-Est de la Bohême. Il étudia à l'école secondaire de Hradec Králové. Sa matière préférée étaient surtout les mathématiques dans lesquelles il se distinguait parmi les autres étudiants. En 1912, il est arrivé à l'Université Charles à Prague pour étudier les mathématiques. A ce temps là, deux professeurs de mathématiques étaient actifs à la Faculté. Leurs cours et séminaires se bornaient à des parties élémentaires de l'algèbre classique, de l'analyse et de la géométrie. E. Čech s'instruisait alors en mathématiques surtout par l'étude de la littérature spéciale qu'il lisait dans la bibliothèque de l'Union des mathématiciens et physiciens tchèques. Dans la période de cinq semestres, il a étudié une grande quantité de littérature mathématique qu'il choisissait d'après sa propre délibération et prédilection. Ainsi, il acquit, sans aucune conduite professionnelle, des connaissances dans beaucoup de domaines mathématiques. Entre ses mains tombèrent aussi quelques traités de mathématiques élémentaires dont les propositions et démonstrations avaient des lacunes logiques; le jeune ČECH aimait à les corriger et les compléter. C'était là le commencement de son intérêt pour les questions didactiques dans les mathématiques. Comme à ce temps là il fallait deux spécialités pour devenir professeur à l'école secondaire, il choisit comme seconde matière la géométrie descriptive, et il s'est voué surtout à l'étude de la géométrie élémentaire, descriptive et projective.

A l'Université Charles, E. ČECH n'a étudié que les premiers cinq semestres. En 1915, il fut enrôlé et dut partir pour l'armée. Jamais il ne devint pourtant un bon soldat de l'armée autrichienne. Il profita de son service involontaire dans l'armée pour étudier les langues étrangères; il apprit le russe, l'allemand et l'italien. Après la première guerre mondiale, il termina ses études aux hautes écoles par les examens d'Etat et pendant un court temps il enseigna les mathématiques à l'école réale à Prague-Holešovice.

En 1920, il présenta sa thèse de doctorat au sujet suivant: «Sur l'élément de courbe et de surface du trosième ordre» et fut promu docteur ès lettres. Depuis ce temps, E. ČECH s'intéresse sérieusement au travail scientifique. Il commença à étudier de manière systématique les propriétés différentielles projectives des formes géométriques. Il fit l'étude du traité de l'éminent géomètre italien G. FUBINI et après avoir reçu une bourse d'études, il passa l'année scolaire 1921-22 à Turin. Le prof. FUBINI reconnut les dispositions extraordinaires du jeune ČECH pour les mathématiques et lui proposa la coopération au livre qu'il préparait. Les deux auteurs écrirent ensuite ensemble deux livres: «Geometria proiettiva differenziale» qui parut à Bologne en 1927 et «Introduction à la géométrie projective différentielle des surfaces» publiée à Paris en 1931. Ces livres rendirent leurs auteurs célèbres dans le monde entier.

En 1922, E. ČECH fit son habilitation à la Faculté des Sciences naturelles à Prague. Une année plus tard, à l'âge de trente ans pas encore accomplis, il fut nommé professeur-adjoint à la Faculté des Sciences naturelles de l'Université à Brno où il occupa le poste rendu vacant par le départ du prof. MATYÁŠ LERCH. Comme c'était le prof. LADISLAV SEIFERT qui, à cette Faculté professait la géométrie, au prof. ČECH incomba la tâche de faire des cours de certaines parties de l'analyse mathématique et de l'algèbre. Il fut alors obligé d'étudier d'une manière approfondie aussi ces disciplines mathématiques. Dans une courte période de temps, il fit l'étude nécessaire de la littérature correspondante et pendant douze ans, il fit avec succès les cours de l'analyse et de l'algèbre à l'Université de Brno.

En 1928, il fut nommé professeur titulaire. A cette époque là, il manifesta un profond intérêt pour la topologie. Les sources principales de ses études étaient les traités publiés en « Fundamenta Mathematicae », surtout les articles de K. KURATOWSKI, W. SIERPINSKI, B. KNASTER, S. MAZURKIEWICZ et plus tard ceux de K. BORSUK et S. EILENBERG. Il suivait aussi la littérature topologique paraissant dans d'autres revues, surtout les travaux d'E. H. MOORE et de ses disciples ainsi que les travaux de P. S. ALEXANDROV et S. LEFSCHETZ relatifs à la topologie combinatoire. A partir de 1931, le prof. ČECH cessa de publier des traités de géométrie différentielle et se voua entièrement aux recherches dans le domaine de la topologie des ensembles et combinatoire. Ce furent avant tout deux travaux de caractère pionnier parus en 1932 dont l'un sur la théorie générale de l'homologie dans les espaces quelconques et l'autre sur la théorie générale des variétés et sur les théorèmes de la dualité; par ces travaux ils se classa parmi les meilleurs connaisseurs de la topologie combinatoire, de manière que dans le grand manuel du mathématicien américain S. LEFSCHETZ « Algebraic Topology » de 1942, le nom de ČECH se trouve cité, le plus souvent à part celui de l'auteur. En septembre 1935, E. ČECH fut invité à une conférence consacrée à la topologie combinatoire, tenue à Moscou, à laquelle assista un nombre restreint des meilleurs spécialistes européens et américains. Le prof. ČECH informa les membres de la conférence sur les résultats de ses recherches qui suscitèrent une telle attention qu'il reçut l'invitation à faire des conférences en Amérique dans le centre des recherches mathématiques « Institute for advanced study » à l'Université de Princeton. Ses conférences prononcées sur les pseudovariétés ont été publiées en anglais et traduites en espagnol.

Après son retour d'Amérique en 1936, E. ČECH commença à organiser à Brno une école mathématique. Il groupa autour de lui des jeunes travailleurs pleins d'enthousiasme pour le travail scientifique et fonda un séminaire topologique qui commença par discuter systématiquement les travaux des mathématiciens soviétiques P. S. ALEXANDROV et P. URYSOHN. Le milieu de travail ainsi que la personnalité du prof. ČECH qui ne cessait d'apporter de nouvelles suggestions, exercèrent une influence favorable sur tous les membres du séminaire. On y cherchait la solution de nombreux problèmes posés par E. ČECH et au cours de trois ans, 26 traités scientifiques y sont nés. Parmi ceux-ci parut aussi le travail de ČECH sur les espaces bicompacts. Il y donna la définition d'un nouveau type des espaces topologiques qui suscita une vive attention parmi les mathématiciens étrangers, type qui fut nommé en son honneur la bicompactification de ČECH (voir P. S. ALEXANDROV « Введение в обшую теорию множеств и функций » 1948, p. 411) et qui est connu aussi sous le nom de compactification de STONE-ČECH, voir J. KELLEY « General Topology », 1955, p. 298). Le séminaire topologique subsista jusqu'en 1939 où, après l'occupation de nos pays par les Allemands, les hautes écoles tchèques furent fermées. Mais même après la fermeture du séminaire, le prof. ČECH forma avec ses collaborateurs les plus proches, B. POSPÍŠIL et J. NOVÁK, un groupe de travailleurs qui se rencontraient régulièrement chaque semaine dans l'appartement de POSPÍŠIL jusqu'à l'arrestation de celui-ci par la Gestapo en 1941.

Le séminaire topologique de ČECH occupe une place importante dans l'histoire des mathématique dans notre pays. Le prof. ČECH introduisit dans les recherches matématiques tchécoslovaques une nouvelle forme progressiste d'organisation, à savoir la cooperation systematique collective.

Après 22 ans d'enseignement et d'activité scientifique à Brno, le prof. ČECH fut appelé en 1945 à la Faculté des Sciences naturelles de Prague. Dans son nouveau milieu de travail, il développa un grand effort en vue d'organiser les activités mathématiques tchécoslovaques. En 1947, il est devenu chef de l'Institut mathématique de l'Académie tchèque des Sciences et des Arts qu'il dirigea jusqu'en 1950 où fut constitué l'Institut central mathématique; il en fut encore nommé directeur. En 1952 fut constituée l'Académie tchécoslovaque des Sciences et le prof. ČECH est devenu un de ses premiers membres. Il fut ensuite chargé de la direction de l'Institut mathématique de l'Académie tchécoslovaque des Sciences. Il mit au point son programme de travail et de recherches scientifiques, tout en veillant à ce que nos mathématiques ne se développent pas seulement dans le domaine théorique mais aussi dans les applications, surtout techniques. En 1954, il passa à la Faculté des sciences mathématiques et physiques où il édifiait l'Institut mathématique de l'Université Charles. A cette époque et jusqu'à sa mort, il travaillait systématiquement dans le domaine de la géométrie différentielle et publia en tout 17 travaux. A part d'autres livres et publications, il édita aussi le livre «Les espaces topologiques» - parn à l'Edition de Čsav, Prague, 1959, - où il résuma et approfondit les connaissances acquises dans le séminaire topologique de Brno.

L'activité scientifique et d'organisation du prof. ČECH ainsi que son activité de professeur contribua au développement des mathématiques dans nos pays. A part cette riche activité, l'académicien ČECH manifestait un vif intérêt pour des questions de l'enseignement des mathématiques. Il appartenait à ces savants - mathématiciens qui comprirent que le travail du professeur à la haute école doit se faire en étroite coopération avec le travail des instituteurs des écoles secondaires. Voilà pourquoi, à la veille de la guerre et de l'occupation, il écrivait des manuels de mathématiques à l'intention des classes inférieures des écoles secondaires; en 1945 ces manuels furent revisés et utilisés ensuite aux anciennes écoles primaires supérieures. Ils y jouaient un rôle important, surtout parmi les instituteurs, et aidèrent à combler maintes lacunes quant à la capacité des instituteurs des écoles primaires supérieures d'accomplir les tâches imposées par l'instauration du nouveau système scolaire. C'était E. ČECH qui dénonçait systématiquement les péchés que la première République a commis envers les instituteurs de ces écoles, en ne se souciant point de leur éducation à des hautes écoles et même en s'y opposant. Dans ses manuels, le prof. ČECH déployait un effort considérable en vue de former dans l'esprit des étudiants les notions mathématiques et de développer leur capacité de penser d'une manière logique abstraite.

Dans une série de séminaires pédagogiques tenus à partir de 1938 à Brno et plus tard à Prague, le prof. ČECH consacra beaucoup de temps et d'énergie aux problèmes des mathématiques enseignées à l'école; quelques uns de ces séminaires étaient destinés directement aux instituteurs en service actif. Aussi dans un grand nombre de cours faits à l'Université dans des manuels et dans d'autres travaux et articles, E. ČECH manifesta un profond intérêt pour les mathématiques élémentaires et spécialement scolaires.

En rapport étroit avec les problèmes des mathématiques scolaires et élémentaires était aussi l'activité de ČECH dans les questions idéologiques. En tant que membre actif du Parti communiste de Tchécoslovaquie, il cherchait à relever ces parties dans la conception des mathématiques scolaires, qui contribuent à la formation de la conception scientifique du monde de notre nouvelle génération. C'était surtout E. ČECH qui faisait connaître au corps enseignant des mathématiciens et aux organes scolaires les idées soviétiques.

Le prof. ČECH devint un grand savant d'importance mondiale dans le domaine des mathématiques. Il assista à un nombre de congrès mathématiques internationaux où il représentait d'une manière brillante les sciences mathématiques tchécoslovaques. Il a fait des cours comme hôte de nombreuses universités étrangères, à Varsovie, Lvov, Moscou, Vienne, Princeton, Ann Arbor, New York, à l'Université Harvard etc. Il a été membre de l'Académie tchèque des Sciences et des Arts, de la Société Royale des Sciences, de la Société morave des sciences naturelles, membre d'honneur de l'Union des mathématiciens et physiciens tchécoslovaques, membre d'institutions scientifiques étrangères, docteur honoris causa de l'Université de Varsovie, membre titulaire de l'Académie polonaise des Sciences, membre de la société savante « Towarzystvo Naukowe » de Wroczslav, docteur honoris causa de l'Université de Bologne etc. Son activité scientifique comporte 94 travaux scientifiques, 9 livres scientifiques et 7 manuels à l'intention des écoles secondaires. Le prof. Čech exerça une influence profonde sur plusieurs mathématiciens tchécoslovaques. Il forma beaucoup de disciples et créa une école mathématique en topologie et en géométrie différentielle. De nombreux savants dans le monde entier étaient influencés par ses idées suggestives et donnèrent suite à ses travaux. Son activité scientifique lui valut le titre d'honneur bien mérité de lauréat du Prix d'Etat. L'Académicien Čech a été toujours partisan du progrès et préparait notre science aux tâches imposées par l'édification du socialisme. En reconnaissance de ses mérites de la science et de l'édification du socialisme, on lui a conféré l'Ordre de la République.

L'activité scientifique du prof. E. Čech a été extrêmement riche. Dès 1925, son intérêt commence à se concentrer sur la topologie — la topologie générale et algébrique — une union plus étroite de ces deux directions représentait en somme la partie substantielle du programme qu'il s'était lui-même imposé, et en 1930 paraît son premier travail en topologie. Jusqu'en 1938, il en publia une trentaine dans ce domaine. Plus tard — après un certain interval survenu dans la publication des résultats fondamentaux — il reprit ses recherches dans le domaine de la géométrie différentielle. Mais même à cette époque, il ne cessait de s'intéresser au développement de la topologie et, en dehors d'un article paru en 1947, en coopération avec J. Novák, il publia en 1959 le livre « Les espaces topologiques ».

Le prof. Čech a écrit 12 travaux de topologie générale, mieux vaut dire des travaux topologiques qui n'utilisent pas des méthodes algébriques; ses travaux de topologie algébrique se rapportent pour la plupart aussi aux espaces très généraux ce qui est un de leurs traits caractéristiques. C'est l'article [76] sur les espaces compacts qui occupe la première place parmi ces travaux. Nous employons ici l'expression « compact », qui est plus courante à présent, au lieu de l'ancienne expression « bicompact ». Pour la première fois, on y étudie systématiquement la compactification maximale $\beta(S)$ d'un espace complètement régulier S, c'est-à-dire un espace compact contenant S en tant que son sous-ensemble dense et tel que chaque fonction continue bornée opérant sur S peut s'étendre à $\beta(S)$. L'existence d'un tel espace a été démontrée déjà par A. N. Tichonov en 1930; certaines propriétés de l'espace $\beta(S)$ ont été étudiées d'un point de vue un peu différent par M. H. Stone, mais ce ne fut que le travail de Čech qui a démontré l'importance de cet espace et les possibilités de son utilisation. La compactification $\beta(S)$ appelée dans la littérature couramment compactification de Čech ou de Stone-Čech est devenue ensuite et est encore un des instruments très importants de la topologie générale et de certaines disciplines de l'analyse fonctionnelle. Sur la théorie de la β-compactification sont basées de nombreuses autres notions de la topologie générale (Q-espaces etc.); une de telles notions, à savoir les G_δ-espaces absolus a été étudiée — sous le nom des espaces topologiquement complets — déjà par E. Čech dans le travail mentionné plus haut. A ce travail [76] se rattachent par leur caractère aussi les articles [73], [77], [79]. L'articles « Les espaces topologiques » [73] naquit des cours faits par Čech dans le séminaire topologique de Brno; il contient les notions fondamentales de la théorie des espaces topologiques dans une conception originale et très générale, apportant de nombreuses suggestions nouvelles. Le travail [77], en coopération avec B. Pospíšil, se rapporte aux différentes questions de la topologie générale, surtout au caractère des points dans les espaces des fonctions continues et au nombre de L-topologies incomparables, avec certaines autres propriétés. Dans le travail [79], en coopération avec J. Novák, on a soumis à une analyse détaillée certaines notions qui sont liées à la compactification de Wallman, qui, pour l'espace normal, est identique à celle de Čech.

Les travaux [51] et [56], en dehors de la communication préalable [48], concernent la théorie de la dimension. Dans le premier d'entre eux, on étudie la notion appelée à présent couramment «la grande» dimension inductive, désignée à présent par Ind; pour les espaces parfaitement normaux, on a démontré le théorème d'addition — la dimension mentionnée de la somme dénombrable des ensembles fermés est égale à la borne supérieure de leurs dimensions, — le théorème sur la monotonie et celui sur la décomposition, dont découle l'inégalité dim $\leqq$ Ind. Dans le second travail est considérée la dimension définie à l'aide du recouvrement, désignée par dim; il est démontré surtout le théorème d'addition, pour les espaces normaux.

L'article [49] étudie, pour les espaces topologiques quelconques, la connexité irréducible entre quelques points, et la notion généralisée d'un «dendrite». Un bref article [50] traite des continus qu'on peut représenter sur un interval de manière que les images inverses des points sont des ensembles finis; le travail [60], donnant suite aux résultats de Menger et de Nöbeling concerne des problèmes liés avec le soi-disant «n-Bogensatz». Enfin, l'article [42], le premier travail topologique de Čech du point de vue chronologique, contient une nouvelle démonstration du théorème de Jordan.

D'une grande importance pour les mathématiques tchécoslovaques a été le livre de Čech «Bodové množiny I» — point sets, Punktmengen — avec un supplément de V. JARNÍK. Ce travail, paru en 1936, représente un ouvrage d'avant-garde dans la littérature mathématique tchèque et jusqu'à présent n'a pas vieilli. La première partie est consacrée à la topologie des espaces métriques, surtout aux espaces complets et à la compactité; la matière — qui est devenue depuis standard — y est traitée d'une manière brillante avec une exactitude admirable et se trouve présentée dans une conception originale au point de vue méthodique. Le dernier livre de ČECH « Les espaces topologiques » avec deux suppléments de J. NOVÁK et M. KATĚTOV, parut en 1959 mais était prêt en principe depuis des années. La théorie des espaces topologiques s'y trouve exposée de manière plus générale que de coutume; une attention augmentée est naturellement consacrée aux questions étudiées par l'auteur ou par ses disciples. Des traits caractéristiques de ce livre écrit d'une manière précise et exigeante qui est propre à ČECH citons à titre d'exemple (un compte-rendu détaillé de ce livre a été publié dans Časopis pro pěstování matematiky): si c'est possible, on ne suppose pas que les fermetures des ensembles soient fermées et on y traite de telles propriétés des applications comme la continuité exacte, la continuité inverse etc.; certaines questions de la théorie des espaces connexes et localement connexes sont exposées d'une manière complètement nouvelle, qui fait, en certain point, suite à quelques travaux de ČECH déjà publiés.

Les travaux de ČECH de topologie algébrique, combinatoire, concernent surtout la théorie de l'homologie et des variétés générales. Comme il l'indique lui-même dans l'introduction de son compte-rendu [65], il s'agissait d'unir les méthodes utilisées dans la topologie des ensembles et dans la topologie combinatoire classique, ou, mieux vaut dire, de découvrir l'essence générale de la théorie classique de l'homologie, de la théorie des variétés etc., et de l'introduire organiquement dans la théorie générale des espaces topologiques; il était en même temps désirable d'exclure de tels moyens comme p. ex. les polyèdres. Il est permis de constater que le prof. ČECH a contribué d'une manière substantielle à l'accomplissement de ce programme dans l'esprit duquel se développe une partie considérable de la topologie algébrique contemporaine.

Dans un travail de base [52], E. ČECH a formulé en détail, pour les espaces complètement généraux, la théorie de l'homologie basée sur les recouvrements ouverts finis. Il ne suppose pas, à vrai dire, au moins au début, qu'il s'agit d'un espace topologique; il s'agit en fait, d'après la terminologie actuelle, des limites projectives des objets homologiques sur les complexes finis. Les résultats de ce travail sont devenus probablement les plus connus de toute l'oeuvre de ČECH dans le domaine de la topologie. La théorie formulée dans [52] appartient au «fond de base» de la topologie algébrique contemporaine; plus tard on a découvert qu'elle est surtout convenable pour les espaces compacts, et on la désigne couramment en littérature par le nom de ČECH. Il convient toutefois de remarquer que l'idée de la sequence projective — Projektionsfolge — des complexes, et notamment celle des nerfs de recouvrements finis ouverts d'un espace compact, s'est manifestée chez P. S. ALEXANDROV déjà en 1925 et fut considérée par lui en détail dans son travail de 1929.

Au travail [52] dont le contenu — de même qu'il en est des autres travaux — ne peut pas être décrit d'une manière plus détaillée ici, se rattache l'article [59] dans lequel se trouvent développés ou améliorés quelques résultats de [52] d'une part, et d'autre part est commencée l'étude des nombres de BETTI locaux — introduits indépendamment aussi per P. S. ALEXANDROV dans le travaux de 1934 — et de quelques autres notions considérées ensuite aussi dans [64] et [66]. Dans le second de ces travaux, on étudie en détail la connexité locale — ou acyclité locale — des ordres supérieurs, définie à l'aide de la théorie de l'homologie, la connexité locale dans ce sens a été introduite aussi par P. S. ALEXANDROV en 1929 sans être toutefois étudiée d'une manière approfondie avant le travail de ČECH. Dans le travail [61] qui se rattache également au traité de base [52], on considère en connexions diverses les nombres de Betti locaux et l'acyclité locale; une nouveauté méthodique, se rapportant aux travaux sur les variétés, est la déduction d'un nombre de théorèmes sur la sphère etc. sans triangulation, sur la base d'un certain théorème concernant la relation des notions homotopiques et homologiques. Enfin, dans le travail [55] on étudie le rapport entre l'unicohérence — définie à l'aide des ensembles — et le premier nombre de Betti, en se servant des moyens utilisés dans le travail [52].

Aux variétés, dans un sens qui varie dans différents travaux, sont consacrés les travaux [53], [58], [59], [62], [64], [68], [70], [74]. Le but final de ces travaux dont l'ensemble représente un chapitre important de la topologie algébrique et, en même temps, un des succès les plus marquants des mathématiques tchécoslovaques, est l'introduction d'une notion de variété générale de telle manière qu'elle embrasse les espaces connexes localement homéomorphes avec E_n et qu'elle ne soit définie qu'à l'aide des propriétés topologiques générales d'une part, et d'autre part à l'aide des suppositions exprimées par les notions de la théorie générale de l'homologie; en même temps, il est désirable que les théorèmes sur la dualité soient valables, avec les modifications nécessaires, pour ces variétés générales. Dans les travaux de Čech, ce but a été atteint — à des résultats analogues, dans une conception différente, est parvenu indépendamment et à peu près en même temps, aussi S. Lefschetz; — de nombreux théorèmes de Čech étaient pourtant nouveaux même pour le cas classique de la dualité pour les ensembles en E_n, évent. S_n. Ce fut R. Wilder et d'autres auteurs qui batirent plus tard sur les résultats obtenus par Čech et qui réussirent, à l'aide de moyens nouveaux, à simplifier considérablement ces résultats; il semble toutefois que la théorie des variétés générales dans le sens de Čech est loin d'être close.

Les travaux [47], [67], [71] sont en relation libre avec les principales directions de l'oeuvre de Čech dans la topologie algébrique. Dans un important article [71], on considère les notions cohomologiques, d'après l'ancienne terminologie les cycles duales etc., peu de temps après que celles-ci avaient été formulées par J. W. ALEXANDER et A. KOLMOGOROV en 1935; c'est surtout la multiplication de cocycles évent. la multiplication du cycle et du cocycle qui est introduite ici d'une manière utile. Dans le travail [67], on démontre, pour les complexes infinis, les théorèmes concernant la détermination des groupes de BETTI aux coefficients quelconques à l'aide des groupes de BETTI généraux. L'article [47] est le premier travail de ČECH de topologie algébrique. Il contient des théorèmes assez généraux concernant, entre autres, la décomposition d'un espace entre deux points; un cas tout à fait spécial de ces théorèmes sont certains théorèmes classiques de la topologie des surfaces.

Mentionnons encore deux travaux contenant des résultats sans démonstrations: [70] sur les groupes de BETTI des espaces compacts — il s'agit en général aussi des groupes continus — et [72] sur l'accessibilité des points d'un'ensemble fermé en E_n. Enfin, au congrès mathématique international à Zurich en 1932, E. ČECH présenta une communication sur les groupes supérieurs de l'homotopie. Malheureusement, il n'est pas revenu à ce sujet et dans les comptes-rendus du congrès sa communication — voir [54] — est formulée d'une manière très brève et pas complètement claire; mais W. HUREWICZ qui a créé dans ses publications de 1935 et ultérieures une théorie systématique des groupes supérieurs de l'homotopie, indique dans l'un de ses travaux — Akad. Wetensch. Amsterdam, Proc. 38 [1935], p. 321 — que la définition de ces groupes formulée par ČECH est équivalente à la sienne.

Les travaux de ČECH sur l'analyse mathématique sont en rapport assez étroit avec son activité de professeur à l'Université et ont plutôt le caractère de notes. Dans le travail [20] il étudiait les formes algébriques aux coefficients dépendant d'une variable réelle; dans le travail [30] il a déduit à l'aide d'une méthode originale les propriétés des fonctions e^x, $\log x$, $\sin x$, $\cos x$ dans l'article [37 il a généralisé pour le cas des fonctions à variation finie, une méthode élémentaire de PETR concernant les suites de FOURIER;

dans les articles [40], [41] il a donné une démonstration simple du théorème de CAUCHY et de la formule de GAUSS. L'article [45] sur les fonctions continues dans un interval qui ne sont pas constantes dans aucun ensemble infini, se rattache au point de vue méthodique aux travaux de topologie générale. Le domaine de l'analyse mathématique est concerné aussi dans la seconde partie du livre «Bodové množiny I» (point-sets, Punktmengen), qui traite de la mesure et de l'intégrale, la maniére d'aborder ce sujet se distingue par une grande originalité et certains résultats étaient aussi sans doute nouveaux à l'époque où le livre parut.

Les travaux du prof. ČECH de géométrie différentielle naissaient dans deux périodes: dans la période 1921-1930 et dans les années d'après-guerre. Il est un des fondateurs de la géométrie projective différentielle et son oeuvre a non seulement apporté beaucoup de résultats valables, mais a influencé aussi de manière substantielle tout le développement de cette discipline. Sur ses travaux on élaborait directement en Italie, en Roumanie, en Allemagne et naturellement aussi chez nous; ils suscitèrent une grande attention aussi en Union Soviétique. Le prof. ČECH a réussi à trouver trois principes essentiels qui se font valoir dans son oeuvre et qui ont une importance fondamentale dans la géométrie différentielle: l'attention systématique consacrée an contact des variétés, l'étude des correspondances (à la différence de l'étude des variétés isolées) et enfin l'emploi systématique de la dualité dans les espaces projectifs. Apprécier l'apport des travaux de ČECH dans toute son ampleur exigerait écrire l'histoire de la géométrie différentielle projective; dans ce souvenir nous nous bornerons toutefois à décrire ses résultats concrets.

Les premiers travaux de ČECH [1] [2] traitent de l'association de certains objets et correspondances géométriques aux éléments des ordres les plus bas d'une courbe ou d'une surface dans un espace projectif à trois dimensions; il s'agit de la détermination géométrique de ces éléments par le nombre minime des objets. Le problème analogue est traité aussi dans le travail [5] où l'on étudie l'élément du quatrième ordre d'une surface et [6] où les résultats précédents se trouvent appliqués aux surfaces gauches et où l'on considère le voisinage de la droite qui engendre la surface en question. Dans le travail [11] E. Čech s'occupe de l'homographie de l'espace projectif sur lui-même qui conserve l'élément du troisième ordre de la surface. A la base de ces considérations, il est parvenu dans les années d'après-guerre — dans un travail inédit — à la definition absolue des droites canoniques de la surface. Le travail [13] résume les résultats obtenus par les travaux mentionnés, le travail [31] concerne l'importance géométrique des quadriques de Darboux.

Dans le travail [3], E. Čech a démontré, entre autres, que les plans osculateurs des trois courbes de Segre, passant par un point de la surface, ont une droite canonique commune, le travail [8] avec la communication préliminaire [7] découvre toutes les surfaces pour lesquelles ces droites passent par un point fixe, autrement dit, pour lesquelles les courbes de Segre sont planes; le travail [9] détermine ensuite les surfaces dont les courbes de Darboux sont planes. Il convient de noter que ces calculs exigeaient une intégration très difficile d'un système d'equations différentielles partielles.

Il est connu que l'étude d'une surface dans un espace euclidien à trois dimensions se traduit dans l'étude analytique de deux formes différentielles fondamentales de la surface qui la déterminent complètement. L'idée essentielle de G. Fubini fut de créer un processus similaire pour la surface et l'hypersurface dans un espace projectif, où il a utilisé une forme quadratique et une forme cubique. E. Čech contribua à cette théorie dans les travaux [10], [12], [14], [18], [19], [21], [34]. Il a trouvé l'importance géométrique de différentes normalisations des coordinées homogènes des points de la surface, l'importance géométrique de l'élément linéaire projectif — ayant un rôle similaire à celui de ds^2 dans la géométrie euclidienne — et le système complet de ses invariants, il étudiait en outre ses extrémales (géodésiques projectives).

A la théorie des correspondances entre les surfaces sont consacrés les travaux [3], [4], [24], [32], [35], [36], [43] et [46]. E. Čech y contribue d'une manière importante à la théorie de la déformation projective des surfaces dans les espaces à trois dimensions. Il donne une nouvelle caractéristique de la déformation projective à l'aide des espaces osculateurs des courbes se correspondant mutuellement, et étudie en outre différentes généralisations de la déformation projective et la correspondance générale asymptotique et demi-asymptotique entre des surfaces; E. Čech a trouvé la solution des principales questions d'existence pour différents types de ces correspondances asymptotiques. Enfin, il a utilisé les considérations précédentes et a trouvé les congruences des droites dont les surfaces focales sont en déformation projective ou bien sur lesquelles les courbes de Darboux se correspondent; plus tard, ce fut S. P. Finikov qui s'occupait de ce problème, se servant toutefois de méthodes différentes. D'une grande importance pour la théorie des déformations projectives est en outre la découverte des surfaces admettant ∞^1 déformations projectives en soi ou bien sur lesquelles il existe ∞^1 réseaux R, dont l'un possède les mêmes invariants.

Dans les travaux [17], [22], [23] est introduite une nouvelle méthode d'étude des surfaces réglées, utilisable surtout pour les espaces projectifs de dimension impair. Ce furent surtout les auteurs tchécoslovaques qui hâtirent sur ces résultats et qui démontrèrent l'avantage du procédé introduit par Čech.

D'importance essentielle sont les travaux [29] et [39] qui traitent du contact de deux courbes dans les espaces projectifs de dimension quelconque et de la possibilité d'élever ce contact après la projection d'un centre choisi convenablement. Čech est revenu à cette question dans son dernier travail où l'on étudie les problèmes analogues pour deux variétés. Ces travaux apportèrent non seulements des résultats concrets d'importance fondamentale mais marquèrent aussi un point de départ pour formuler la théorie des correspondances dont on parlera plus loin.

Les travaux [15],[16], [25] et [26] sont consacrés à l'étude des bandes d'éléments de contact dans un espace projectif ou affine à trois dimensions, c'est-à-dire du système d'éléments plans dans les points de la courbe se trouvant sur la surface considérée. On étudie surtout les paires des surfaces ayant le long de toute la courbe le contact d'un certain ordre et on cherche les conditions sous lesquelles cette courbe soit sur les deux surfaces en même temps une courbe de DARBOUX ou de SEGRE, et d'autres questions de ce caractère. L'académicien ČECH mettait un grand accent sur l'importance de ce procédé qui considère au lieu de la courbe toute la bande d'éléments — ce que nous faisons pratiquement dans la géométrie euclidienne sans nous en rendre compte —: ces travaux ne trouvèrent pas de continuateurs jusqu'ici.

A la géométrie projective différentielle des réseaux plans sont enfin consacrés les travaux [33] et [38].

Les travaux de cette première période de l'intérêt actif de ČECH pour la géométrie différentielle culminent par la publication de trois livres dont les deux derniers ont été écrits en coopération avec G. FUBINI. Il convient de remarquer que les livres [28] et [44] sont les premiers manuels systématiques de géométrie différentielle projective. Les deux livres naissaient de longues discussions conduites par écrit sur la conception de la matière, et un spécialiste parviendra facilement à trouver quelle fut la part des deux auteurs à tout cet ouvrage, jugeant surtout d'après la limpidité géométrique de ČECH à laquelle s'associent les calculs extrêmement compliqués. Grâce à l'iniciative de ČECH, on a mis dans le livre français le chapitre sur l'emploi des méthodes de CARTAN; aujourd'hui nous voyons clairement qu'à ce temps-là et à l'état des idées d'alors, ce fut un fait très sage. Le livre tchèque [27] représente un ouvrage isolé dans la littérature mondiale; on y trouve exposés de manière extrêmement précise et assez formale les objets monoparamétriques et il fournit donc un exemple du fait qu'on peut exposer la géométrie différentielle de manière tout à fait exacte.

Après la seconde guerre mondiale, E. Čech reprit l'étude approfondie de la géométrie différentielle qui plus tard est devenue classique et obtint des résultats qui occupent la première place à l'échelle mondiale; ses travaux peuvent être classés en principe en trois groupes.

La série des travaux [81], [84], [92] et [93] donne la théorie systématique des correspondances entre les espaces projectifs, étudiés sous l'aspect de la possibilité de leur approximation la plus avantageuse à l'aide des homographies tangentes. Par là se trouve donnée la classification naturelle des types spéciaux des correspondances qui sont soit construites directement géométriquement, soit leur caractère général est donné. De manière très détaillée sont étudiées les déformations projectives de la couche des hypersurfaces. E. Čech a trouvé un grand nombre de résultats secondaires, au point de vue de la théorie des correspondances, qui jouent toutefois un grand rôle dans les parties correspondantes. Ainsi, furent trouvées toutes les transformations asymptotiques de la congruence des droites, c'est-à-dire des transformations $S_3 \rightarrow S'_3$ pour lesquelles chaque droite réglée en L passe asymptotiquement dans la surface réglée de la congruence correspondante L', et il fut constaté que ce problème est en principe équivalent au problème classique de Fubini concernant la découverte des déformations projectives de la surface. La théorie de Čech eut un grand retentissement à l'étranger et exerça une influence sustantielle surtout sur le groupe des géomètres italiens à Bologne qui, travaillant avec le prof. Villa, faisaient déjà auparavant des recherches très actives dans le domaine de la géométrie des correspondances.

Il fut démontré à peu près automatiquement que les congruences des droites jouent un rôle essentiel dans la théorie des correspondances. Il est donc naturel que plus tard, le prof. Čech ait commencé à s'en occuper systématiquement; les résultats de ses recherches ont été publiés dans les travaux [94], [97], [99], [100], [106]. Il a commencé à étudier systématiquement les correspondances entre les congruences qui transfèrent en soi leurs surfaces développables, et à analyser en détail le problème de leur déformation projective où il a obtenu d'excellents résultats quant aux congruences *W*. Dans ce domaine, dont s'occupe aussi S. P. FINIKOV et son école de Moscou les constructions géométriques et les questions d'existence résolues par ČECH appartiennent jusqu'ici aux meilleurs résultats; grâce à un nouvel accès à ce problème, de nouvelles possibilités des recherches se sont ouvertes. Nos géomètres obtinrent par ces méthodes un certain nombre de résultats très profonds et quelque fois définitifs dans la théorie de congruences de SEGRE et des congruences et des surfaces à réseau conjugué plongées dans les espaces à plusieurs dimensions.

Les travaux [102], [103], [104] et [109] sont consacrés à des problèmes différents: on y étudie les relations entre les classes différentielles des points de la courbe et des objets associés, le n-èdre de FRÉNET et la circonférence et la sphère osculatrice dans l'espace euclidien de dimension trois ou quatre. Ces résultats sont partiellement définitifs et assez surprenants. Il faudra pourtant déployer beaucoup d'efforts en vue de formuler une théorie systématique de cette nouvelle partie de la géométrie différentielle et de trouver éventuellement les méthodes plus efficaces des recherches.

En conclusion, citons le travail [105] concernant les déformations projectives de surfaces développables et les travaux [95], [96] qui sont plutot des comptes-rendus d'ensemble de la théorie des correspondances et de certaines questions fondamentales de la géométrie différentielle.

L'énumération des travaux de ČECH traitant de la géométrie différentielle est naturellement incomplète non seulement pour être brève et par là assez superficielle mais aussi parce que beaucoup d'idées de ČECH et de ses méthodes ont été traitées par ses disciples directs et indirects. Dans sa succession on a en outre trouvé un certain nombre de nouveaux travaux, souvent très incomplets. L'étude de ce matériel exigera un temps assez considérable de manière que pour le moment, il est impossible d'en présenter un compte rendu.

PUBLICATIONS D'EDUARD ČECH

1. *O křivkovém a plošném elementu třetího řádu projektivního prostoru.* Časopis, v. 50, 1921, pp. 219-249 et 305-306.
2. *K diferenciální geometrii prostorových křivek.* Rozpravy, v. 30, 1921, n. 15, pp. 6.
3. *O trilineárních systémech čar na ploše a o projektivní aplikaci ploch.* Rozpravy, v. 30, 1921, n. 23, pp. 6.
4. *O obeené příbuznosti mezi dvěma plochami.* Rozpravy, v. 30, 1921, n. 36, pp. 4.
5. *Moutardovy kvadriky.* Spisy Brno, n. 3, 1921, pp. 17.
6. *Projektivní geometrie pěti soumezných mimoběžek.* Spisy Brno, n. 4, 1921, pp. 37.
7. *Sur les surfaces dont toutes les courbes de Segre sont planes.* Lincei, (5), 30_2, 1921, pp. 491-492.
8. *Sur les surfaces dont toutes les courbes de Segre sont planes.* Spisy Brno, 1922, n. 11, pp. 35.
9. *Sur les surfaces dont toutes les courbes de Darboux sont planes.* Lincei, (5), 31_1, 1922, pp. 154-156.
10. *Sur les formes différentielles de M. Fubini.* Lincei, (5), 31, 1922, pp. 350-352.
11. *Sulle omografie e correlazioni che conservano l'elemento del terzo ordine di una superficie in S_3.* Lincei, (5), 31_1, 1922, pp. 496-498.
12. *Sur la géométrie d'une surface et sur le facteur arbitraire des coordonnées homogènes.* Lincei, (5), 31_2, 1922, pp. 475-478.
13. *L'intorno d'un punto d'una superficie considerato dal punto di vista proiettivo.* Annali di Mat., (3), 31, 1922, pp. 191-206.

14. *I fondamenti della geometria proiettivo differenziale secondo il metodo di Fubini.* Ann. di Mat. (3), 31, 1922, pp. 251-278.
15. *Nouvelles formules de la géométrie affine.* Lincei (5), 32_1, 1923, pp. 311-315.
16. *Courbes tracées sur une surface dans l'espace affine.* Spisy Brno, n. 28, 1923, pp. 47.
17. *O jedné třídě ploch zborcených.* Časopis, v. 52, 1923, pp. 18-24.
18. *Sur les invariants de l'élément linéaire projectif d'une surface.* Lincei (5), 32_2, 1923, pp. 335-338.
19. *Sur les géodésiques projectives.* Lincei, (5), 33_1, 1924, pp. 15-16.
20. *Algebraické formy o proměnných koeficientech.* Rozpravy, v. 33, 1924, n. 9, pp. 2.
21. *Etude analytique de l'élément linéaire projectif d'une surface.* Spisy Brno, n. 36, 1924, pp. 24.
22. *Projektivní geometrie přímkových ploch v prostorech o jakémkoli počtu dimensí I.* Rozpravy, v. 33, 1924, n. 13, pp. 9.
23. *Nová metoda projektivní geometrie zborcených ploch.* Časopis, v. 53, 1924, pp. 31-37.
24. *Sur les surfaces qui admettent* ∞^1 *déformations projectives en elles-mêmes.* Spisy Brno, 1924, n. 40, pp. 47.
25. *Courbes tracées sur une surface dans l'espace projectif. I.* Spisy Brno, n. 46, 1924, pp. 35.
26. *Géométrie projective des bandes d'éléments de contact de troisième ordre.* Lincei (6), 1, 1925, pp. 200-204.
27. *Projektivní diferenciální geometrie.* Praha, JČMF, 1926, pp. 406.
28. (G. Fubini e E. Čech) *Geometria proiettiva differenziale.* Bologna, Zanichelli, 2 voll., 1926-1927, pp. 794.
29. *Propriétés projectives du contact I.* Spisy Brno, n. 91, 1928, pp. 36.
30. *O funkcích* x^s, e^x, $\log x$, $\sin x$, $\cos x$. Časopis, v. 57, 1928, pp. 208-216.

31. *Osservazioni sulle quadriche di Darboux.* Lincei (6), 8, 1928, pp. 371-372.

32. *Sur les correspondances asymptotiques entre deux surfaces.* Lincei (6), 8, 1928, pp. 484-486 et 552-554.

33. *Déformation projective de réseaux plans.* Comptes Rendus, 188, 1929, pp. 291-292.

34. *Quelques remarques relatives à la géométrie différentielle projective des surfaces.* Comptes Rend., 188, 1929, pp. 1331-1333.

35. *Sur les correspondances asymptotiques entre deux surfaces.* Rozpravy, 38, 1929, n. 3, pp. 38.

36. *Sur une propriété caractéristique des surface F de M. Fubini.* Lincei (6), 9, 1929, pp. 975-977.

37. *Petrova elementární metoda vyšetřování Fourierových řad.* Časopis, 59, 1930, pp. 145-150.

38. *Projektive Differentialgeometrie der Kurvennetze in der Ebene.* Jahresbericht, 39, 1930, pp. 31-34.

39. *Propriétés projectives du contact II.* Spisy Brno, n. 121, 1930, pp. 21.

40. *Une démonstration du théorème de Cauchy et de la formule de Gauss.* Lincei (6), 11, 1930, pp. 884-887.

41. *Encore sur le théorème de Cauchy.* Lincei (6), 12 1930, pp. 286-289.

42. *Une démonstration du théorème de Jordan.* Lincei (6), 12, 1930, pp. 386-388.

43. *Una generalizzazione della deformazione proiettiva.* Atti del Congresso Internazionale dei Matematici, Bologna 3-10 sett., 1928, t. 4, Bologna 1931, pp. 299-300.

44. (G. Fubini et E. Čech) *Introduction à la géométrie projective différentielle des surfaces,* Paris, 1931, pp. 290.

45. *Sur les fonctions continues qui prennent chaque leur valeur un nombre fini de fois.* Fund. Math., 17, 1931, pp. 32-39.

46. *Réseaux R à invariantos égaux.* Spisy Brno, n. 143, 1931, pp. 29.

47. *Trois théorèmes sur l'homologie.* Spisy Brno, n. 144, 1931, pp. 21.
48. *Sur la théorie de la dimension.* Comptes Rendus, t. 193, 1931, pp. 976-977.
49. *Množství ireducibilně souvislá mezi n body.* Časopis, 61, 1931, pp. 109-129.
50. *Une nouvelle classe de continus.* Fund. Math., 18, 1931, pp. 85-87.
51. *Dimense dokonale normálních prostorů.* Rozpravy, 42, 1932, n. 13, pp. 22.
52. *Théorie générale de l'homologie dans un espace quelconque.* Fund. Math., 19, 1932, pp. 149-183.
53. *La notion de variété et les théorèmes de dualité.* Verhandlunges des int. Kongresses Zürich, 2, 1932, pp. 194.
54. *Höherdimensionale Homotopiegruppen.* Verh. des int. Kongresses Zürich, 2, 1932, pp. 203.
55. *Sur les continus Péaniens unicohérents.* Fund. Math., 20, 1933, pp. 232-243.
56. *Příspěvek k teorii dimense.* Časopis, v. 62, 1933, pp. 277-291.
57. *Über einen kurventheoretischen Satz von Ayres.* Ergebnisse eines math. Kolloquiums, 5, 1933, pp. 24-25.
58. *Eine Verallgemeinerung des Jordan-Brouwerschen Satzes.* Ergebnisse eines math. Kolloquiums, 5, 1933, pp. 29-31.
59. *Úvod do theorie homologie.* Spisy Brno, n. 184, 1933, pp. 36.
60. *Théorie générale des variétés et de leurs théorèmes de dualité.* Annals of Math. (2), 34, 1933, pp. 621-730.
61. *Užití teorie homologie na teorii souvislosti I.* Spisy Brno, n. 188, 1933, pp. 40.
62. *Sur la décomposition d'une pseudovariété par un sous-ensemble fermé.* Comptes Rendus, t. 198, 1934, pp. 1342-1345.
63. *Sur les arcs indépendants dans un continu localement connexe.* Spisy Brno, n. 193, 1934, pp. 10.
64. *Sur les nombres de Betti locaux.* Annals of Math. (2), 35, 1934, pp. 678-701.

65. *Les théorèmes de dualité en topologie.* Comptes Rendus du deuxième congrès des mathématiciens des pays slaves, Praha 1934, 1935, pp. 17-25.
66. *Sur la connexité locale d'ordre supérieur.* Compositio Mathematica, 2, 1935, pp. 1-25.
67. *Les groupes de Betti d'un complexe infini.* Fundam. Math., 25, 1935, pp. 33-44.
68. *On general manifolds.* Proceedings of the National Academy of Sciences, 22, 1936, pp. 110-111.
69. *On pseudomanifolds.* Lectures at the Institute for Advanced Study, Princeton, N. J., Fall term 1935, mimeographed, pp. 17.
70. *Über die Bettischen Gruppen kompakter Räume.* Ergebnisse eines math. Koll., 7, 1936, pp. 47-50.
71. *Multiplications on a complex.* Annals of Math., 37, 1936, pp. 681-697.
72. *Accessibility and homology.* Matematičeskij Sbornik. Recueil mathématique Moscou, nouvelle série t. 1 (43), 5, 1936, p. 661.
73. *Topologické prostory.* Časopis 66 (1937), pp. D 225-D 264.
74. *Sobre las seudovariedades.* Revista Matematica Hispano Americana, t. 11_2 (1936), pp. 7-10.
75. *Bodové mnoziny I.* Praha JČMF, 1936, pp. 275.
76. *On bicompact spaces.* Annals of Math., 38, 1937, pp. 823-844.
77. (E. Čech e B. Pospíšil) I. *Sur les espaces compacts.* II. *Sur les caractères des points dans les espaces L.* Spisy přír. fak. Mas. Univ., 1938, n. 258, pp. 14.
78. *Co je a nač je vyšší matematika.* Praha 1942, JČMF, pp. 124.
79. (E. Čech. e Jos. Novák) *On regular and combinatorial imbedding.* Časopis 72, 1947, pp. 7-16.
80. *Elementární funkce.* Praha JČMF, 1944, pp. 86.
81. *Géométrie projective différentielle des correspondances entre deux espaces.* I. Čas., 74, 1949, pp. 32-46.

82. *Géométrie projective différentielle des correspondances entre deux espaces* II. a III. Čas., 75 (1950), pp. 123-158.

83. *Cesty a úspěchy sovětské matematiky.* Časopis, 77 (1952), pp. 109-124.

84. *Projektivnaja differencialnaja geometrija sootvetstvij meždu dvumja prostranstcami* I. Czech. Mat. Journal, 2 (77), 1952, pp. 91-107.

85. *Projektivnaja differencialnaja geometrija sootvetstvij meždu dvumja prostranstvami* II. Czech. Mat. Journal, 2 (77) 1952, pp. 109-123.

86. *Projektivnaja differencialnaja geometrija sootvetstvij meždu dvumja prostranstvami* III. Czech. Mat. Journal, 2 (77) 1952, pp. 125-148.

87. *Projektivnaja differencialnaja geometrija sootvetstvij meždu dvumja prostranstvami* IV. Czech. Mat. Journal, 2 (77) 1952, pp. 149-166.

88. *Projektivnaja differencialnaja geometrija sootvetstvij meždu dvumja prostranstvami* V. Czech. Mat. Journal, 2 (77) 1952, pp. 167-188.

89. *Projektivnaja differencialnaja geometrija sootvetstvij meždu dvumja prostranstvami* VI. Czech. Mat. Journal, 2 (77) 1952, pp. 297-331.

90. *Projektivnaja differencialnaja geometrija sootvetstvij meždu dvumja prostranstvami* VII. Czech. Mat. Journal, 3 (78), 1953, pp. 123-137.

91. *Quadriques osculatrices à centre donné et leur signification projective.* Comptes rendus de la Société des Sciences et des Lettres de Wrocaw, v. 7, 1952, Année VII, pp. 9.

92. *Projektivnaja differencialnaja geometrija sootvetstvij meždu dvumja prostranstvami* VIII. Czech. Mat. Journal, 4 (79), 1954, pp. 143-174.

93. *Deformazione proiettiva di strati d'ipersuperficie.* Convegno internazionale di geometria differenziale, Italia, 20-26 settem-

bre 1953, Edizioni Cremonese della Casa ed. Perrella, Roma (1954), pp. 266-273.

94. *O točečrych izgibanijach kongruencij prjamych.* Czech. Mat. Journal, t. 5 (80), 1955, pp. 234-273.

95. *Remarques au sujet de la géométrie différentielle projective.* Acta Mathematica, Academie scientiarum Hungaricae, t. V, 1954, pp. 137-144.

96. *Deformazioni proiettive nel senso di Fubini e generalizzazioni.* Conferenze del Seminario di Matematica dell'Università di Bari, 1955, pp. 1-12.

97. *Deformazioni di congruenze di rette.* Rendiconti del Seminario Matematico, Università e politecnico di Torino, vol. 14, anno 1954-55, pp. 55-66.

98. *Transformations développables des congruences des droites.* Czech. Mat. Journal, t. 6 (81), 1956, pp. 260-286.

99. *Deformazioni proiettive di congruenze e questioni connesse.* Istituto Matematico dell'Università, Roma, 1956, p. 44.

100. *Déformation projective des congruences W.* Czech. Mat. Journal, t. 6 (81), 1956, Praha, pp. 401-414.

101. *Zur projektiven Differentialgeometrie.* Schriftenreihe des Institut für Mathematik bei der Deutschen Akademie der Wissenschaften zu Berlin, Heft 1, Akademie Verlag, Berlin 1957, pp. 138-142.

102. *Détermination du type différentiel d'une courbe de l'espace à deux, trois ou quatre dimensions.* Czech. Mat. Journal, t. 7 (82), 1957, Praha, pp. 599-631.

103. *Classe différentielle des courbes.* Sections et projections. Revue de mathématiques pures et appliquées, tome II, 1957, Roumaine, pp. 151-159.

104. *Sur le type différentiel anallagmatique d'une courbe plane ou gauche.* Colloquium mathematicum, vol. VI, 1958, Polska, pp. 141-143.

105. *Sur la déformation projective des surfaces développables.*

Izvestija na matěmatičeskija institut, tom III, 2, Sofija, 1959, pp. 81-97.

106. *Compléments au mémoire: déformation projective des congruences W*. Czech. Mat. Journal, t. 9 (84), Praha, 1959, pp. 289-296.

107. *Sulla differenziabilità del triedro di Frenet*. Annali di Matematica pura ed applicata (IV), vol. XLIX, 1960, pp. 91-96.

108. *Topologické prostory (s dodatky J. Nováka a M. Katětova)*. Praha, Nakladatelství ČSAV, 1959, p. 524.

109. *Classe différentielle des courbes. Cercles osculateurs et sphères osculatrices*. Buletinul Institutului Politehnic din Iași, Serie nouá, tomul V (IX), fasc. 1-2, 1959, pp. 1-4.