

ALLOCUTION DE BIENVENUE DU PRESIDENT DE LA SBPMef Congrès d'ARLON , Août 1991

Monsieur le Professeur,

Devoir accueillir Georges Papy, à Arlon, dans le cadre d'un congrès de professeurs de Mathématique est une tâche qui, au début, m'a paru difficile.

Comment pouvoir, en quelques mots, rappeler l'immense élan d'enthousiasme, d'amour du métier, montré par des centaines de professeurs au cours des congrès d'Arlon, des journées de Knokke, des multiples activités de recyclage organisées dans les décennies 60 et 70? Comment faire revivre, parmi les plus âgés d'entre nous, des moments de vie professionnelle qui ont été particulièrement enrichissants?

Les plus jeunes se rappelleront sans doute leur propre passage dans l'enseignement secondaire à l'heure de la réforme dite des "math modernes". Ont-ils vraiment perçu l'esprit qui animait leurs aînés? Une exposition consacrée aux activités et aux publications de l'époque les y aidera.

Est-il possible de dire en quelques mots, aujourd'hui, ce qui reste de tout cela?

J'avoue que j'ai choisi la solution du mauvais élève. J'ai feuilleté les copies de mes condisciples. A votre insu, du moins je l'espère, nous avons interrogé nombre de personnes en Belgique et à l'étranger qui ont travaillé avec vous il y a une vingtaine d'années. Nous avons reçu une série de témoignages qui ont permis de réaliser cette plaquette souvenir. Permettez-moi d'en extraire quelques passages significatifs.

"- Moi,

Moi, je trouve qu'une chose qui le caractérise, c'est d'être toujours en évolution, de retravailler la présentation de la matière. Il l'abandonne, puis la reprend autrement. Pour tant de professeurs actuellement, "Mathématique Moderne" signifie quelque chose de figé, de formel, d'abstrait. Pour lui, en tout cas la Mathématique vit et il parvient à communiquer cette vie à d'autres."

* * *

" Si mes souvenirs sont bons, c'est en 1967 que je l'ai vu pour la première fois. Il était invité à présenter à l'Université de Liège, où j'étais étudiant, l'essentiel de la réforme qu'il préconisait dans l'enseignement secondaire.

... Et je dois dire que ... Papy n'a pas mis dix minutes à nous séduire.

Par son ton d'abord: direct, sans emphase ni fausse modestie. Par son enthousiasme aussi, et surtout par son art de dégager l'essentiel d'un exposé mathématique où les mots "simplicité" et "beauté" revenaient bien souvent.

... le personnage avait, ... les défauts de ses qualités et réciproquement. C'est ainsi qu'il pouvait parfois être buté sur un détail douteux, s'emporter avec mauvaise humeur, ... Mais cela ne l'empêchait pas de revenir, spontanément et sans rancune le lendemain sur les points litigieux, pour nous dire en quoi il avait nuancé ou changé ses avis. "

* * *

" Or, quand on voit l'état actuel de l'enseignement des mathématiques en Europe occidentale, où il n'est pas évident qu'il soit meilleur qu'il y a trente ans et où il est sûr qu'il soit très mauvais par rapport à ce que nous avons rêvé, on peut se poser de douloureuses questions : "Avons-nous complètement perdu notre temps? Toute l'énergie que nous avons dépensée, et Dieu sait si Papy en a dépensé, l'a-t-elle été en pure perte."

* * *

" A la "grisaille d'une mathématique pétrifiée", Papy oppose "l'exubérance d'une mathématique vivante".

C'est peut-être ce qui m'a le plus impressionnée dans le travail de PAPY, par delà son art de fonder les notions les plus abstraites sur la connaissance commune, par delà la chaleur avec laquelle il leur donne vie et couleur, par delà son élaboration unifiée de la mathématique, c'est son don, qu'il partage avec Frédérique, de faire participer les enfants à la construction à laquelle il les convie, et à leur faire poser eux-mêmes les définitions. Dans Nico 20, Papy écrit : "*La mathématique se repense et se transforme sans cesse en progressant, sa perpétuelle métamorphose est le secret de son éternelle jeunesse ...*" "

* * *

"Mais j'ai peu d'espace d'écriture. Il me faut donc aller droit au but. Quel est l'apport central de Papy? On pourrait évoquer de nombreuses innovations méthodologiques. Que l'on pense par exemple à ce qu'on a appelé des "papygrammes", aux mini-calculs par pions colorés, à l'usage des catégories, surtout finies, dans l'enseignement secondaire, tout cela est très beau. Mais quel est le centre? Précisément que c'est beau."

A ces extraits de témoignages, permettez-moi d'ajouter quelques souvenirs personnels. A mon entrée à l'Université en 1958, je croyais que la Mathématique était figée depuis longtemps et sans doute pour toujours. Les programmes et les manuels étaient inchangés depuis près d'un siècle. La réforme des "Math Modernes" a fait prendre conscience aux élèves et aux professeurs de l'enseignement secondaire que la mathématique était l'objet de recherches et évoluait comme les autres sciences.

D'autre part, lors de participations aux olympiades mathématiques internationales, j'ai pu me rendre compte que l'esprit de la réforme est encore bien présent chez de nombreux professeurs étrangers, de l'Algérie au Mexique, de la Roumanie au Brésil,...

Je terminerai en citant Edward C. Martin

"Ayant atteint ses soixante-dix ans, PAPY rejoint maintenant le rang des "plus robustes", dont parla le Psalmiste. Il est bien pour nous et pour la pédagogie de la mathématique qu'il ait appris à "bien compter ses jours, afin d'appliquer son coeur à la sagesse".

Jean WILMET

LIMINAIRE

Ont participé à ce fascicule

Liliana ARTUSI, *Papy le maître, l'ami*
Roger BEX, *Ecrire sur PAPY, quelle gageure **
Gilberte CAPIAUX, *Un univers inconnu, inattendu, attrayant. **
Paul COLMANT, *L'occasion de rencontrer ses collègues **
Léon COLOT, *Nul n'est prophète en son pays **
Pierre DEBBAUT, *La mèche était allumée **
Lucien DELMOTTE, *Ma première leçon expérimentale **
Irma DUMRAUF, *Les PAPY (quelques réflexions d'Irma)*
Emile ETIENNE, *Il y a 25 ans déjà **
Paule EVRARD et Roger HOLVOET, *PAPY nous a beaucoup appris.*
Claudine FESTAETS, *Souvenirs*
Peter HILTON, *The fundamental group as a beautiful functor*
Marie-Thérèse HOEYMANS, *Les couleurs de ce temps-là*
Roland JEANGROS, *Papy arrive sous les tropiques*
Michel LARTILLIER, *La parole est à Papy **
René LAVENDHOMME, *Georges PAPY et la joie mathématique*
Joseph LIEVENS, *Une aventure vraiment digne d'être vécue **
Pierre MARLIER, *Réflexions sur le passé et le présent*
Edward C. MARTIN, *Utiliser n'importe quelle circonstance **
Jean NACHTERGAELE, *Partager sa confiance dans le monde enseignant **
Yolande et Guy NOEL, *Former les formateurs **
Mady NOEL-LÉPROPRE, *Une rencontre-passion **
Angelo PESCARINI, *Un authentique "figlio d'arte" **
Jean-Jacques POINT, *Utiliser les moyens créés par Papy **
Paulette POINT, *Sa perpétuelle action est le secret de son éternelle jeunesse **
Christian RADOUX, *En une mue permanente **
André REVUZ, *Un combat pour la liberté **
J. SONNENSCHNEIN, *Un geste amical que je n'oublierai jamais **
Jacqueline VANHAMME, *PAPY, un esprit ouvert*
Christiane VANDEPUTTE, *Geòdòrge and the rollerskating number*
Paul VAN PRAAG, *Une des utopies du 20ème siècle **
Anna Maria VIEIRA DE ALMEIDA, *Lettres portugaises ou lettre d'une portugaise*
Georges WERBROECK, *Réactualiser l'enseignement de la mathématique **
Alfred WARBEQ *Nostalgie ... Regrets*
Alfred WARRINNIER, *Georges PAPY et l'enseignement des catégories*

Certains textes ne comportaient pas de titre. Les titres marqués d'une étoile sont proposés par le comité de rédaction et inspirés, sinon extraits, du texte qu'ils annoncent.

Un de nos collègues, Michel Lartillier a choisi de rendre hommage à Papy en lui donnant la parole et vous trouverez, dans les pages qui vont suivre des citations qu'il a sélectionnées (elles figurent dans les encadrements); nous le remercions vivement d'avoir réalisé ce travail. Nous remercions également tous ceux qui ont répondu favorablement à notre demande de participation à la constitution de ce fascicule. En particulier, nous leur sommes reconnaissants pour la sincérité de leurs témoignages. Oser dire à quelqu'un tout ce que l'on pense est la plus grande preuve de confiance, d'amitié, de respect que l'on puisse lui apporter. Nous nous excusons auprès de ceux, sans doute nombreux, qui auraient aimé se joindre aux témoins et que nous n'avons pas contactés. Nous souhaitons garder à Georges Papy la surprise de ce cadeau, cela nous a empêché de lancer l'appel à la participation de manière publique.

Le comité de rédaction

L'accueillante mathématique offre à ses fidèles un monde dans lequel ils trouvent leurs endroits de prédilection et où ils nouent des relations affectives particulières.

Papy, le maître, l'ami.

Quand j'ai connu Papy ? Je ne m'en souviens pas.

Il me semble l'avoir toujours connu ...

Beaucoup de ses attitudes et de ses réactions m'ont tout de suite paru familières, et ont toujours continué à l'être. J'y reconnais l'abord bourru, ou qui veut paraître tel, comme chez mon grand-père, la cohérence sans compromis entre les actes et la netteté des principes, qualités typiques de mon frère, la tendresse profonde mal dissimulée, que mon père manifestait, parfois maladroitement, la disponibilité envers autrui, qui n'est pas toujours bien interprétée, et qui est mienne.

Donc des sentiments d'estime, d'admiration, d'affection. Mais pas uniquement. En certaines situations, parfois aussi des réactions de rage et de colère. Je suis bien certaine que beaucoup partagent avec moi cet ensemble de sentiments. Moments contradictoires : ceux dans lesquels les comportements adoptés par Papy envers l'interlocuteur ont donné la désagréable impression de dureté cruelle et d'agressivité dans l'expression des jugements, même s'ils étaient signe de son attachement total aux principes adoptés et de sa volonté persévérante de poursuivre, malgré tout, le chemin entrepris.

C'est à ces moments-là que celui qui lui était proche avait l'impression de le voir comme enfermé dans une cage de cristal à l'intérieur de laquelle il exprimait, sans contact physique avec l'extérieur, comme plongé dans une sorte d'isolement aseptique, toute sa réaction logique, rationnelle et violente. Mais quelle lucidité de pensée, en de tels moments, quelle richesse d'idées, quelle créativité, quelle organisation pédagogique exemplaire dans toutes ses leçons, ses conférences, ses interventions ! Certes, pour moi et pour beaucoup d'autres, Papy restera toujours le plus important des Maîtres, celui auquel nous devons notre sensibilisation à un vrai renouveau de la pédagogie de la mathématique, la connaissance de nouveaux contenus et de leur organisation méthodologique. Papy a toujours su exposer ses idées avec conviction, avec clarté, avec fougue et qui que ce soit doit reconnaître qu'il a été emporté et saisi par cette espèce de violence verbale et gestuelle, derrière laquelle se reconnaît l'acquis d'une culture profonde, la maturation de projets longuement pensés, critiqués, vérifiés, le résultat d'expériences vécues personnellement au contact direct avec éducateurs et élèves.

Des opposants, nous en avons connu beaucoup: des collègues ou interlocuteurs qui l'ont jugé insupportable, qui ont même vu en lui l'"ennemi", qui ont tenté de s'opposer à lui dans des affrontements directs et quelquefois ont cherché, plus lâchement, à le frapper par derrière.

Mais, qu'on le veuille ou non, Papy restera dans l'histoire de la mathématique et dans celle de la pédagogie !

Beaucoup de ceux qui n'ont pas accepté les bases idéologiques de Papy, en venant parfois même à refuser d'en discuter, d'après moi n'ont pas compris que la raison de tout était à rechercher dans cette vision de Papy que j'ai cherché à décrire au début : qui s'est approché de lui a pu croire à l'impossibilité de percer ces parois de cristal qui l'enfermaient, alors que je me souviens d'avoir assez vite compris, au contraire, qu'elles pouvaient être brisées.

J'ai encore présents à la mémoire tant d'épisodes de rencontre, même de mes amis, avec Papy qui se sont conclus par des ruptures définitives (à jamais consommées). A moi-même, il est arrivé d'être envahie de sentiments d'opposition et de gêne à son égard : j'étais attirée par sa personnalité, pendant qu'il parlait j'étais fascinée, soulevée par sa parole, mais ces parois, bien qu'invisibles, m'empêchaient de le sentir proche, accessible. Et penser que, durant nos rencontres, nombreuses furent les tentatives d'approches qu'avec des gestes peut-être grossiers il cherchait à réaliser. Que d'embrassades, que d'effusions spectaculaires ! Mais l'enveloppe de cristal restait intacte. Et pourtant il fallait se convaincre que ces parois devaient bien, un jour ou l'autre, se briser et tomber en morceaux !

Et le temps m'a donné raison. Le cristal a commencé à présenter des fissures et de celles-ci sont sortis, toujours plus fréquemment, de nombreux messages restés jusqu'alors cristallisés à l'intérieur. Plusieurs d'entre nous ont commencé à le sentir plus proche et nos mains ont pu serrer les siennes. Nous avons ressenti, même de loin, quand l'occasion s'est présentée, son partage sincère d'une de nos douleurs, sa participation à des moments particulièrement importants de notre vie, nous avons joui de son indulgence non seulement envers nos faiblesses, mais aussi envers l'insuffisance de beaucoup d'autres.

Qu'on ne s'y trompe pas, à présent, tout cela n'est pas l'effet du cours naturel des événements, le résultat de l'écoulement des années et les processus naturels physico-biologiques qui détermineraient ce type d'évolution chez tout être humain. Je suis fermement convaincue que dans le fond, rien en lui n'est changé. Les parois de la cage de cristal dans laquelle nous l'avons vu enfermé si longtemps se sont simplement et inexorablement brisées.

Je crois que nous pouvons aujourd'hui affirmer plus simplement que nous connaissons mieux Papy : admirer toujours plus la profondeur de son patrimoine culturel, éprouver de la reconnaissance pour tout ce qu'il nous a enseigné, comprendre certains de ses comportements qu'il aime qualifier de "clown", voir dans

certaines de ses attitudes le besoin inépuisable d'être compris des autres, découvrir, chaque fois que nous nous rencontrons, la croissance des sentiments de générosité et d'humanité envers les autres, lui pardonner les moments d'agressivité qu'il manifeste encore, en somme l'accepter pour ce qu'il est et comme il est.

Combien d'années sont passées depuis que nous nous sommes connus ?

Combien de temps avons-nous passé ensemble au total ?

Quelle importance peut avoir de donner une réponse à ces questions ? Nous possédons tant de choses de lui : les livres, les articles, les notes prises pendant ses leçons, les textes de ses conférences, ses contributions aux séminaires, l'écho des polémiques, les phrases dites à table et tant, tant de moments que nous avons vécus ensemble. J'aime rappeler, en particulier, les séjours à Arlon et les rencontres de 20 années du GIRP et parmi celles-ci, pourquoi pas, celle qui a eu lieu à Parme, ma ville.

Tous ces éléments ne suffisent-ils pas à justifier le lien qui nous unit à Papy ?

D'après moi, le fait important est que nous avons eu un jour la chance de le rencontrer sur la route de notre vie de personnes et d'éducateurs, d'avoir eu la possibilité de renforcer nos relations avec lui, d'avoir pu lui serrer la main, d'avoir acquis la conviction qu'aujourd'hui, Papy n'est plus seulement notre Maître mais est aussi et surtout notre ami.

Liliana ARTUSI

Il faut faire de nos élèves des êtres raisonnables et non des êtres raisonnateurs.

Dans l'enseignement aux débutants, l'introduction de tout axiome doit être précédée d'une démarche de nature à l'éclairer intuitivement et à faire entrevoir sa portée.

Face à l'actuelle explosion démographique, alors que la densité de la population et la célérité des communications ont provoqué une création spirituelle, intellectuelle, éthique et scientifique sans précédent, les processus de transmission de ce patrimoine de l'humanité revêtent une importance de plus en plus primordiale.

Ecrire sur PAPY, quelle gageure ! *

Il ne sied pas de faire benoîtement l'oraison d'un homme encore plein de vie et de vigueur combative. Il faut donc prendre le parti de dresser un portrait objectif, tout en se permettant la teinte de subjectivité inévitable dans les relations humaines. C'est qu'on peut porter cet homme aux nues comme on peut le vouer aux gémonies ! Qu'il soit rassuré, il ne risque pas de tomber dans l'oubli de l'indifférence.

On peut être tenté de semer quelques cailloux dans son jardin. Certaines de ses boutades sont passées dans la légende. Il pouvait, et il peut certainement encore, faire preuve d'une agaçante puérilité. Rares sont ceux qui l'ont approché, qui ont travaillé avec lui et qui n'ont pas quelque incartade à lui attribuer. D'aucuns se sont écartés de lui à la suite de rebuffades qu'ils ont eu à essuyer. Mais d'autres ont fait la part du feu et lui sont restés fidèles. J'aime à croire qu'ils sont les plus nombreux et je me plais à être de ceux-là.

Car enfin, il faut lui reconnaître ses titres de gloire. L'acteur du renouveau de l'enseignement mathématique, le chantre des ensembles et des relations, le planteur de points et le lanceur de flèches, le promoteur d'idées pédagogiques brillantes, l'auteur d'ouvrages de référence, c'est lui. Il a eu le dynamisme, le courage et la persévérance qu'il fallait pour enfoncer le mur de la tradition. Bien sûr, il y fut aidé par une pléiade d'enseignants de tous réseaux convaincus du bien fondé de ses idées et de son action. Il y eut aussi des préliminaires, tels que le symposium de Royaumont, dont les actes étaient porteurs de perspectives nouvelles. Mais le vrai combat fut incontestablement mené sous la bannière de PAPY.

Ceux qui ont vécu les journées d'Arlon, de Knokke, de Berkendael, ceux qui ont assisté aux divers séminaires organisés dans le pays dans son sillage ne peuvent en oublier l'atmosphère. Ce fut un bain de jouvence pour les participants, pour leur enseignement et pour leur pédagogie. On y a vécu des moments exaltants où on

remet à jour sa formation mathématique et où on voit s'ouvrir des perspectives pédagogiques nouvelles.

Enfin, on ne peut clore un hommage à PAPY sans y associer FREDERIQUE dont les talents de pédagogue, l'esprit critique et la clarté de vue l'ont puissamment secondé.

Roger BEX

"Facile et simple l'algèbre linéaire !" Cette déclaration atteste seulement la modestie profonde et ancestrale du mathématicien professionnel, qui depuis des temps immémoriaux s'obstine à vouloir toujours trouver simples et faciles - et parfois dérisoires et l'enfance de l'art - les résultats qu'il a enfin maîtrisés et les théories qu'il connaît ... presque au sens biblique du terme, après une longue et conjugale cohabitation.

C'est bien souvent par la généralisation d'une propriété ou d'une situation que celle-ci s'éclaire d'un jour nouveau.

L'objectif jadis hautement proclamé de l'enseignement traditionnel de la mathématique visant à inculquer les automatismes de calcul est aujourd'hui devenu inutile, socialement nuisible et intellectuellement dommageable.

Rêve et méthodologie apparaissent ... comme des composantes essentielles de la création mathématique.

Un univers inconnu, inattendu, attrayant *

Pendant plusieurs années, j'ai enseigné la mathématique dans le cycle supérieur des humanités. Et ce, avec beaucoup d'intérêt et de plaisir, à de gentilles élèves et dans un climat très favorable. Petit à petit, je fus prise néanmoins par une certaine lassitude, celle-ci due à la longue confrontation avec l'enseignement des mêmes matières. Compte tenu de l'importance accordée dans les programmes à un savoir-faire technique, même mécanique, et non à la compréhension conceptuelle, peu de liberté était laissée à l'enseignant et celui-ci n'était pas placé dans des conditions favorables à une réflexion approfondie sur la mathématique enseignée. Ma remarque concernant le peu de place prise par l'aspect conceptuel de la mathématique est une remarque a posteriori. A cette époque, je n'en étais que peu ou pas consciente.

C'est alors que je me trouvais dans cet état que Léon et moi, et nos enfants, avons rencontré Georges Papy. Il parlait de tout, il connaissait tout, il comprenait tout,... Mais le mieux, c'était la mathématique! Tout de suite il nous a introduit dans un univers inconnu, inattendu, attrayant; je n'avais qu'une envie : en savoir plus.

Voici des petits faits dont je me souviens, qui datent de mon premier contact avec la mathématique moderne.

Pour illustrer la notion d'ensemble, il y avait les troupeaux de moutons, les élèves de la classe..., mais aussi les nombres pairs, les points d'une droite, ... Cet élargissement du champ de la mathématique à l'univers tout entier me laissait rêveuse.

Papy avait défini les propriétés des relations. Il fallait rechercher les propriétés de la relation "a comme soeur" dans un ensemble de filles. Pour moi c'était certain, elle était transitive. A ma grande surprise, Papy dit non. Il le justifia. L'absolu du raisonnement logique était nouveau pour moi et j'admirais cette précision totale. Je comprenais aussi l'intérêt qu'il y avait à travailler dans un cadre familier, de manière à pouvoir se concentrer exclusivement sur le nouveau concept: la transitivité. J'ajouterai que Papy n'utilisait pas encore les flèches dans la présentation des relations

En Belgique, à cette époque, un des premiers théorèmes de la plupart des manuels de géométrie s'énonçait : "En un point d'une droite, on peut mener une seule droite perpendiculaire à la première." Suivait la démonstration. Je l'avais bien comprise; il en était de même pour tous ceux que j'ai connus, qui l'avaient apprise, enseignée. Nous le croyions ! Papy, lui, ne l'avait pas comprise quand il était élève (13 ans) ! Il expliqua : la droite qui tournait était une notion qui relevait de la physique; les angles, une des notions les plus difficiles de la géométrie élémentaire était introduite dès le début du cours et de façon aberrante; les angles grandissaient, ce qui supposait un ordre défini sur eux. Je découvrais l'absence de fondement valable à tout l'édifice géométrique traditionnel. La mathématique que j'avais étudiée, enseignée, aimée s'écroulait par pans entiers ! La voie était ouverte à de nouvelles connaissances.

Dès 1958, Frédérique et Papy prirent en charge, avec grand succès, l'enseignement de la mathématique dans les classes expérimentales de différents niveaux. De ces expériences naquirent les "Mathématique moderne".

Parallèlement à leur travail de pionnier, j'ai eu le privilège d'enseigner cette nouvelle mathématique, sur base de textes de Papy, dans des classes de même niveau. Sans formation préalable, sans compétence particulière, en étudiant la matière au fur et à mesure que je l'enseignais - et ce ne fut pas sans peine, ni sans anxiété - j'ai pu mener à bien mon entreprise. N'importe quel autre enseignant, à condition qu'il soit intéressé et ait le goût de l'effort, pouvait réussir cet enseignement. Il est clair que cette réussite était due non seulement à la richesse de cette mathématique rigoureuse, aux concepts unificateurs, qui prend ses racines dans la vie même, favorable à l'essor de l'imagination, mais aussi à la limpidité des moyens méthodologiques créés par Papy. Qui, ayant enseigné ou étudié à cette époque, ne connaît le florilège des moyens non verbaux qui éclairent et égayent cet enseignement ? Cordes, gros points, couleurs, abaques, dont Minicomputer est le plus célèbre, blasons, ... les



SOURI

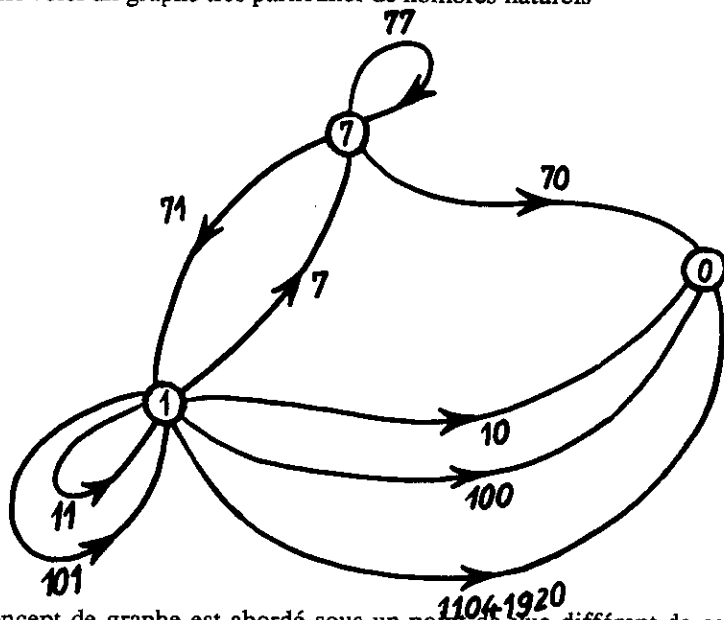


TOURI

et surtout les flèches, omniprésentes et parlant d'elles-mêmes, ainsi qu'une multitude de conventions simplificatrices, utilisées localement.

Au fur et à mesure que Papy explore, de manière si originale et si convaincante, de nouveaux domaines de la mathématique - classes et ordinaux, graphes, catégories, ordinateur, eulériens, ..., jusqu'au ballon de football alias dodécaèdre surtronqué, alias icosaèdre surtronqué - il introduit un très grand nombre de moyens méthodologiques nouveaux, de style très varié, ou, encore en aménagement certains, déjà utilisés, en accord avec la mathématique décrite.

Ainsi voici un graphe très particulier de nombres naturels



où le concept de graphe est abordé sous un point de vue différent de celui adopté pour les graphes relationnels.

J'aurais 1001 choses à raconter sur le long et enrichissant séjour que j'ai effectué au Centre belge de Pédagogie de la Mathématique. Faute de place, je ne parlerai que très brièvement d'un de ses aspects.

Des enseignants et aussi des personnes d'autre formation, venus des cinq continents, ont fait des stages de durée variable, souvent 2 à 3 ans, au CBPM. J'ai été chargée, avec d'autres, de les informer sur les méthodes pédagogiques de Papy. Leur aptitude à assimiler ces approches nouvelles de la mathématique n'était aucunement fonction de leur origine géographique mais essentiellement de leur formation précédente. Celle-ci était souvent un handicap et non une aide. Sujet de réflexion sur la fonction d'ouverture de l'enseignement ! Beaucoup de ces stagiaires, de retour dans leur pays, sont devenus des formateurs d'enseignants, même des formateurs de formateurs.

Papy a posé les bases d'un enseignement de la mathématique en harmonie avec le monde contemporain. C'est avec passion, et aussi avec persévérance, que j'ai étudié son oeuvre et communiqué mes nouvelles connaissances aux jeunes et aux moins jeunes. Merci Georges Papy.

Gilberte CAPIAUX

La formation continue est une partie intégrante essentielle de la fonction enseignante.

L'occasion de rencontrer nos collègues *

Ceux qui enseignaient les maths dans les années soixante se souviennent de très nombreuses après-midi consacrées au recyclage dans les centres du C.B.P.M. Les bruxellois se rendaient en respectant une stricte alternance dans les locaux de l'Ecole Normale de Berkendael et dans ceux de l'Institut des Dames de Marie. On y reconstruisait la mathématique à partir des ensembles et de leur algèbre, jusqu'à l'analyse. Que de découvertes à la fois mathématiques et pédagogiques ! Mais au-delà de l'intérêt scientifique et didactique de ces exposés, je retiens personnellement que ces séances furent pour nous, enseignants du "libre", l'occasion de rencontrer nos collègues de l'"officiel". Il a fallu ces recyclages communs pour que les enseignants des deux réseaux parallèles puissent, en s'asseyant sur les mêmes bancs, en séchant sur les mêmes difficultés, se découvrir et s'estimer, au-delà des clivages habituels. Pour cela aussi, merci Papy !

Paul COLMANT

Pour créer sa langue interne, la mathématique emprunte mots, tournures et constructions à l'idiome courant. Il est souhaitable que ce transfert respecte la langue usuelle et qu'un concept mathématique porte le nom de la notion commune qui lui a donné naissance.

En rattachant les notions mathématiques nouvelles aux concepts de jadis, on les doue d'une perspective historique et d'une dimension humaine qui les font souvent mieux comprendre.

Mé lions-nous des pédagogies du moindre effort qui proposent d'étudier chaque situation séparément et substituent un village incohérent de huttes mal taillées au solide et somptueux édifice de la mathématique d'aujourd'hui.

Nul n'est prophète en son pays ! *

Nul n'est prophète en son pays est un adage bien connu. Hélas devrait-on souvent dire. Georges Papy en est une illustration vivante.

Non seulement ce fut vrai lors de la réforme des années soixante, malgré qu'on ait parlé beaucoup de lui en ces temps-là.

Mais davantage maintenant qu'un système médiocre lui impose une longue traversée du désert imméritée.

Pourtant, en ces temps de médiocrité, notre communauté aurait besoin de toutes ses forces pour redynamiser son enseignement, et principalement en mathématique où depuis plus de dix ans on est enlisé dans un enseignement étroit, tant sur les contenus que sur la didactique mise en oeuvre.

L'oeuvre de Georges Papy (et de Frédérique) est injustement méconnue et reléguée dans les oubliettes par le plus grand nombre.

Il serait pourtant fort instructif de relire certains de leurs ouvrages pour y trouver inspiration et un peu plus de clairvoyance.

On parle beaucoup de nouveau de pédagogie des situations et de pédagogie en spirale. Il y a 30 ans Georges Papy préconisait déjà de telles pédagogies. Et, dans leurs nombreux travaux dans les classes, lui et Frédérique y faisaient constamment appel.

La tendance actuelle est de "démodemiser" les programmes de mathématique, à tort et à travers le plus souvent. Sans prétendre pour autant que les programmes des années soixante fussent parfaits et qu'ils ne devaient pas être ajustés, ils contenaient un certain nombre d'éléments fondamentaux auxquels il faudrait repenser, non pas seulement sur le plan du contenu, mais surtout sur celui de la didactique. La

mathématique de l'informatique est issue des acquis de celle du vingtième siècle, il ne faudrait pas l'oublier.

Georges Papy a été, en son temps, un des protagonistes d'un mouvement riche et dynamique qui avait su donner un certain élan à l'enseignement mathématique de notre temps alors qu'au départ il fut très sceptique quant à la possibilité de moderniser l'enseignement des mathématiques de son époque. Les acquis fondamentaux de ce mouvement sont en train de se perdre malheureusement dans le tohu-bohu qui agite actuellement notre enseignement. Sans doute la réforme des années soixante fut-elle trop ambitieuse, trop radicale, n'ayant pas assez tenu compte des facteurs humains, mais elle était généreuse et dynamique. Il faut ajouter aussi qu'elle fut menée avec des moyens insuffisants pour une réforme de cette ampleur, notamment en ce qui concerne la formation et l'accompagnement des enseignants. La majorité de ceux-ci, surtout dans le cycle inférieur, firent de louables efforts pour l'appliquer de leur mieux. Georges Papy fut un des premiers à déplorer la dérive formaliste: l'écriture prit le pas sur les idées et les concepts. Son idée de base était pourtant de réaliser un enseignement plus conceptuel, ne faisant cependant pas table rase de l'intuition. On se focalisa sur les contenus nouveaux sans changer les méthodes d'enseignement, ce qu'impliquait la réforme.

Il fut sans doute un personnage encombrant et dérangeant. Il a commis, dans l'élan de son enthousiasme, des erreurs d'appréciation ou des maladresses qui ont nui à son action, il a sans doute heurté un certain nombre de gens qui l'ont, au moment voulu, écarté de ses recherches dans notre pays. La vague rétro a pris le pas sur l'imagination et l'originalité. C'est très regrettable car ses recherches auraient pu enrichir notre patrimoine pédagogique.

Celles-ci cependant ne sont pas tout à fait éteintes. Le CBPM existe toujours, et si son action est plus limitée que par le passé, elle est, notamment, orientée vers l'enseignement aux adolescents handicapés. Les travaux actuels de Mme Papy portent essentiellement sur ce domaine. Elle réalise d'ailleurs des choses remarquables mais, une fois de plus, trop méconnues.

Un de mes meilleurs souvenirs est d'avoir pu offrir, en 1980, à Georges et Frédérique Papy, dans le cadre du CBPM, l'occasion de mettre leur talent au service des adolescents les plus démunis de notre système d'enseignement : à ma grande satisfaction, ils ont accepté de mener à bien cette tâche. Qu'ils soient ici chaleureusement félicités et remerciés pour cela.

Les souvenirs à propos de Georges Papy sont nombreux pour ceux qui ont suivi régulièrement, en son temps, les nombreuses journées ou congrès qu'il a mis sur pied avec le brio qu'on lui connaît : Arlon, Knokke, Lierre, Namur, les séminaires du lundi à Bruxelles (où il révéla qu'il savait aussi élargir son champ d'investigation), Sart-Risbart.

Et c'est sans doute à Sart-Risbart, loin des foules nombreuses, dans une note plus intimiste, que j'ai pu apprécier le mieux la pensée et les conceptions de Georges Papy

Merci Monsieur Papy de m'avoir donné ce plaisir et cette joie. Merci pour tout ce que vous m'avez appris !

Léon COLOT

Art et science, la mathématique n'est pas seulement un patrimoine de faits, un répertoire d'oeuvres, un traité de techniques qui puissent se transmettre tels quels même éclairée par la perspective historique et une philosophie critique.

*Démarche de l'esprit oubliée par l'enseignement traditionnel, la mathématique appliquée ne se limite pas à étudier les "variations" de braves fonctions aimablement données et gentiment dérivables !
Il importe souvent d'imaginer des fonctions ayant les propriétés requises pour rendre compte d'un phénomène expérimental.*

La logique est sans conteste la branche de la mathématique qui requiert la plus grande maturité.

La mathématique est une activité de l'homme qui concerne tout son être placé dans l'environnement physique, social, économique, culturel du monde de son temps. Tous les concepts mathématiques fondamentaux se trouvent en fait dans la connaissance commune sous une forme qui demande à être affinée et précisée.

La mèche était allumée *

En ce temps là, quelques professeurs de mathématique se rendaient compte que l'enseignement traditionnel de leur discipline avait pris un coup de vieux. Au sein de la Société Belge des Professeurs de Mathématiques, ils confrontaient leurs points de vue et essayaient de partager les expériences qu'ils menaient dans leurs classes. Leurs efforts cependant se dispersaient.

Une certaine Frédérique Lenger se souvint d'avoir côtoyé, à l'ULB un assistant assez tapageur mais doué de bon sens, de solides connaissances mathématiques, d'une grande capacité de travail et d'un intérêt pour la pédagogie peu répandu dans les milieux universitaires. Vous avez reconnu Georges Papy. Elle sollicita ses conseils et cette démarche engendra des événements divers et surprenants dont vous avez sans doute entendu parler.

La mèche était allumée et, pour beaucoup d'entre nous, commençait une des plus belles périodes de notre vie. Comment des centaines de professeurs se retrouvèrent à Arlon, dans l'école dirigée par Frédérique, comment les paroles de Georges suscitèrent l'enthousiasme de nombreux collègues, nous n'avons pas eu le temps de nous en rendre compte. Le char de la réforme s'avancait majestueux, Papy y attelait fonctionnaires, inspecteurs, ministres et ambassadeurs. Congrès d'Arlon et de Knokke, cours du jeudi après-midi, commission de programmes, programmes expérimentaux, livres colorés et vivants traduits dans de nombreuses langues, recherches du CBPM réunissant de jeunes chercheurs de tous les continents,... les activités se multipliaient. Papy, infatigable, soutenait les efforts de chacun. Les premières classes expérimentales révélaient aux professeurs enthousiastes une sensibilité nouvelle de leurs élèves.

Vingt-cinq ans ont passé. Quelques acteurs de la réforme nous ont déjà quittés. D'autres, admis à la retraite, regardent avec une certaine amertume les livres et les cahiers de leurs petits enfants. Doivent-ils se contenter de remercier Papy pour la belle aventure qu'ils ont vécue ensemble? Je ne le pense pas. Le travail de Papy peut encore apporter beaucoup aux enseignants.

La réforme s'est développée pendant une période particulièrement faste: les économistes parlent des "golden sixties", les démocrates pensent au grand mouvement d'idées qui a culminé en 1968. La pédagogie de Papy participe aux merveilleux élans de cette époque. Confiance, liberté, créativité, développement global de l'enfant y trouvent une place de choix.

Les pédagogues comme Piaget savent que l'aptitude à l'activité mathématique ne peut s'épanouir sans la confiance en son propre raisonnement. Cette confiance se construit dès l'école primaire par une pédagogie de la réussite. Deux facteurs y contribuent: d'une part, un choix de questions assez difficiles pour défier l'enfant et assez faciles pour que la majorité des élèves puissent y répondre, de l'autre, l'utilisation des erreurs, non pas pour écraser l'enfant mais pour comprendre ses difficultés et chercher une façon de les contourner. Lire attentivement les livres de Papy, avec les théories construites à partir d'une succession d'exercices, accessibles aux étudiants et les associant à l'élaboration du cours, examiner les leçons de Frédérique à l'école primaire où, par un développement en spirale, elle revient à plusieurs reprises sur les mêmes notions, entraînant de plus en plus d'élèves vers une étude de plus en plus précise, voilà des leçons de méthodologie.

Ceux qui ont enseigné l'analyse combinatoire suivant la méthode ancienne et par la voie du CBPM savent évidemment le degré de liberté et de créativité qu'une classe peut atteindre. L'attitude des élèves rejoint, dans cette matière, celle de Papy lui-même. Pas de vaine référence à une formule, mais une compréhension raisonnable avec des situations étudiées précédemment et des solutions variées, intelligibles, ouvertes à un examen critique.

Les notes des congrès d'Arlon consacrées à l'analyse me semblent particulièrement importantes. Dans ces textes, Papy démontre des théorèmes fondamentaux dont la complexité pourrait rebuter de nombreux lecteurs. En fait, en décomposant clairement la démarche, Papy dissocie deux ordres de difficultés: un plan général de démonstration et une conquête rigoureuse de chacun des objectifs intermédiaires choisis. En fonction des moyens de chacun, le professeur peut accepter que certains admettent le résultat final sans avoir suivi tous les détails de la déduction tandis que d'autres assimilent tout l'exposé.

Je terminerai en précisant pourquoi j'ai parlé d'une certaine amertume. Les traces du travail de Papy et du CBPM ne manquent pas, les programmes ont changé. Malheureusement, quelques prétendus pédagogues ont à nouveau banni la spontanéité des enfants. Dans leurs ouvrages, la beauté du geste et de la couleur, la variété des situations disparaissent au profit de tristes colonnes d'exercices stéréotypés où la seule variante consiste à piéger les enfants en glissant une soustraction dans une suite de vingt additions. La réforme n'était pas seulement un renouvellement ou une réorganisation de quelques chapitres des cours? C'était un grand vent frais sur la poussière des vieilles habitudes. Les documents existent encore... alors, puisque l'esprit humain, n'a jamais sombré totalement dans la grisaille, reprenons-les

Pierre DEBBAUT

Mathématiser un nouveau concept, c'est l'exprimer au moyen de notions déjà maîtrisées, c'est le placer dans le contexte de la mathématique déjà connue, c'est fournir le moyen d'utiliser nos connaissances mathématiques antérieures pour éclairer la situation nouvelle.

Ma première leçon expérimentale *

Mon cher Georges,

Je ne crois pas t'avoir écrit beaucoup de lettres depuis plus d'un demi-siècle que nous nous connaissons, mais celle-ci, je te la dois, non seulement pour rendre hommage à ton action pédagogique et scientifique mais aussi pour t'adresser un cordial merci pour tout ce que tu m'as si généreusement donné.

Permetts-moi d'égrener quelques souvenirs surtout ceux qui furent pour moi "des premières".

Notre premier tête-à-tête, nos premières impressions sur un premier mois de cours, c'était en novembre 1938 le soir de notre baptême.

Notre premier bain d'après-guerre, sur la plage de Heist et nos parties d'échecs dans un café de la place, c'était en mai 1945 pendant notre service militaire.

Ton premier plaidoyer pour une modernisation de l'enseignement de la mathématique, c'était en janvier 1954 au congrès de Namur de la SBPM. Tu voulais me convaincre de la nécessité d'introduire le produit scalaire dans nos programmes. Tu as d'ailleurs développé cette idée dans ton premier article paru dans *Mathematica* et *Paedagogia* en 1955.

Ta première participation aux rencontres de la CIEAEM à St Andrews en 1958. Rencontre importante puisque, si mes souvenirs sont fidèles, c'est d'elle qu'est sorti le premier projet de programme moderne connu sous le nom de programme LINGER-SERVAIS et que c'est d'alors que je date ton entière implication dans le mouvement de réforme (est-ce exact?).

Puis ce fut la préparation du premier Arlon, chez Frédérique, hôtesse attentive, lucide et ô combien volontaire.

D'autres voix que la mienne ne manqueront pas d'évoquer l'épopée de ces congrès d'Arlon et de Knokke qui du nord au sud ont drainé tant de professeurs enthousiastes, avides d'information, heureux de se retrouver dans la chaleur d'une collégialité que tu ne manquais pas d'entretenir habilement.

Pour moi, le souvenir le plus marquant de cette époque est celui de ma première leçon expérimentale. Tu m'avais un peu forcé la main en programmant une leçon qui, à mon avis, était un peu trop risquée. Les pièges étaient multiples. Une classe hétéroclite, constituée par des élèves de 14-15 ans, en vacances, donc en principe démotivés, qu'on avait recrutés à gauche et à droite au hasard des disponibilités, n'ayant probablement aucune notion de mathématique moderne, parachutés au milieu de centaines de professeurs et qui devaient en fin de leçon formuler une définition correcte et moderne de la continuité. Tu imagines aisément le "ouf" de soulagement que j'ai poussé quand cette définition est tombée à la dernière seconde!

Cette expérience à la fois douloureuse et exaltante m'a convaincu d'une chose: il est possible d'enseigner correctement la mathématique à partir de situations concrètes, bien maîtrisées par les élèves et évidemment porteuses de la notion à introduire. C'est ce que notre ami GATTEGNO appelait la pédagogie des situations, pédagogie que tu avais si bien exploitée lors de tes nombreuses leçons de démonstration auxquelles j'avais eu la chance d'assister.

Enfin, il me reste un vibrant merci à t'adresser pour la confiance que tu m'as témoignée en me proposant pour constituer avec Pierre et Joseph la première équipe d'assistants du CBPM.

Cette année 1962-1963 fut pour moi l'année la plus forte de ma carrière. Tes talents multiples firent merveille pour animer notre équipe et donner à notre travail une densité exceptionnelle. J'entends encore ton pas marteler chaque matin l'escalier qui conduisait à notre bureau de l'avenue Brugman où tu venais programmer, surveiller, organiser, proposer, rédiger, critiquer, féliciter, blaguer, bavarder et, parfois, boire un petit café.

J'aurais, mon cher Georges, encore tellement de souvenirs à évoquer mais je crains d'être trop long et puis j'ai encore une chose à te dire, c'est que cette action que tu as si ardemment menée pour améliorer l'enseignement de la mathématique, n'aurait pas eu l'impact qu'elle a eu si elle n'avait pas été renforcée par un remarquable réseau de relations humaines que tu as habilement tissé avec l'aide de Frédérique.

Je conclus en formulant le voeu que le souvenir commun des temps heureux de nos vingt ans et de nos aventures pédagogiques nous aide à cultiver le bien le plus précieux qui résiste au temps et à l'absence : l'amitié.

Très cordialement

Lucien DELMOTTE

Toutes les découvertes importantes sont d'abord réservées à des élites et finissent par apparaître suffisamment simples et claires pour être comprises et utilisées par des humains qui ne sont visités par aucune idée géniale ni habités par un talent de virtuose.

Les PAPY (quelques réflexions d'Irma)

Cela débuta en janvier 64

Je suivais un cours à San Luis, au centre de l'Argentine.

Un des professeurs - de l'Université de Buenos Aires - venait d'arriver de Paris et nous a montré MMI comme dernière nouveauté pédagogique. Je me suis dit qu'il fallait voir l'auteur, car pour avoir de telles idées... il fallait le voir Et je l'ai vu !

En effet, à la fin de 1964, j'ai obtenu une bourse belge du CBPM; et j'ai fait connaissance d'un Papy plein d'idées, de savoir, d'humour, de dynamisme ... tout faire tout de suite ...

Etonnant ce professeur d'université qui face à des enfants, à des enseignants de tout âge, de toute formation et condition, transmettait ses idées et le savoir mathématique avec grande simplicité ... partout en Europe et ailleurs !

Je le vois encore à la Plata (Argentine), arriver avec un sac en plastique plein de quilles dans une main (théorème de la base...) et le Minicomputer dans l'autre (et c'était encore les ventouses...).

Je ne pouvais pas l'aider :je devais me charger de présenter nos documents au soldat qui contrôlait l'entrée de l'Université pour assurer l'accès des personnes "sages" seulement.

Petit dialogue: - "et le Monsieur ?"
 - Il va faire une conférence de mathématique
 - " ah... !!! ?"

C'était le début d'une action qui devait continuer à Buenos Aires et, par le biais de participants aux conférences, s'étendre à d'autres points d'Argentine. Une preuve, c'est le nombre de stagiaires qui est passé par le CBPM à partir de ce moment et qui a transmis les idées de Papy dans l'enseignement.

En Bolivie, Papy a gagné beaucoup de sympathie. Encore maintenant, ceux qui étaient de jeunes professeurs ou même étudiants, après plus de vingt ans, demandent de ses nouvelles et racontent la manière dont ils font toujours recours à ses moyens pédagogiques pour aider les enfants à mieux comprendre certaines notions. Les

flèches de couleur et Minicomputer restent les moyens les plus utilisés, car aussi les mieux adaptés aux ressources matérielles très limitées de ce pays.

Pendant longtemps, chaque année, une semaine vivifiante de mathématique à Bogota, avec des amis communs, nous nous rencontrions pour nous raconter les dernières nouvelles de Papy et Frédérique, les expériences, les anecdotes, les visites en Amérique du Sud.

De temps en temps un stage ou un congrès en Europe où, autour de Papy, l'équipe sud-américaine se complétait avec les amis du Brésil.

Le plaisir d'apprendre un peu plus, de reprendre l'enthousiasme pour développer dans notre continent des idées et des moyens.

Les circonstances nous ont liés d'une profonde amitié avec Papy et Frédérique. Depuis quelques années, nous avons la chance de pouvoir nous rencontrer à l'occasion des réunions du GIRP et dans des conditions qui pour moi sont particulièrement significatives, non pas seulement du point de vue professionnel, mais aussi et surtout du point de vue affectif, car ma petite famille apprécie énormément ces rencontres. Nous rentrons toujours enrichis d'idées des deux Papy et apprécions tout particulièrement leurs réflexions sur l'homme, la société, le monde... Ils ont plus de temps qu'auparavant pour nous transmettre, nous faire participer - dans un cadre d'affectueuse amitié - leurs préoccupations et valorisation des situations, éclairées par une expérience et une connaissance intelligente de la vie, où la sensibilité et le grand coeur n'ont pas été noyés par la profonde connaissance scientifique.

Irma BURRI-DUMRAUF

Notre mathématique est transitoire et son indispensable rigueur fort relative.

Parallèles, perpendiculaires, divisibilité, congruence modulaire ... etc, attestent le caractère inévitable des relations non fonctionnelles au niveau secondaire.

Il y a 25 ans déjà *

En hommage au professeur Papy, je ne pourrais mieux faire que de rappeler ce que j'écrivais aux environs de 1965, dans la préface d'une brochure qui aurait dû matérialiser les "Actes des journées d'Arlon" dont la fortune s'est malheureusement arrêtée à l'impression des secondes épreuves :

"Pour tout professeur de mathématique conscient de son rôle dans une civilisation en évolution constante, Arlon est synonyme de ressourcement.

Si depuis 1950 en effet, l'éclatement du cadre de la mathématique traditionnelle paraissait inéluctable au niveau du secondaire, si déjà des tentatives isolées de renouveau étaient ébauchées, ce n'est qu'avec le premier Congrès d'Arlon de 1959 qu'un vaste mouvement de restructuration a vraiment pris corps. D'année en année, ce mouvement s'est amplifié; sous l'impulsion clairvoyante et dynamique du professeur Papy, chacune des rencontres suivantes a marqué un jalon décisif.

.....

"Il faut avouer qu'à Arlon la Mathématique est humaine. Nous le devons tant à l'ambiance vraiment aimable qu'a su créer la direction de l'Ecole Normale de l'Etat qu'au talent du professeur Papy et de ses collaborateurs dévoués du Centre Belge de Pédagogie de la Mathématique.

Emile ETIENNE

La méthode utilisée pour introduire les réels est la démarche qui préside à toute mesure.

*Impossible d'étudier la pensée sans avoir
déjà beaucoup pensé*

PAPY nous a beaucoup appris

Il y a 35 ans, nous étions parmi les premiers étudiants du professeur Georges Papy. Nous avons tous deux conscience de la grande influence qu'il a exercée sur notre formation mathématique et dans notre vie d'enseignants de la mathématique. Voici reconstituée l'une de nos conversations récentes à propos du Maître.

Nous faisons connaissance avec Papy.

Roger : Tu te rappelles, c'est en première candi que nous avons eu notre toute première leçon de Papy. C'était pendant l'hiver 55-56. Le cours d'Algèbre aux 1^{ères} "candis" mathématique et physique était donné par Lepage. Un mercredi matin, Lepage était absent et Papy l'a remplacé. Il a donné une leçon sur les groupes. Cela a été une véritable révélation.

C'était un professeur d'un nouveau genre. Il ne faisait pas d'enseignement ex cathedra. Il posait des questions, attendait des réponses, il envoyait les étudiants au tableau.

A ce moment-là, il était associé au Fonds National de la Recherche Scientifique depuis 1950. Il était aussi chef de Travaux depuis 1950. Et en 1953, il était devenu Agrégé de l'Université.

Paule : Tu sais ce à quoi j'aimerais réfléchir? Je crois que ma façon d'enseigner doit beaucoup à Papy. Je pense que toi aussi, tu as été fort marqué par lui. J'aimerais expliciter ce que fut cet apport de Papy, ce qu'est sa spécificité quand il enseigne des mathématiques et en quoi il a influencé notre façon d'enseigner.

Roger : (qui ne répond pas et poursuit son idée).

Je me souviens très bien aussi d'une séance d'exercices d'Analyse, aussi en 1^{ère} Candi. Au cours d'Analyse, un vendredi matin, on venait de voir les théorèmes de Green, Stokes et Ostrogradsky. Le lundi suivant, Papy est venu avec Joffe, l'assistant d'Analyse. Il a fait lui-même la séance d'exercices sur l'utilisation de l'Algèbre Extérieure pour ces théorèmes. En conclusion de la séance d'exercices, Papy nous a dit : "Maintenant, vous n'oublierez plus jamais ces théorèmes".

Eh bien, trente ans après, je m'en souviens.

En évolution permanente.

Paule : (qui poursuit son propre cheminement)

Moi, je trouve qu'une chose qui le caractérise, c'est d'être toujours en évolution, de retravailler la présentation de la matière. Il l'abandonne, puis la reprend autrement. Pour tant de professeurs actuellement, "Mathématique Moderne" signifie quelque

chose de figé, de formel, d'abstrait. Pour lui, en tout cas la Mathématique vit et il parvient à communiquer cette vie à d'autres.

Roger : Il y a quand même des professeurs qui, actuellement, donnent des cours qui ne sont pas figés.

Paule : Oui, bien sûr. Moi, je repense mes cours chaque année. C'est une condition de vie et de réussite dans l'enseignement.

Je me demande comment stimuler mes étudiants à faire de même.

Roger : Ses cours suivaient l'actualité. Papy est devenu titulaire de la chaire d'Algèbre le 1^{er} octobre 1956. Il a exposé en entier le livre de McCoy sur la théorie des anneaux et des idéaux.

Le *Geometric Algebra* d'Artin est paru en 57. Il nous donnait des cours sur Artin en 57-58. Je me souviens par exemple du théorème de Loo-Keng Hua ... C'est le plus célèbre mathématicien chinois du 20^e siècle.

Déjà en 58, Papy nous a mis en contact avec la Géométrie Algébrique moderne créée quelques années auparavant par O. Zariski et A. Weil.

Tu te souviens de ses leçons à Berkendael en 59-60?

Paule : Oui, j'étais à ce moment-là professeur à Berkendael. C'était ma première année d'enseignement. Pendant mes heures de fourche, je suivais du fond de la classe des leçons qu'il donnait aux futures institutrices froebéliennes, comme on disait alors.

Roger : Chaque leçon était préparée minutieusement. Des notes étaient rédigées de semaine en semaine. Il les distribuait à ses 67 élèves et aux professeurs intéressés. En 1960, les notes ont été réunies en un volume : *Premiers Eléments de Mathématique Moderne*. Au congrès Arlon 2, tous les participants en ont reçu un exemplaire. C'était le premier livre vraiment moderne écrit pour l'enseignement dans les classes.

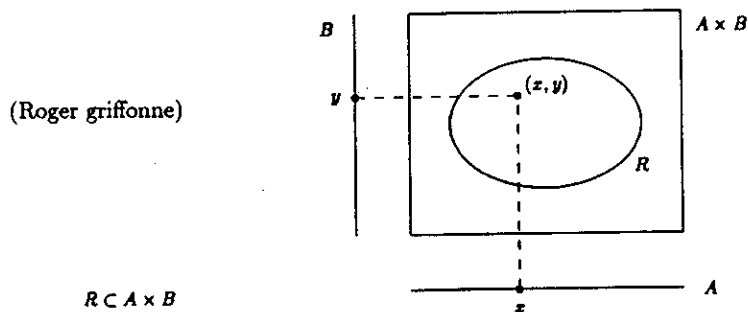
L'esprit créatif en pédagogie de la mathématique.

Paule : Il peut travailler, retravailler une matière jusqu'à ce qu'il trouve l'image ou le dessin qui fait comprendre.

Roger : Moi, j'ai vu Papy réfléchir et inventer sa méthode des graphes - on dit aussi des papygrammes - dans notre bureau commun.

C'était vraiment très impressionnant.

A ce moment-là, une relation de l'ensemble A vers l'ensemble B était représentée comme ceci :



C'est une partie de $A \times B$.

Cela convient bien pour caractériser une application, ou la réflexivité, ou la symétrie d'une relation.

Mais comment faire pour la transitivité? Et pour la composition?

On ne voyait pas.

C'est ainsi qu'il a dessiné ses premiers graphes.

Il parlait tout le temps, à tout le monde de ses trouvailles récentes : à Lepage, à Burniat, à Jacques Tits, à Waelbroeck, à Servais, à Debbaut, à Lievens, Aussi aux dames qui enseignaient le programme expérimental : Frédérique Lenger, Gilberte Capiaux-Van Deurme, Maddy Lepropre ...

Et il était heureux de ses découvertes, tellement heureux d'avoir trouvé le moyen pédagogique adéquat.

Un jour, il était tellement content qu'il a donné un coup de poing dans le tableau et que le tableau s'est cassé. C'est le jour où il a trouvé une nouvelle démonstration du théorème de Cantor-Schröder-Bernstein.

Je trouve qu'il y a un autre exemple excellent de sa créativité. C'est l'utilisation des quilles colorées en plastique pour la démonstration du lemme de Steinitz. Tu te souviens de l'énoncé : "Dans un espace vectoriel à partie génératrice finie, le cardinal de toute partie libre est inférieur ou égal au cardinal de toute partie génératrice".

Paule : Oui, je me souviens des quilles. C'était spectaculaire.

Roger : Les mathématiques peuvent être spectaculaires. C'est très important l'effet de spectacle, l'effet visuel, l'effet de surprise.

Revenons au théorème de Cantor-Schröder-Bernstein. C'est un des théorèmes les plus importants sur les cardinaux, en particulier les cardinaux infinis. Papy en a fait une nouvelle démonstration à l'aide des papygrammes. Et cette démonstration, il l'a encore améliorée trois ans plus tard. On voit la différence entre la version des *Premiers Éléments de Mathématique Moderne* de 1960 et celle de *Mathématique Moderne 1* de 1963.

L'enthousiasme - La joie de la découverte.

Roger : Il avait et il a toujours la joie de la découverte. Il aime faire participer son auditoire à cette joie.

C'est vrai aussi bien en mathématique qu'en pédagogie de la mathématique.

Il a dirigé pendant une dizaine d'années l'agrégation, en langue néerlandaise. Je me souviens de ses visites dans les athénées. Il assistait aux leçons de stage des étudiants. Il adorait tellement enseigner qu'il donnait lui-même une bonne partie de la leçon. Les élèves étaient captivés. Il circulait en classe, il posait des questions. Il était vivant, dynamique, très drôle.

Une guidance minutieuse vers les résultats.

Paule : Je me souviens d'une de mes étudiantes qui me disait, après un exposé de Papy : "Quand je l'écoute, j'ai l'impression de devenir intelligente."

Je la comprenais fort bien. C'est aussi une impression que j'ai eue plusieurs fois. Papy parvient, graduellement, en préparant bien le terrain, à mener ses auditeurs rapidement, à des résultats inattendus.

Roger : C'est plutôt le chemin suivi par Papy qui est merveilleux.

Le résultat n'est pas toujours inattendu. Je crois que lorsque le théorème est bien préparé, une conjecture se présente.

Enseigner de cette façon, demande beaucoup d'énergie et de temps.

Je pense aux "démonstrations par film", que Papy a créées.

Paule : Oui, c'est un exemple typique du soin du détail dans la progression du raisonnement.

On atomise les démonstrations.

On a une suite d'images allant de la donnée à la thèse, chacune mettant en évidence un pas de la démonstration.

Roger : Chaque élève choisit son chemin. Parfois, le professeur peut couper une boucle du raisonnement.

L'importance de l'aspect visuel.

Paule : Les démonstrations par film, les graphes, les gros points, les diagrammes sont des voies d'accès de Papy à l'esprit de l'autre.

Il présente des images visuelles très dépouillées et très parlantes.

L'auditeur peut ainsi se créer ses propres images mentales qui soutiennent et alimentent sa pensée.

Roger : La leçon muette d'Arlon 3 en 1961 est un exemple frappant d'enseignement purement visuel. Les vétérans des années 60 en parlent encore souvent.

Papy a fait une leçon modèle d'une heure, avec de vraies élèves, sans dire un mot.

Tu te souviens du sujet ? C'était : le groupe des rotations planes de centre donné.

Cela allait à merveille. Les élèves travaillaient. Je pense que Papy a voulu montrer qu'il est inutile de trop parler dans une classe.

Paule : On constate l'importance du visuel quand on ouvre l'un des livres écrits par Papy.

Roger : On peut voir clairement, dans ses écrits, son évolution au sujet des relations et des papygrammes. Il suffit de comparer les toutes premières notes de cours *Premiers Eléments de Mathématique Moderne* aux magnifiques ouvrages écrits en collaboration avec Frédérique : les *Mathématique Moderne 1, 2, 3, 5 et 6*.

Frédérique a aussi utilisé largement le visuel dans ses livres féériques *L'enfant et les graphes* et *Les enfants et la Mathématique*.

La beauté, l'esthétique de la présentation.

Paule : Je me souviens avoir assisté à des leçons données par Papy ou par Frédérique.

Les dessins au tableau étaient grands. Ils occupaient tout l'espace. Ils attiraient l'attention. Les traits étaient épais, les couleurs, vives.

C'était beau. L'esthétique de la présentation est vraiment prise en considération.

Une mathématique humanisée.

Paule : Je dirais que Papy utilise au maximum différents moyens de communication : le visuel, mais aussi la gestuelle, l'auditif aussi ... je dirais même le fantasmagique. J'ai relu récemment le psycho-sociologue Jacques Nimier. Il affirme que pour être efficace dans l'enseignement, il faut pouvoir accrocher la dimension fantasmagique, l'imaginaire de l'auditoire.

Je crois que Papy y parvenait dans ses classes. Cette année encore, dans son séminaire du lundi et dans les rencontres semestrielles de Sart-Risbart, j'ai l'impression qu'il fait la jonction entre le rigoureux et l'imaginaire.

Roger : J'ai gardé un excellent souvenir de notre seconde licence.

On était quatre : toi, Gigi, Colette et moi.

On travaillait dur et on s'amusait beaucoup.

Papy s'intéressait à nous. Il semblait être un professeur humain. Il a toujours été très sociable. Il adore se trouver parmi les gens, au football, au café. Dans les stades d'Anderlecht, du R.W.D.M., de Berchem Sport ou du Standard, j'ai pu constater combien il discutait aimablement avec les autres supporters. C'est cet aspect de sociabilité qui le rend tellement à l'aise dans une classe.

Après les séminaires, il nous invitait au café. On y discutait de mathématique, mais aussi de littérature ou de musique.

Paule : Ce qui me frappe chez lui, c'est cette vision large où tout est lié à tout, où l'aspect culturel et imaginaire est étroitement mêlé à la mathématique la plus sérieuse. Il enseigne une mathématique proche de la vie psychique, une mathématique que je dirais humanisée.

Penser avec les élèves ...

Paule : Il y aurait encore tant à dire. Je crois que c'est de Papy que j'ai appris à penser avec mes élèves, à prendre le temps de les laisser réfléchir, à centrer mon enseignement sur la compréhension de l'élève, tout en enseignant une mathématique qui a de la densité, une mathématique raisonnée, une mathématique qui a du sens.

Evidemment, j'ai eu la chance de voir Papy penser et chercher quand j'étais assistante au Centre Belge de Pédagogie de la Mathématique.

Roger : Nous n'avons pas encore parlé des situations pédagogiques intéressantes. L'idée vient de Gattegno que Papy a rencontré à la Commission Internationale pour l'Etude et l'Amélioration de l'Enseignement des Mathématiques.

Paule : On pourrait aussi parler du souci du général. Et aussi du souci du dépouillement maximum des raisonnements.

Il nous a appris de la mathématique, bien sûr. Mais ce qu'il m'a aussi appris, c'est tout ce dont nous venons de parler : l'enthousiasme, l'invention, l'évolution continue, la joie du moyen de communication efficace, la minutie de la préparation, l'importance du visuel, le souci de l'esthétique ... C'est contagieux. J'ai intégré tout cela à ma personnalité d'enseignante.

*

La popularisation de la Mathématique.

Grâce aux travaux de Georges Papy, de Frédérique et de leurs collaborateurs, dans les années soixante et septante, la société s'est beaucoup intéressée à la mathématique et à l'enseignement de la mathématique.

Il y avait le rayonnement du Centre Belge de Pédagogie de la Mathématique, les livres magnifiques, les nombreux articles, les congrès et les journées d'étude. Il y avait aussi les cours de recyclage du jeudi après-midi dans vingt-huit centres régionaux, les conférences dans les écoles, les clubs de mathématique, les conférences du soir, les émissions à la radio et à la télévision, les articles dans les journaux et les hebdomadaires ...

Pendant toute cette période, on a ainsi pu se réjouir d'une réelle popularisation de la mathématique.

Actuellement notre pays souffre d'une pénurie de mathématiciens pour l'enseignement, la recherche, le secteur public, le secteur privé. On a besoin d'une nouvelle population de la Mathématique.

Le professeur Papy et la Mathématique Discrète.

La vision du professeur Papy au sujet de la Mathématique Discrète est particulièrement frappante.

Au forum international de l'enseignement de la mathématique, on oppose, depuis quelques années, Mathématique Discrète et Analyse Mathématique.

Le professeur Papy connaît l'Analyse. Dès les années quarante et cinquante, il a fait beaucoup de recherche dans ce domaine. Il a aussi consacré beaucoup d'énergie à l'enseignement de l'Analyse au niveau secondaire. Nous pensons à sa construction du corps des nombres réels, aux livres *Arlon 6* (1964), *Arlon 8* (1966), *Arlon 9* (1967), *Frédérique 3* (1968) et à de nombreux articles.

La Mathématique Discrète est un domaine intéressant et attrayant de la mathématique d'aujourd'hui. On y utilise de l'arithmétique, des graphes, de l'analyse combinatoire, des groupes finis, des corps finis, des algèbres de Boole, des machines d'états finis, C'est surtout depuis les années quatre-vingt, en grande partie grâce à l'Informatique, que la Mathématique Discrète est devenue très importante.

Dès les années cinquante déjà, Papy a publié des articles "modernes" sur l'analyse combinatoire.

Dès le congrès Arlon 6 de 1964, il a souligné que les graphes multicolores utilisés comme outil pédagogique dans l'enseignement depuis 1959-60, sont aussi un outil de mathématique appliquée. A présent les graphes ont pris une extension considérable en mathématique et en informatique.

Un des chefs-d'oeuvre du professeur Papy est sans aucun doute son *Mathématique Moderne 5, Arithmétique*, paru fin 1966. Ce *MM5* est actuellement le meilleur livre d'introduction à la Mathématique Discrète. On y trouve, bien sûr, l'analyse combinatoire, importante dans beaucoup de domaines. On y trouve aussi une introduction à la théorie des corps finis avec, par exemple, la démonstration du très beau résultat : "le groupe multiplicatif de tout corps commutatif fini est cyclique".

On y trouve encore le théorème très "pur" : "toute transformation d'un corps fini est une fonction polynôme". Ce théorème est très important pour les informaticiens actuels.

MM5 est le premier ouvrage dans lequel beaucoup de lecteurs ont fait la connaissance du corps à neuf éléments et d'autres corps dont le nombre d'éléments n'est pas premier. En 1966, la théorie des corps finis avait l'air très "pure". Elle est maintenant utilisée "à fond" en Mathématique Discrète, par exemple en théorie de Ramsey (un sous-domaine de la théorie des graphes), pour les carrés latins orthogonaux, et surtout dans la théorie du codage.

Papy est un visionnaire.

Il avait raison dès les années soixante.

Est-il exagéré d'affirmer :

"C'est dans ses outrances, qu'il a le plus raison" ?

*

Cher Professeur Papy,

Nous vous souhaitons pour vous-même et pour Frédérique, encore beaucoup de nouveau bonheur ensemble, et aussi beaucoup de nouveaux travaux impressionnants.

Ad multos annos.

Paule EVRARD
Roger HOLVOET

La démonstration a essentiellement un rôle social de persuasion. Si rien ne fait difficulté, son introduction peut être aussi inhibitrice que la constante inquisition de l'évaluation.

Depuis des temps immémoriaux, une âpre bataille oppose les détenteurs de la connaissance à ceux qui mettent toute leur âme, leur amour, leur talent, à la disséminer.

Devant le fait historique capital que constitue la dissémination des petits ordinateurs à main, l'enseignement doit revoir ses coefficients d'importance. La priorité doit être accordée au conceptuel actif, vécu et familier.

Enseigner la mathématique, c'est cependant toujours enseigner une abstraction et, finalement faire comprendre et dominer une situation abstraite aux possibilités infinies par la connaissance d'un nombre fini de résultats.

Souvenirs

Cette année-là, nous étions quatre à travailler au Centre Belge de Pédagogie de la Mathématique : Paule Evrard, Alfred Vermandel, Adolphe Festrtaets et moi.

Le premier jour, j'étais à la fois intimidée et anxieuse; les autres aussi, je crois. J'avais passé les grandes vacances à potasser l'"Algèbre Géométrique" de Artin et la "Topologie générale" de Bourbaki, mais qu'allait-on exiger de nous ?

Précédemment j'avais assisté à des journées organisées par PAPY à Bruxelles et à Knokke. Bien entendu, c'était insuffisant pour me faire une idée du caractère du Directeur du Centre ! Nous nous sommes vite aperçus que PAPY pouvait sans aucun doute être très exigeant, autoritaire (n'était-ce pas son rôle ?), difficile à satisfaire (munis de ciseaux et de colle, nous coupions, collions, déplaçons des paragraphes, modifions, rerédigions des textes qui n'avaient pas l'heur de contenter complètement et définitivement notre rigoureux et pointilleux patron). Mais à côté de cela, il pouvait être aussi très gentil, cordial, sensible à nos problèmes, plein de vie et d'idée et même parfois facétieux. Je me souviens d'un jour où nous avions passé la matinée en discussions au sujet de certaines propriétés des isométries du plan. Et voilà que s'amène Monique Parker, alors, si ma mémoire est bonne, assistante de PAPY à l'ULB. PAPY dessine deux demi-droites fermées A et B au tableau et lui demande à brûle-pourpoint : "à votre avis combien y a-t-il d'isométries qui appliquent A sur B ?". Monique est d'abord un peu interloquée par la question, réfléchit quelques secondes, puis répond "Oh, il doit bien y en avoir des tonnes". J'entends encore le rire tonitruant de PAPY "Des tonnes ! Ha, ha ! Des tonnes !..."

Mais il est arrivé aussi que ce soit PAPY qui se trouve mystifié. Paule et Alfred essayaient patiemment et avec succès d'apprendre l'utilisation du "mini-computer" à des élèves du jardin d'enfants de l'école de la rue Berkendael toute proche. Ces élèves venaient une ou deux fois par semaine au Centre où l'on avait aménagé une petite classe dans un local du rez-de-chaussée. Il arrivait que PAPY aille constater leurs progrès. Ce jour-là, il voulut se mêler de la leçon. "Maintenant mes enfants, écoutez-moi bien", leur dit-il, "nous allons jouer." Il n'avait pas plutôt prononcé le mot

magique "jouer" que tous ces charmants bambins, bien sages à la seconde précédente, se mirent effectivement à jouer, courant entre les tables, grimpant sur les chaises et poussant des cris de sioux. Le mot "jouer" n'avait évidemment pas la même acception dans leur tête et dans celle de PAPY qui n'eut plus qu'à tourner piteusement les talons, tandis que Paule et Alfred s'efforçaient de calmer leur petit monde.

A certains moments de détente, PAPY nous entretenait parfois de ses propres travaux et nous présentait avec ses commentaires l'un ou l'autre problème non résolu. L'un de ces problèmes avait particulièrement retenu l'attention d'Adolphe qui s'y était attaqué avec acharnement. Ce problème concernait les involutions d'un ensemble fini. Après quelques temps de recherche, Adolphe nous avait exposé au tableau noir sa solution. C'était très clair et fort intéressant; nous étions tous convaincus par la solution et pleins d'admiration pour le procédé. PAPY jugea comme nous que la démonstration était intéressante et proposa d'en faire une note destinée à l'Académie des Sciences. Adolphe rédigea donc un article sur le sujet, je le relus et le trouvai fort bien. Mais PAPY ne fut pas de cet avis. C'était trop long pour une simple note. L'article fut donc passé à la moulinette, amputé, réduit à sa plus simple expression et transformé en une note destinée à "prendre date". Depuis, j'ai relu la note en question et j'avoue qu'effectivement, telle qu'elle a été publiée, je n'y comprends plus rien, Adolphe non plus d'ailleurs. C'est le mystère des publications scientifiques. Ci-après la première page de cette note qui vous éclairera sur le sujet traité !

Je ne voudrais pas terminer sans exprimer ma reconnaissance à PAPY pour l'occasion qu'il m'a donnée de passer un an au Centre. Ce fut pour moi une année riche en expériences diverses. J'y ai appris énormément et je pense que le travail que nous y avons fait a été utile et important pour nous-mêmes, pour nos collègues et pour l'enseignement des mathématiques en général.

Claudine FESTRAETS

La mathématique n'est pas seulement une suite de théorèmes ou de résultats. Ceux-ci sont des jalons dont le choix dépend de l'organisation même d'une théorie. Les théorèmes doivent être en nombre aussi réduit que possible et énoncer des principes fondamentaux. La démonstration des théorèmes est une partie intégrante de la mathématique, indispensable à une compréhension profonde de celle-ci.

ALGÈBRE

Sur les involutions du groupe alterné d'un ensemble fini,

par A. FESTAETS (*) (1),
Assistant au C.B.P.M.

1. *Sommaire.* — Nous appelons *involution d'un ensemble E*, toute permutation de cet ensemble, égale à sa réciproque.

Nous établirons les propositions suivantes :

PROPOSITION 1. — *Toute permutation d'un ensemble fini E, est la composée d'un couple d'involutions de cet ensemble.*

Il en résulte aussitôt que 1°) toute permutation paire d'un ensemble fini E est la composée d'un couple d'involutions de même parité.

2°) toute permutation impaire d'un ensemble fini E est la composée d'un couple d'involutions de parités différentes.

Nous préciserons que toute permutation impaire est à la fois la composée d'une involution paire suivie d'une involution impaire et la composée d'une involution impaire suivie d'une involution paire.

PROPOSITION 2. — *Toute permutation paire d'un ensemble de n éléments est la composée d'un couple d'involutions impaires de cet ensemble ssi (*)*

$$n \in \{ 2, 3, 4, 7, 8, 12 \}.$$

PROPOSITION 3. — *Toute permutation paire d'un ensemble de n éléments est la composée d'un couple d'involutions paires de cet ensemble ssi*

$$n \in \{ 1, 2, 5, 6, 10, 14 \}.$$

(1) Cette note a été rédigée sous la direction de Monsieur le Professeur Papy, grâce à un mandat d'assistant accordé pour le Centre Belge de Pédagogie de la Mathématique.

(*) ssi : si et seulement si.

(*) Présenté par Th. LEFAGE.

Certes, à certaines des phases de son développement, la science procède, faute de mieux, par une accumulation de faits. Mais le moment arrive toujours où par la création de concepts unitaires se dégagent les principes simplificateurs qui dispensent de retenir une multitude amorphe de faits inarticulés.

The Fundamental Group as a Beautiful Functor.

Un très beau foncteur: Le groupe fondamental.

AFFECTUEUSEMENT ET RESPECTUEUSEMENT DEDIE A GEORGES PAPY

Je suis enchanté de saisir cette occasion de rendre hommage à l'oeuvre inspirante de mon ami Georges Papy. Ecrivant ce texte, ici, en Belgique, il est naturel aussi d'exprimer en même temps combien j'ai apprécié mes stimulants contacts avec des mathématiciens belges, depuis ma visite à Louvain en 1953, où j'ai rencontré Georges pour la première fois, et qui se sont poursuivis avec les années grâce à la gentillesse et l'intérêt de beaucoup d'entre eux, tels Guy Hirsch, Louis Bouckaert, Robert Ballieu, Paul Dedecker, Alfred Warrinnier, Roger Holvoet, Paul Igodt, Gontran Ervynck, Nicolas Rouche, et beaucoup d'autres, et évidemment Georges lui-même. Je me souviens avec un plaisir tout particulier des congrès de Knokke organisés par Georges. Ils m'ont procuré une stimulation énorme pour l'intérêt personnel que je porte à l'éducation mathématique et la vision que je puis en avoir. Ces rencontres ont toujours montré à l'évidence l'imagination exceptionnellement fertile de Georges, son intelligence profonde de la démarche d'apprentissage et de la nature de l'activité mathématique.

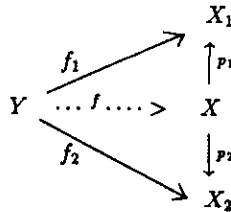
Je me rappelle spécialement son audacieux essai d'adapter, de manière très naturelle, les idées fondamentales de la théorie des catégories aux contraintes compréhensibles du programme pré-universitaire. J'ai donc choisi de saisir l'occasion de cet hommage pour présenter le groupe fondamental de Poincaré comme un des

plus beaux foncteurs de toute la mathématique - un thème que j'ai traité dans une leçon donnée à Bruxelles ⁽¹⁾ il y a plusieurs années.

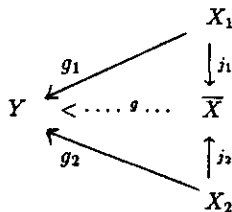
Recall that if X is a path-connected topological space with base point $* \in X$, then $\pi_1(X, *)$, abbreviated to $\pi_1 X$, is the group consisting of homotopy classes of loops in X at $*$. Here a loop is a path $\ell : I \rightarrow X$, where I is the unit interval $0 \leq t \leq 1$, such that $\ell(0) = \ell(1) = *$; and the group operation is given by the composition of loops. Every group G may be realized as the fundamental group of a 2-dimensional polyhedron and, using the techniques of covering space theory, one may essentially mirror much of group theory in combinatorial topology. In particular, a based continuous map $f : X \rightarrow Y$ induces a homomorphism of fundamental groups, so that π_1 becomes a functor from the category of based polyhedra and based homotopy classes of continuous maps to the category of groups and homomorphisms; we will write this

$$\pi_1 : \mathcal{H}_* \rightarrow \mathcal{G}.$$

Perhaps the most fundamental operations in any category are the *product* and *coproduct*. Thus if \mathcal{C} is a category and X_1, X_2 are objects of \mathcal{C} , the *product* of X_1 and X_2 is an object X , together with morphisms $p_i : X \rightarrow X_i, i = 1, 2$, such that, given an object Y and morphisms $f_i : Y \rightarrow X_i, i = 1, 2$, there exists a unique morphism $f : Y \rightarrow X$ with $p_i f = f_i, i = 1, 2$. We express this diagrammatically by



It is customary to write $X_1 \times X_2$ for X and $\{f_1, f_2\}$ for f . The coproduct is the dual concept, the diagram is



(1) Note de la rédaction : à ce sujet, on lira avec profit P.J. HILTON, *le langage des catégories*, traduit en français par J.Cl. MATTHYS, préface de G. PAPY, Collection "Formation des maîtres, Cédic, Paris, (1973), tout particulièrement le chapitre 3.

It is customary to write $X_1 \amalg X_2$ for \overline{X} , and $\langle g_1, g_2 \rangle$ for g . Note that in the category of sets the product is the cartesian product and the coproduct is the disjoint union; in \mathcal{H}_* the product is the topological product and the coproduct is the one-point union (that is, the disjoint union with base points identified); in \mathcal{G} the product is the direct product and the coproduct the free product. Here we have omitted the descriptions of the morphisms p_i and $j_i, i = 1, 2$, since they are obvious - and well-known.

The fundamental group has the following (very rare) property :

Theorem 1 :

$$\pi_1 : \mathcal{H}_* \rightarrow \mathcal{G} \text{ preserves products and coproducts.}$$

This means that

$$\pi_1(X_1 \times X_2) = \pi_1 X_1 \times \pi_1 X_2 \quad , \quad \pi_1(X_1 \amalg X_2) = \pi_1 X_1 \amalg \pi_1 X_2.$$

Let us now derive consequences from Theorem 1. A path-connected space X is called an H -space if there exists a map $\mu : X \times X \rightarrow X$ such that $\mu(x, *) = \mu(*, x) = x$ (it would suffice to require these properties *up to homotopy*, i.e., in \mathcal{H}_*). This would amount to requiring a diagram, commutative in \mathcal{H}_* ,

$$\begin{array}{ccc} X \times X & \xrightarrow{\mu} & X \\ \uparrow j & \nearrow & \nabla \\ X \amalg X & & \end{array} \quad (*)$$

where ∇ is the *folding map* $\langle 1, 1 \rangle$, and j is the obvious inclusion.

The dual notion is that of a *co-H-space* Y . Here we require a map $\nu : Y \rightarrow Y \amalg Y$ giving rise to a diagram, commutative in \mathcal{H}_* ,

$$\begin{array}{ccc} Y \times Y & \xleftarrow{\Delta} & Y \\ \uparrow j & \nwarrow \nu & \\ Y \amalg Y & & \end{array} \quad (*')$$

where Δ is the diagonal map $\{1, 1\}$. Notice that j may be described, in categorical terms, as

$$\langle \Delta, \Delta \rangle \quad \text{or} \quad \{\nabla, \nabla\}.$$

From Theorem 1 we deduce

Theorem 2 : *The fundamental group of an H-space is commutative.*

Proof. Since π_1 preserves products and coproducts, we infer from (*) a commutative diagram

$$\begin{array}{ccc}
 \pi \times \pi & \xrightarrow{\mu} & \pi \\
 \uparrow j & \nearrow & \nabla \\
 \pi \amalg \pi & &
 \end{array}
 \quad (**)$$

in \mathcal{G} , where $\pi = \pi_1 X$ and X is an H -space. But it is easy to see that (**) implies that μ is the group-operation in π and is commutative.

Dually we infer from Theorem 1

Theorem 2' : *The fundamental group of a co-H-space is free.*

Proof. As before, we infer a commutative diagram

$$\begin{array}{ccc}
 \pi \times \pi & \xleftarrow{\Delta} & \pi \\
 \uparrow j & \nwarrow \nu & \\
 \pi \amalg \pi & &
 \end{array}
 \quad (**')$$

in \mathcal{G} , where $\pi = \pi_1 Y$ and Y is a co- H -space. However, it is now a subtler argument to infer that π is free.

The steps are as follows :

Step 1 : In the diagram $\pi \amalg \pi \xrightarrow{j} \pi \times \pi \xleftarrow{\Delta} \pi$ (for any group π), one shows that $j^{-1}(\Delta\pi)$ is a free group, freely generated by elements $x'x''$, $x \in \pi$, $x \neq 1$. Here we understand by $x'(x'')$ the element $x \in \pi$, copied into the first (second) copy of π in the free product $\pi \amalg \pi$.

Step 2 : The commutativity of the diagram (**') shows (i) that ν is one-one, and (ii) that $\nu\pi \subseteq j^{-1}(\Delta\pi)$. Thus ν embeds π as a subgroup of $j^{-1}(\Delta\pi)$. But a subgroup of a free group is free.

We close with some remarks. First, it is natural to call a group having property (**) an H -group. Thus Theorem 1 says that π_1 maps H -spaces to H -groups and co- H -spaces to co- H -groups. The rest of the argument has been concerned with identifying H -groups and co- H -groups in familiar terms. Indeed, it is easy to see that the converses of what we have proved also hold, that is, there exists $\mu : \pi \times \pi \rightarrow \pi$ satisfying (**) if and only if π is commutative (and μ is then the group operation); and there exists $\nu : \pi \rightarrow \pi \amalg \pi$ satisfying (**') if and only if π is free. However, while we may *accurately* state that an H -group is just a commutative group, because the H -structure μ is uniquely determined, it would be very imprecise to say that a co- H -group is just a free group, because the co- H -structure ν is *not* determined by the group. It would be correct to say that *a group supports a co- H -structure if and only if it is free*. There is much to be learned by studying the various co- H -structures on a free group; in particular, every choice of free generating set determines a co- H -structure in the following way : given S , a free generating set for the free group π , define $\nu : \pi \rightarrow \pi \amalg \pi$ by $\nu x = x'x''$, $x \in S$.

Our second remark sets Theorems 2 and 3 in context. It has long been known that the fundamental group of a topological group is commutative. However (i) a topological group is a very special case of an H -space, and (ii) the classical proof (see e.g. Pontryagin, *Topological Groups*, Princeton University Press) is much more complicated. It is also fairly well known that the fundamental group of a *suspension space* is free. However (i) a suspension space is a very special case of a co- H -space, (ii) the usual proof of this fact is much more complicated, and (iii) if we suspend a path-connected space we get a simply-connected space, so the result is not very interesting in this frequently-occurring case of a suspension space.

Ainsi nous avons à la fois classifié et simplifié les arguments traditionnels, et nous laissons le champ ouvert à une foule de questions et aux développements suggérés. En bref, nous venons de faire précisément ce que Georges a fait si souvent!

Peter HILTON

Un progrès décisif dans l'investigation mathématique consiste souvent à passer d'un niveau à un niveau plus élevé.

Dans les calculs algébriques, la justification du passage d'une formule à la suivante est pédagogiquement tout à fait essentielle et doit retenir toute l'attention de l'enseignant.

La mathématique s'accommode de ces raccourcis sans lesquels la communication devient pédante, voire impraticable. Contrairement à ce qui se passe dans la vie courante, où mainte ellipse donne lieu à de redoutables flottements, les sous-entendus de la langue mathématique couvrent des situations claires et son jargon est plus simple que celui de l'amour.

Je n'aime pas les révisions qui n'apportent rien de neuf.

Les couleurs de ce temps - là ...

Entrée au C.B.P.M. en 1969, j'y suis restée pendant cinq ans.

Dès le début, j'ai travaillé avec Frédérique, la suivant dans son expérience au niveau primaire.

Dès le début aussi, j'ai travaillé à l'édition de NICO, d'abord pour le dessin et la mise en page, puis comme éditeur à part entière.

Et dès les premiers jours, la couleur s'est imposée à moi de manière tout.à.fait nouvelle, originale et insoupçonnée.

En classe d'abord: les petits élèves suivent et construisent la leçon en dessinant sur feuille blanche, avec des marqueurs de couleur. Qui ne connaît ces réalisations aux signatures joliment décorées où la mathématique sous-tend la créativité, où la mise en page et le dessin d'un graphe de couleur apparaissent comme le reflet d'une personnalité?

Et parallèlement, lors de ma rencontre avec NICO et les couleurs dans NICO.

NICO, la revue du C.B.P.M. , était entièrement réalisée au Centre, de la dactylographie à l'impression. Les articles en étaient abondamment illustrés en couleur.

Décalquer des dessins d'enfants, les décomposer, les réduire, procéder de même pour des dessins créés de toutes pièces, tout cela était peu de choses par rapport au moment de la recomposition, lors de l'impression.

Pour ce faire, notre outil était une superbe machine d'une demi-tonne, aux réglages ultra sensibles et qu'il fallait faire fonctionner avec doigté, précision et ... patience. Moyennant quoi, et après beaucoup d'essais, nous arrivions à obtenir des diagrammes de Venn dont les cordes de couleur couraient côte à côte pratiquement sans se superposer.

En feuilletant ma collection de NICO, il m'apparaît que nous avons été relativement patients...,

de plus, le papier n'a pas jauni et les couleurs sont restées claires, comme si c'était hier.

Marie-Thérèse HOEYMANS

La mathématique moderne doit conserver la primesautière et fraîche vertu du géomètre traditionnel qui démontrait un théorème valable pour tout polygone en traçant allègrement un heptagone

PAPY arrive sous les tropiques

Il y a 23 ans que Papy fit sa première arrivée à Bogota pour répondre à une invitation du COLEGIO REFOUS.

Tout a commencé très discrètement, prudemment, comme les histoires d'amour qui peuvent durer. Dans les années 64-65, je trouvais dans une revue pédagogique, venue de Suisse, une brève bibliographie de livres de mathématique moderne. Que trouvait-on dans cette bibliographie ? Les ouvrages de quatre ou cinq auteurs. L'un de ceux-ci était Papy, de qui, il faut bien le dire, nous ne savions rien de plus que des autres. Dans ces régions-ci, à cette époque, les informations de ce genre étaient rares et bien retardées pour ceux qui voyageaient peu à l'extérieur.

Le 24 décembre de 1965, avec l'intention de faire l'achat d'un dernier cadeau de Noël, j'entrais à la librairie française. Quelle surprise ! Un exemplaire de MM1 de PAPY. Le seul ouvrage des quatre ou cinq auteurs de la bibliographie. Què Navidad pedagogica !

Quelques jours après Noël, le groupe des maîtres (de mathématique) se met à l'étude de ce précieux ouvrage, MM1.

Au début de février nous commençons à enseigner selon la nouvelle bible, consacrant trois des huit heures hebdomadaires de mathématique, en deuxième année du secondaire. Je donnais les leçons et quelques-uns des maîtres du groupe m'accompagnaient pour les observations, corrections, commentaires que demandait cette expérience. Quelle aventure, seuls dans cette odyssée, sans contacts avec qui aurait pu nous illustrer, nous orienter ! Où conduisait cette nouvelle pédagogie ? Comment pourrait-elle s'ajuster à nos programmes officiels ? Ou plutôt, la question posée dans l'autre sens : comment faire entrer les programmes dans cette pédagogie ? Ou peut-être ni l'une ni l'autre des questions n'ont de sens.

Grande décision : nous conduirions en parallèle les programmes officiels et notre expérience pour un certain temps. Avec foi, nous suivrions PAPY ... et nous attendrions les successeurs de MM1.

Certain jour où il y avait un peu de découragement, je décidai d'écrire à PAPY pour lui transmettre une liste de quelques-unes (à peine quelques-unes) des difficultés qui nous gênaient dans notre travail. Et le grand PAPY a eu la patience de nous écrire une longue épître avec une réponse à chacune de nos inquiétudes. Merveille ! C'est avec un enthousiasme renouvelé que nous continuions notre chemin. Mais nous ne pouvions abuser de la voie épistolaire pour tant d'autres difficultés qui surgissaient au cours de notre travail.

Aux grands maux, les grands remèdes ! Nous inviterions PAPY au COLEGIO REFOUS pour donner des leçons aux élèves et aux maîtres de mathématique. Nouvelle merveille : PAPY accepte notre invitation, dans les modestes conditions que nous pouvions offrir.

Dans l'euphorie générale, PAPY arriva au REFOUS. A raison de trois heures par jour, pendant trois semaines, il donna ses leçons aux élèves du secondaire et aux maîtres, traitant l'essentiel de MM1, avec traduction interlinéaire, craies de couleur, grand tableau repeint de noir (pour suivre au pied de la lettre la recommandation de la secrétaire de PAPY !), grandes feuilles blanches et marqueurs (nous ne trouvions que de gros marqueurs, mais il fallait bien suivre les indications reçues), rien ne manquait pour bien travailler. Et pour ne rien perdre de ces leçons, enregistrement de chacune d'elles et photographie des dessins essentiels qui apparaissaient au tableau (noir).

Et depuis ce mémorable début, chaque année (ou presque) PAPY fait un retour au COLEGIO REFOUS : MM2, MM3, ARLON 8, ARLON 9, les CATEGORIES, EULER, sont à peine quelques-uns des grands moments des séjours de PAPY parmi nous.

Si ces lignes sont un hommage à PAPY, à son travail au COLEGIO REFOUS, elles sont aussi un hommage à FREDERIQUE, sa collaboratrice et inspiratrice de tous les instants.

Le COLEGIO REFOUS exprime à PAPY et à FREDERIQUE ses remerciements.

Roland JEANGROS

*Le mathématicien est un poète et la
mathématique est son rêve*

G. Papy et la joie mathématique *

Lorsque Jacqueline Vanhamme, au nom de la SBPMef, m'a invité très aimablement à écrire un petit texte dans ce livret dédié à Georges Papy, j'ai accepté d'enthousiasme en me disant que je pourrais raconter telle anecdote sur un congrès de Knokke ou un séminaire auquel j'aurais participé.

Mais en y réfléchissant, je me dis qu'il faut beaucoup plus. L'apport de Papy à l'enseignement de la mathématique est trop fondamental pour qu'on puisse aborder son oeuvre par le biais anecdotique. C'est en effet à partir de l'effort méthodologique de Papy que ça a bougé; quelque chose s'est passé qui a entraîné un peu partout dans le monde une réflexion et une recherche en méthodologie mathématique.

Les changements, bien sûr, n'ont pas toujours été ceux que Papy lui-même avait souhaités. Pour n'en prendre qu'un exemple, il y a eu une période de formalisme dans l'écriture des manuels mathématiques qui me semble aux antipodes de ce que Papy avait à coeur d'initier.

Mais j'ai peu d'espace d'écriture. Il me faut donc aller droit au but. Quel est l'apport central de Papy? On pourrait évoquer de nombreuses innovations méthodologiques. Que l'on pense par exemple à ce qu'on a appelé des "papygrammes", aux mini-calculs par pions colorés, à l'usage des catégories, surtout finies, dans l'enseignement secondaire, tout cela est très beau. Mais quel est le centre? Précisément que c'est beau. Il me semble que le centre de l'oeuvre de Papy, c'est une énorme capacité de jouissance mathématique. Que l'on pense à ces magnifiques pages colorées, à ces déroulements de films de démonstration, aux binaires articulant la droite réelle, à l'efflorescence verbale de catégories en fleurs et en bouquets, c'est chaque fois à la capacité d'émerveillement, de joie, qu'il est fait appel.

Et je constate que, plus haut, j'ai écrit que "ça a bougé" et je me prends à me demander si le "ça" dont il s'agit n'est pas un peu freudien. Il y a chez Papy comme une jouissance du symbolique. La vérité du texte mathématique, sa rigueur même et sa texture, se muent en plaisir. Il y a du cri chez Papy, non seulement parce qu'il sait donner de la voix au bon moment, mais parce qu'il interpelle exactement à ce point où se pointe la joie mathématique.

Et alors bien sûr, lorsque la jouissance du symbolique s'en mêle, "ça" doit bouger. Alors quelques structures socio-pédagogiques ont pris peur; alors la chape institutionnelle, j'allais dire le surmoi pédagogique, a tenté de réduire le plaisir en programme.

Mais entre temps, quelques élèves de-ci de-là, et quelques enseignants, avaient recommencé à aimer les maths. Aujourd'hui encore la joie d'apprendre, dans les deux directions du mot, est possible. Mais il y faut le cri et le sourire.

René LAVENDHOMME

*Un enseignement ne peut accorder son approbation à des arguments explicitement faux
C'est parfois une qualité d'avoir mauvais caractère.*

L'attitude du mathématicien est faite de vision et de sagesse.

Nous vivons dans une société à culture cumulative, et l'enseignement doit mettre directement à la disposition des élèves l'héritage des générations antérieures.

La calculatrice et puis l'ordinateur doivent faire partie de l'équipement du jeune élève au même titre que le double décimètre, le compas ... et ses lunettes éventuelles.

La mathématique se repense et se transforme sans cesse en progressant. Sa perpétuelle métamorphose est le secret de son éternelle jeunesse. A tout moment, et sachant ce qu'elle sait, elle retrouve ses dix-sept ans.

Une aventure vraiment digne d'être vécue *

Cher Georges Papy! Grâce à lui, pour beaucoup d'entre nous, une banale carrière de professeur de mathématique a été transformée en une aventure vraiment digne d'être vécue.

J'ai rencontré Papy pour la première fois à St Andrews (Ecosse), en 1958, à l'occasion d'une rencontre de la "Commission Internationale pour l'Etude et l'Amélioration de l'Enseignement des Mathématiques" (ouf!). Deux semaines après, il m'engageait comme assistant à l'ULB avec, en charge, les exercices d'algèbre aux étudiants de la première licence en sciences mathématiques. Ca, c'était tout Papy : enthousiaste, généreux, un peu impulsif. Car il y avait comme un défaut : il n'avait pas pris la peine de vérifier si je connaissais au moins les rudiments de l'algèbre. Et pourtant... diplômé de Liège, je n'avais pas reçu de cours d'algèbre moderne et, à cette époque, j'ignorais totalement ce qu'était un groupe ou un corps! Sans me rendre compte, j'ai accepté, dans mon désir d'apprendre, et j'ai eu d'emblée des étudiants pas commodes, qui en savaient bien plus que moi : Paul Van Praag, Guy Noël ...

C'est Papy qui m'a tout appris de ce qui est fondamental en mathématique : non seulement des domaines qui avaient manqué à ma formation initiale, mais surtout la rigueur, l'exigence de tout expliquer, par le raisonnement, de ne rien accepter comme vérité révélée. J'ai appris cela par ses livres, par les conférences et les débats qu'il organisait régulièrement, par ses collaborateurs directs parmi lesquels je dois surtout citer Roger Holvoet, l'amabilité et la serviabilité mêmes.

Puis ça a été la grande aventure : la création du Centre Belge de Pédagogie de la Mathématique. En 1962, Pierre Debbaud, Lucien Delmotte et moi-même avons été les premiers attachés à temps plein au CBPM. Déjà la collection "Mathématique Moderne" progressait, et cette année-là, nous avons surtout travaillé les matières du volume 3 intitulé "Voici Euclide" et qui commençait par : Gloire à Euclide! A bas Euclide! Mort au triangle!

Déjà des projets de programmes nouveaux pour les classes de l'enseignement secondaire étaient élaborés et quelques enthousiastes entreprenaient de les appliquer dans leurs classes. Pour ma part, professeur d'école normale, j'avais obtenu l'autorisation de remplacer le professeur titulaire dans une classe de deuxième année et d'y essayer le nouveau programme. J'ai un jour reçu la visite de Papy qui venait assister à une de mes leçons. Tout à coup, les élèves sont distraits, ils regardent ailleurs et Papy leur fait signe de m'écouter. Puis il me donne l'explication : les élèves avaient aperçu une grande photo de Brigitte Bardot (c'était en 1963!) fixée à un endroit que je ne pouvais apercevoir de l'estrade. Où j'ai été le plus embarrassé, c'est quand Papy, après le souper, m'a dit : "Tu vas me montrer Liège by night!"

Attaché au CBPM, j'ai été chargé d'organiser le congrès d'Arlon de 1963. Vaste entreprise : 600 participants, des exposés le matin, des exercices l'après-midi et même des conférences le soir tant la matière était abondante. On y faisait une consommation astronomique de craies de couleur, élément si important dans la pédagogie de Papy. Et cette année-là, je me souviens d'une grande colère de notre maître à tous parce qu'il ne restait plus assez de boîtes de craie pour en mettre une de chaque couleur dans les 15 ou 20 classes utilisées. L'économiste de l'école normale a sauvé la situation en courant en acheter en ville.

Les rencontres d'Arlon se doublaient, au printemps, d'une réunion organisée à Knokke. L'intérêt pédagogique se doublait de l'agrément de sorties, une fois les séances de travail terminées. Que de discussions, autour d'un verre, sur l'enseignement des mathématiques, où l'on aimait écouter Willy Servais ou Lucien Delmotte. C'est à Knokke que, nous promenant sur la digue, l'un d'entre nous s'avisa de toucher à un panneau placé devant l'entrée d'un restaurant et où le tarif était affiché en lettres et chiffres mobiles. Quelques chiffres se détachent et tombent sur le sol. L'hôtelier, sans hésiter, appelle la police! Nous nous sommes tous retrouvés au commissariat où nous avons dû nous expliquer (en flamand). Notre peine n'a finalement consisté qu'à ramasser les caractères manquants et à les remettre au propriétaire sous enveloppe et avec des excuses.

Autre incident policier à Arlon, celui-là. Nous finissions la soirée dans un dancing quand, à une heure du matin, surgissent deux agents. Le règlement communal n'autorisait l'ouverture de cet établissement que jusqu'à une heure! Procès-verbal pour tout le monde! Notre salut est venu d'un collègue qui était l'ancien professeur d'un des policiers, lequel a fini par décider de fermer les yeux. Un professeur de mathématique ne laisse donc pas toujours un mauvais souvenir à ses élèves.

Pendant l'année scolaire avaient lieu des séances d'initiation à la mathématique moderne, chaque mercredi après-midi. On était heureux de recevoir à l'occasion le renfort d'amis du CBPM. Je me souviens de la visite de Paul Van Praag, qui arriva une heure en retard. Je lui avais dit de prendre le train de Liège à midi quart à la gare centrale. Il n'avait pas trouvé ce train; et il avait raison: le train était pour Verviers et partait à 12h14. Un mathématicien doit être précis.

On appréciait tout spécialement les visites de Frédérique, dont on connaît le talent pédagogique exceptionnel. Avec elle, tout paraissait d'une simplicité et d'une limpidité totales. Quand quelqu'un d'autre devait continuer, ce n'était plus aussi parfait. Enseigner la mathématique moderne demandait une connaissance très approfondie de la matière et une vraie virtuosité. Quand la réforme a été généralisée, trop de professeurs n'ont jamais assimilé vraiment les parties les plus originales. Quand Papy et Frédérique publiaient un livre ou faisaient un exposé, tout était si parfaitement au point que la difficulté s'évanouissait. Il n'en était malheureusement pas de même dans les classes où un professeur peu formé accumulait les maladresses quand ce n'était pas les erreurs.

Je veux rendre un hommage sincère à l'oeuvre de Georges et de Frédérique. Les dix-neuf années pendant lesquelles j'ai enseigné les mathématiques leur doivent tout: le plaisir de comprendre vraiment ce qu'on enseigne et pourquoi on l'enseigne de cette manière-là; la découverte permanente de nouveaux domaines de l'édifice mathématique, la possibilité de renouveler ses cours chaque année et, surtout, la rencontre régulière avec des collègues d'où naissaient des amitiés solides et une ouverture précieuse sur le monde des mathématiciens.

Joseph LIEVENS

Réduire l'élève au rôle exclusif d'automate passif, servant docilement une machinerie mathématique aveugle, souvent dérisoire et presque toujours archaïque, est un traitement négatif, qui impose une cure de désintoxication avant toute tentative en vue d'une compréhension réelle.

En décimal, les élèves calculent de manière automatique. L'utilisation du binaire les oblige à réfléchir.

Le but d'un enseignement honnête est de développer l'intelligence, l'esprit critique, et l'imagination créative, d'apprendre à dominer les situations en se servant d'une variété d'outils, le cerveau toujours en éveil.

Réflexions sur le passé et le présent

*Historia Magister Vitae
L'histoire apprend à vivre.*

La réforme de la mathématique moderne s'est opérée dans un contexte de mutation rapide aussi important que celui que nous vivons aujourd'hui : la société vivait l'euphorie des Golden Sixties, avec l'idée d'une victoire définitive sur la pauvreté; l'Eglise catholique, après Vatican II était en plein aggiornamento; Mai 68 avait fait croire à l'épanouissement individuel généralisé et sans limite.

Des mouvements sociaux d'une telle ampleur sont toujours précédés, et en quelque sorte sont le fruit de malaises antérieurs qui - sous l'effet de quelles circonstances ? - deviennent soudain plus aigus : beaucoup de chrétiens ne pouvaient plus vivre dans la religion dépourvue de toute souplesse du Pape Pie XII; les jeunes étouffaient dans un univers offrant trop peu de perspectives à leur goût, ou au goût de nombreux moins jeunes d'ailleurs.

Comme toute réforme, la réforme de l'enseignement de la mathématique n'a pas fait que des heureux, mais il me semble que les contempteurs de la réforme ont eu un peu vite fait d'oublier que l'enseignement traditionnel de la mathématique ne faisait pas que des heureux non plus, ni parmi les élèves, ni parmi les professeurs. Beaucoup lorgnaient du côté de la mathématique moderne pour améliorer leur enseignement; pour faire court et éviter de froisser des susceptibilités, je ne citerai qu'une personnalité incontestable et incontestée, le regretté Willy SERVAIS.

Bien sûr, le contexte international était porteur : qu'il suffise de rappeler le Synopsis de Dubrovnik (OCDE 1960) et le Symposium de Budapest (1962). Encore fallait-il savoir saisir la balle au bond !

Saisir la balle au bond, cela signifie pouvoir, grâce à des projets suffisamment élaborés, mobiliser les enthousiasmes de ceux qui cherchent à faire quelque chose de mieux et tenter de convaincre ceux qui ne le sont pas encore. Faut-il rappeler les participations nombreuses et le plus souvent enthousiastes aux Journées d'Arlon, et

l'effort considérable de ces innombrables professeurs qui, semaine après semaine et année après année, venaient se recycler en différentes villes du pays. Peut-être est-il opportun de porter à la connaissance des plus jeunes et de rafraîchir la mémoire des autres sur le fait que ces recyclages étaient donnés par des bénévoles, que ceux qui les suivaient y venaient à leurs frais, en plus de leur tâche d'enseignement - tout au plus bénéficiaient-ils d'un aménagement horaire leur rendant la chose pas trop difficile - et que de plus ils payaient une petite cotisation servant à couvrir les frais administratifs de l'organisation de ces cours et à offrir en fin de saison un petit cadeau aux recycleurs. Quelques livres de ma bibliothèque ont cette origine.

Une première chose à retenir de ceci, c'est que Papy a su créer dans le corps professoral un dynamisme dont rêvent, en vain, de bénéficier les réformateurs actuels. Si on admet le principe pédagogique - que je fais mien - que l'enthousiasme des enseignants est une condition nécessaire de la qualité de l'enseignement, on se dit qu'il y a des milliers et des milliers de jeunes adultes d'aujourd'hui qui, s'ils sont avertis des circonstances de leur scolarité, ne peuvent que conclure : merci Papy !

Un autre point remarquable de la réforme est l'entrée en force, avec Papy, du niveau universitaire dans le monde du secondaire. Ce phénomène, qui s'est fort heureusement révélé durable, par le poids de compétence qu'il ajoute à notre enseignement, en augmente certainement la valeur. Dans une rencontre de la CIEAEM tenue à Bruxelles en 1989, un participant espagnol faisait part que dans son pays, on disait parfois qu'à l'entrée à l'Université, il fallait oublier tout ce qu'on avait appris dans le secondaire, et qu'après sa formation, quand on commençait à enseigner, il fallait oublier tout ce qu'on avait appris à l'Université. Si cette assertion est un peu moins vraie en Belgique qu'ailleurs, tant mieux pour nous et merci Papy !

Comment omettre de mentionner l'"œcuménisme" de la réforme ? Bien entendu, si des hommes et des femmes de tous réseaux et de tous horizons philosophiques se sont retrouvés dans les diverses activités du CBPM, c'est que ces hommes et ces femmes non seulement n'étaient pas sectaires, mais souhaitaient en finir avec certains cloisonnements hérités du passé. Mais ailleurs, ces aspirations ont eu peu d'occasions de se réaliser; c'est donc qu'ici encore il a fallu l'intervention décidée de quelqu'un pour mettre en place le contexte dans lequel d'autres pourraient coopérer en accord avec leurs intentions.

Aujourd'hui, on parle beaucoup de changer l'école; peut-être est-il opportun de réfléchir aux conditions qui rendent les changements possibles et efficaces. Ce qui précède en fournit déjà des éléments : il faut l'ouverture, la compétence, la création d'un dynamisme. Cette dernière condition est indispensable. La réforme de la mathématique, on l'a dit, a été mise en place grâce à une somme considérable de bénévolat; mais le bénévolat ne peut pas tout : il y a eu aussi des moyens non-négligeables tant en personnes libérées pour effectuer un travail de réflexion et d'élaboration d'outils pédagogiques qu'en recyclages. Aujourd'hui que les moyens sont nettement plus limités et que la capacité de mobiliser le bénévolat des enseignants a été fortement émoussée en particulier par l'alourdissement appréciable

de leur tâche minimum, on peut se demander si les projets actuels ont quelque chance de succès.

Mais foin de considérations trop quotidiennes ! De ces années de réforme de l'enseignement de la mathématique, à ceux qui comme moi l'ont vécue avec passion, il reste ce bien inaliénable d'avoir le sentiment que ma vie professionnelle s'est déroulée à un niveau de qualité qui n'aurait sans doute pas été possible sans cela, et donc que c'est ma vie tout court qui s'en est trouvée plus heureuse. Pour cela aussi, surtout pour cela, merci Papy.

Pierre MARLIER

Le recours usuel au calcul électronique exige et favorise une meilleure compréhension conceptuelle des opérations.

En ce moment charnière, entre la civilisation industrielle et la civilisation conceptuelle, un développement heureux et nécessaire de l'éducation mathématique passe par l'installation d'un grand service public d'éducation nationale qui se bornerait à assurer la subsidiarité des écoles, dans un climat de confiance, d'amour et de liberté.

La formalisation logique ne se recommande que pour accroître la clarté et débrouiller les situations enchevêtrées. Y recourir quand tout marche bien et tellement plus vite sans elle, c'est tomber dans le piège de la régression, de la futilité, de la stérilité;

*En mathématique , comme en amour,
souvent mieux vaut ne pas vouloir tout dire,
et laisser au partenaire la volupté de
comprendre et d'aimer en primesautière
spontanéité.*

Utiliser n'importe quelle circonstance *

Georges Papy.

Cela fait une bonne vingtaine d'années que j'ai l'honneur et le privilège de connaître Georges Papy. Il s'agit d'une période pleine de souvenirs. PAPHY en viking, enveloppé de fourrures à la proue d'un bateau sur un lac écossais. PAPHY tel un chef de harem, inspectant une nouvelle récolte de jeunes filles, décidant lesquelles méritent la bénédiction de son baiser. PAPHY à Arlon, dansant un pas de deux avec ma fille aînée, alors âgée de deux ans. PAPHY à Barcelone, prêtant sa chemise à une étudiante italienne pour qu'elle puisse jouer son rôle dans un spectacle.

Mais ce qui m'a le plus frappé dans ma connaissance de PAPHY, c'est qu'il est avant tout méthodologue. Il poursuit depuis longtemps la croisade pour le Saint Graal de la bonne méthode. Et, dans cette recherche, il sait utiliser n'importe quelle circonstance qui se présente.

Je me souviens, par exemple, d'une leçon donnée aux Etats Unis au sujet de la topologie élémentaire. Au début de la leçon, il ignorait que sa braguette était ouverte. Frédérique, du fond de la classe, faisait un sémaphore frénétique et enfin, a attiré son attention. Papy a enregistré cette communication non-verbale, mais il a attendu jusqu'au bon moment avant de donner une démonstration inoubliable de la différence entre ouvert et fermé.

Ayant atteint ses soixante-dix ans, PAPHY rejoint maintenant le rang des "plus robustes", dont parla le Psalmiste. Il est bien pour nous et pour la pédagogie de la mathématique qu'il ait appris à "bien compter ses jours, afin d'appliquer son coeur à la sagesse".

Edward C. MARTIN

La sagesse ... invite à faire confiance aux enseignants et aux écoles. L'avenir est à l'esprit d'initiative et la liberté créative des petites et moyennes écoles.

Partager sa confiance dans le monde enseignant *

C'est avec joie que j'apporte ma contribution à ce livret où sont évoquées la personnalité et l'action de Georges PAPY.

Je voudrais esquisser le contexte où cette action s'est exercée, les grandes lignes de ses initiatives et sa part dans le grand mouvement qui, dans les années 60, a entraîné tant de professeurs de mathématiques de notre pays dans un effort courageux et clairvoyant de formation et de recyclage. Je chercherai beaucoup moins à décrire les aspects techniques et l'organisation de cette formation qu'à souligner comment il a contribué à faire d'une tâche de perfectionnement personnel une riche expérience humaine.

La décennie qui précède l'année 60 a connu une grande fermentation parmi les enseignants des mathématiques. Les questions soulevées concernaient aussi bien les méthodes d'enseignement que les contenus des programmes.

Pour les méthodes, on cherchait plus d'efficacité, entre autres grâce à l'utilisation de matériel concret dans l'enseignement de la Géométrie, et à une pratique, non pas automatique, mais réfléchie, des règles de calcul numérique et algébrique.

Dans les programmes, on souhaitait des aménagements surtout pour une meilleure application des mathématiques dans les autres branches, y compris les sciences humaines. Dans ce cadre, on voulait, par exemple, que place soit faite à l'initiation à la statistique et aux probabilités, alors que la trigonométrie sphérique apparaissait comme un jeu désormais sans portée pratique ni pédagogique.

Une première tendance espérait réaliser des progrès sensibles en se maintenant dans le cadre général des matières telles qu'elles étaient présentées depuis des dizaines d'années. Mais un autre courant attendait ce progrès de l'injection d'un sang nouveau dans l'organisme des mathématiques, dès l'enseignement secondaire.

Car les études universitaires faisaient de plus en plus place aux mathématiques "modernes" : notions sur les ensembles, structures algébriques et topologiques, et les

développements qui en font usage, notions et structures qui avaient été mises en relief par la réflexion sur les fondements et se révélaient instruments efficaces de recherche et de raisonnement.

Dans leur formation, les futurs maîtres de l'enseignement secondaire ont découvert cet éclairage nouveau et, prenant contact avec les classes utilisent, en des essais sur différents points du programme, les ressources pédagogiques de ce même éclairage. Ils sentent la nécessité d'un remaniement du cadre général pour que tout l'enseignement bénéficie de cet apport nouveau.

Il faut d'ailleurs se rappeler qu'à cette époque, la volonté d'améliorer l'efficacité de l'enseignement des mathématiques était portée par la conviction générale de la place capitale des connaissances et des techniques mathématiques. Rappelons seulement l'impact du lancement du premier Spoutnik (1957) et le développement fulgurant des ordinateurs. La connaissance des mathématiques - à des niveaux d'ailleurs variables - apparaît comme une partie intégrante d'une formation humaine.

En Belgique, deux groupements, l'un national, la Société Belge des Professeurs de Mathématiques, le second, la Commission Internationale pour l'Etude et l'Amélioration de l'Enseignement des Mathématiques (C.I.E.A.E.M.), ont servi de lieux d'échanges d'expériences et de réflexion où sont précisés objectifs et projets.

Un pas décisif est franchi lorsque l'application d'un nouveau programme, proposé par F. LENGIER et W. SERVAIS, est autorisée à titre expérimental dans quelques écoles. G. PAPY en développe le cours. D'autre part, pour analyser le déroulement de l'expérience, assurer la formation des professeurs chargés de ces classes expérimentales, et informer plus largement le corps enseignant, sont organisées les journées d'Arlon. Dès les premières, les exposés de Papy sur les notions de Topologie et leur illustration dans les ateliers, font atteindre un résultat essentiel : on reconnaît que de telles notions, et les autres notions modernes, sont accessibles non pas seulement à quelques privilégiés, mais à un public déjà large de professeurs. Il paraît moins utopique d'envisager, dans les classes, un enseignement de certaines de ces notions. A partir de là, se déclenche un mouvement où Papy tient un rôle capital, à plusieurs niveaux.

L'initiative essentielle fut la fondation du Centre Belge de Pédagogie de la Mathématique, dont l'objectif était la promotion d'un enseignement renouvelé des mathématiques, et, dans ce but, l'organisation d'une large gamme d'activités visant l'information et la formation des professeurs.

D'emblée, Papy a conçu l'action comme un effort national, dépassant les distinctions de réseaux d'enseignement et de langue, si bien que les nombreux groupes de travail, organisés dans les principales villes du pays, rassemblent des professeurs dont les écoles se côtoyaient depuis toujours, mais qui trouvaient là, pour la première fois, une activité commune. Ce fut une première audace, de souhaiter et de croire possible ce travail d'ensemble.

G. Papy nous a fait alors aussi partager sa confiance dans le monde enseignant. Confiance d'abord et surtout, dans les professeurs : ils ont accepté de consacrer bénévolement de leur temps à se former et ils y ont apporté un zèle de néophytes. Ensuite, confiance dans la coopération des autorités de l'enseignement et des chefs d'établissements, pour créer, à l'intérieur des horaires, des moments où soient libérés tous les professeurs de mathématiques d'une ville et de son hinterland.

Enfin, G. Papy a lui-même, avec un groupe de recherche, élaboré de nombreux instruments de travail pour les responsables de groupes et pour les participants, ainsi que pour le travail en classe.

D'autres diront mieux que je ne pourrais le faire l'histoire de ce grand effort des années 60, ainsi que les étapes qui ont mené à un renouvellement des programmes comme des méthodes.

Mais je veux encore souligner ceci : ce grand effort a été, pour les professeurs, dans les groupes de travail et plus tard dans la coopération dans les écoles et entre écoles, une expérience humaine de rencontre dans l'amitié et le soutien mutuel. Cela, c'est pour une large part à G. Papy qu'ils le doivent, à sa foi dans le corps enseignant et à sa volonté de les voir s'engager, ensemble, dans ce grand effort.

Aujourd'hui, nous sommes heureux de lui dire merci d'avoir été avec nous !

Jean NACHTERGAELE

L'enseignement du calcul doit être complètement changé et repensé dès le début.

Une rédaction trop détaillée assoupit et asphyxie l'esprit.

S'initier à l'Analyse mathématique, de manière non étriquée, la vue non bornée au seul béton de la route, l'intelligence constamment en éveil, afin de contempler les merveilles du majestueux paysage traversé, et mieux comprendre le tracé de l'itinéraire adopté.

Former les formateurs *

A Papy pour son septantième anniversaire

Il y avait Arlon et il y avait Knokke. Il y avait le CBPM à l'avenue Albert et il y avait le service d'Algèbre à l'U.L.B. Il y avait les groupes de travail du CBPM en province, et par dessus tout, il y avait Papy ! Papy était partout, dynamisait tout et tous. Et trouvait encore le temps d'être sénateur et d'en profiter pour faire à la tribune du Sénat de la publicité pour la réforme des "maths modernes".

Mais tâchons de mettre de l'ordre dans tout cela. A l'U.L.B., par ses enseignements, Papy attire vers lui un certain nombre d'étudiants. Des étudiants qui apprécient la beauté, l'élégance de l'algèbre. Des étudiants qui ont mesuré l'ampleur du fossé entre les mathématiques qu'ils ont connues dans l'enseignement secondaire et celles du vingtième siècle. Des étudiants qui, dès la candidature, ne ressentent chez aucun enseignant autant que chez Papy la volonté et la capacité de combler ce fossé. Des étudiants qui à travers Papy, ont le sentiment d'être au contact de la mathématique en élaboration, une mathématique claire, rigoureuse, intelligible. Des étudiants enfin, à qui dès le début des années soixante, Papy fait partager son désir de rénover l'enseignement des mathématiques. Et ces étudiants, devenus jeunes diplômés se joignent aux professeurs déjà chevronnés qu'ils rencontrent dans l'entourage de Papy.

Dès 1961, c'est la participation aux congrès d'Arlon, aux groupes de travail du Centre Belge de Pédagogie de la Mathématique. C'est le début d'application par des volontaires d'un programme expérimental dans quelques classes choisies. Au départ, le programme est ambitieux, trop ambitieux. Il sera rapidement revu, réduit. Dans les groupes du CBPM, la première année, l'accent est mis sur la théorie des ensembles et des relations, sur la structure de groupe. Les réactions, les oppositions sont nombreuses. A quoi cela sert-il ? Que nous veut-on ? Prétend-on remplacer l'algèbre et la géométrie par cela ? Que de gaffes ceux qui étaient encore étudiants un ou deux ans auparavant n'ont-ils pas dû commettre ? Comment ces jeunes animateurs, pas

toujours à l'aise eux-mêmes, auraient-ils pu répondre à toutes les questions légitimes que se posaient les participants aux groupes du CBPM? Mais aussi, que de situations étonnantes n'ont-ils pas vécues ? Celles par exemple où un ancien professeur vient poser des questions sur un point qu'il comprend mal... ou demander de ne pas être envoyé au tableau pendant les séances d'exercices !

De son côté, Papy organise réunion sur réunion et publie texte sur texte. Il faut former les formateurs. L'organisation a pu varier d'une année à l'autre. Mais l'essentiel est stable. En juillet, le congrès d'Arlon rassemble plusieurs centaines de participants. Les exposés théoriques sont faits par Papy. Les séances d'exercices sont dirigées par les animateurs habituels du CBPM. Ceux-ci se sont rencontrés à Knokke, où Papy avait délivré une première version de ses exposés et où les exercices étaient animés par certains de ses collaborateurs les plus proches, notamment les membres du service d'algèbre de l'U.L.B. Et l'année suivante, l'information continuait à "percoler" via les groupes locaux du CBPM.

La liste des sujets abordés, (ensembles, relations, groupes, algèbre linéaire, orientation, ...) montre que c'est une grande partie de l'algèbre moderne qui se trouve ainsi popularisée, dans un public qui, dans sa grande majorité, n'en avait jamais entendu parler. Mais Papy ne se limite pas à introduire des sujets nouveaux. Il recompose le plus ancien et le plus beau des thèmes mathématiques du secondaire: la géométrie. Et ce sont successivement la géométrie affine et la géométrie métrique plane puis la géométrie de l'espace qui sont étudiées. Chaque fois, il reconstruit un exposé ab ovo. Il simplifie des démonstrations. Il invente des trucs, des représentations graphiques séduisantes. Même ses détracteurs les plus critiques doivent reconnaître son talent pédagogique.

Ainsi durant plusieurs années, certains d'entre nous ont-ils eu le sentiment de faire un peu oeuvre de pionnier, de vivre un grand chambardement. Puis, les temps ont changé. Les réformes ont évolué. Les programmes se sont stabilisés. Les hommes (et les femmes) ont vieilli. Certains, hélas, nous ont quittés. Paul Burgraeve, Louis Jéronez, René Verdebout, Willy Servais, Willy Vanhamme ... Tous avaient en commun avec Papy l'amour des mathématiques et l'amour des enfants. Mais le mouvement auquel avec Papy ils ont apporté une contribution si importante n'est pas disparu. Bien au contraire les recherches, tant théoriques qu'expérimentales, consacrées à l'enseignement des mathématiques ont désormais droit de cité. Et si durant quelques années la Belgique a été à la pointe en ce domaine, c'est bien à Papy qu'on le doit!

Yolande et Guy NOEL

*Il n'est pas d'authentique découverte
mathématique sans quelque frémis-
sément
excitant*

Une rencontre-passion *

Arlon, St Andrews, Bruxelles, Liège, itinéraire pour une rencontre avec Frédérique et Papy.

Pas facile d'évoquer en quelques lignes une rencontre-passion; de décrire une aventure légendaire ou de caractériser l'immense action d'un homme dont les idées ont amené une véritable révolution pédagogique dans l'enseignement des mathématiques. C'est, en effet, avec passion que nous nous sommes engagés nombreux, derrière Papy, dans une réforme dont le souffle est encore perceptible aujourd'hui dans les classes et dans les manuels sans que référence soit toujours faite au nom de Papy.

La belle aventure, c'était la recherche, la réflexion en profondeur sur les textes, l'action quotidienne dans les classes et surtout les mises en commun dans les nombreuses rencontres.

L'aspect révolution fut le choc des idées, la découverte d'une philosophie de notre branche, l'utilisation des graphes, l'explosion de la couleur ...

Une anecdote gravée dans la mémoire du très jeune professeur que j'étais: le génial Papy, volontiers provocateur, avait fait naître un "12 pattes" que j'évoque ici sans irrévérence mais avec un clin d'oeil. Cette déclaration m'avait valu une convocation dans les très sérieux locaux de l'Education nationale, rue de la Loi, par le regretté H. Levarlet bien embarrassé.

Pour terminer, je voudrais insister sur le climat fraternel de toutes les séances de travail auxquelles Papy nous conviait sans distinction de réseaux d'enseignement ou de communautés linguistiques.

Enfin pour tout ce que j'ai reçu et vécu et aussi ce que je suis devenue aujourd'hui, merci Papy.

Mady NOEL

L'ordinateur n'est pas comme le clavecin, piano forte où toutes les notes sont inscrites à l'avance, mais bien comme un violon où les doigts placés sur le manche indiquent ou paramétrisent les cordes que l'archet jouera !

Un authentique "figlio d'arte"*

A Georges PAPY à l'occasion de son septantième anniversaire.

C'est en 1958, à Sint Andrews (Ecosse), que je fis la connaissance de G. Papy et que j'eus la première révélation de son amour de la vie, de son originalité dynamique, de son généreux potentiel affectif, de son admiration pour la beauté, de sa sensibilité évidente et désarmée face au charme féminin..

Et tout ceci constituait déjà pour moi des prémisses certaines d'une future grande amitié.

A Sint Andrews se tenait la Rencontre annuelle de la CIEAEM, ce qui me donnait l'occasion de visiter pour la première fois le Royaume-Uni et d'apprécier l'hospitalité vraiment délicieuse des collègues anglais et écossais, Fletcher, Harris, Fyfe, Sillito...

Outre les amis désormais habituels de la Commission, le premier de tous, Caleb Gattegno, qui l'avait connue et organisée avec Willy Servais, il fallait remarquer la présence de deux nouveaux amis: Georges et la collègue polonaise Anna Sofia Krygowska.

Le thème concernait le "Problème des problèmes" et, en particulier, les problèmes dits "ouverts", à propos desquels S. Krygowska eut immédiatement l'occasion de montrer sa sagesse pédagogique, son esprit critique, sa capacité de proposer des "situations d'apprentissage" originales.

Au contraire, les interventions de Georges furent plus rares et sollicitées par Gattegno. Il parlait sans s'engager à fond et, en tout cas, sans disposer de l'espace nécessaire pour jouer son rôle: il faisait penser à un lion assouvi qui lève à peine la patte pour réagir aux stimulations.

Mais des renseignements le concernant commençaient à circuler et à alimenter la curiosité naturelle des collègues. Nous découvrîmes ainsi ses brillants résultats en

tant qu'étudiant à l'Université, sa participation dans la Résistance contre le nazisme, son fraîche expérience comme membre de l'Institute for Advanced Study de Princeton (USA), sa chaire d'algèbre à l'Université de Bruxelles, ses recherches sur les formes cubiques alternées, sur l'algèbre de Grassmann, sur des questions d'algèbre tensorielle sur les différentielles externes.

Ce furent nos amis belges, les Delmotte, les Vanhamme, et surtout Willy Servais, qui nous donnèrent ces renseignements, vantèrent son talent d'algébriste, son originalité de chercheur et soulignèrent finalement l'espoir et l'importance de voir Georges, authentique "figlio d'arte", se consacrer désormais aux problèmes de la pédagogie et de la didactique des mathématiques.

Nous pouvons reconnaître aujourd'hui que ces collègues voyaient juste, mais à l'époque, on ne pouvait savoir si un tel événement se produirait. Il s'agissait, en effet, d'un véritable choix personnel de vie que seul un fait nouveau et important pouvait favoriser. Et, ce fut seulement après la rencontre de Cracovie, en 1960, que se dessina le rôle de Frédérique à ses côtés, rôle d'une Béatrice de Dante qui a su donner vie à une symbiose assez difficile, et cependant heureuse, enthousiaste et stimulante, comme cela arrive rarement dans la vie des chercheurs..

De cette communion de but, naquit un projet de travail qui se traduit dans la "Collection Frédérique" et qui reçut la contribution des élèves les plus prestigieux de l'école Papy (Debbaut, Dearman, Van Praag, Holvoet,...)

Deux importantes finalités émergeaient en substance du projet. La première avait pour mission de favoriser une plus grande diffusion de la connaissance des théories mathématiques modernes auprès des enseignants, de montrer l'importance d'une vision structurale, d'en donner une traduction et un exemple dans une reconstruction des "mathématiques élémentaires".

La seconde se proposait de donner vie à une méthode d'enseignement, à une façon de concevoir les processus d'abstraction, de construire un langage qui permette de présenter "les mathématiques supérieures d'un point de vue élémentaire" c'est-à-dire exactement l'inverse de ce que proposaient les cours de "mathématiques élémentaires d'un point de vue supérieur"!

Dans ce cadre, G. Papy a publié une série de documents remarquables sur les Groupes, sur les Espaces vectoriels, sur la Géométrie affine, sur les Nombres réels, sur l'Analyse, sur les Catégories et, en même temps, son travail principal : la série des "Mathématique moderne".

Comme nous l'avons déjà dit abondamment, son but était de favoriser la compréhension "structurale" de la géométrie élémentaire, de surmonter l'obstacle de l'axiomatique de Hilbert, de faire précéder la construction du plan euclidien par celle du plan affine, de donner vie, finalement, à un traitement de la géométrie selon un parcours optimal inspiré des oeuvres de Klein, d'Artin, de Dieudonné.

Mais, pour atteindre cette fin, un effort d'originalité s'imposait en vue de donner une place centrale à la notion d'ensemble, une représentation efficace aux relations, aux espaces vectoriels, à l'algèbre linéaire.

En synthétisant, on peut aussi dire, en d'autres termes non exempts d'équivoque, que le projet de réforme proposé par Papy s'inspire largement de la révolution bourbakiste mais que, par l'originalité de la méthode et du langage, il entend favoriser une convergence entre mathématique et informatique. Ce n'est pas par hasard que j'ai vu, à Paris, dans une vitrine de la place Vendôme, le premier volume de "Mathématique moderne" placé symboliquement au sanctuaire de la grande propagande IBM!

Mais il faut encore ajouter que pour connaître le vrai Papy, le vrai grand pédagogue, il faut également avoir pratiqué dans son séminaire l'heuristique nécessaire à la résolution d'un problème, à la construction d'un concept, d'une définition, à l'introduction de l'axiomatisation, aux modalités de la démonstration. Ainsi, quoique avec des réserves et des interrogations, je suis toujours resté fasciné par sa capacité de représenter de donner corps à un nouveau genre d'intuitions, de se mouvoir dans un univers délivré de ses obstacles aux fins d'atteindre une "mathématisation" plus adéquate de "situations". Par là, sa leçon offre presque toujours un apport d'originalité qui peut déconcerter, mais est d'une grande puissance de stimulation.

A ce propos, je désire rappeler sa dernière oeuvre dédiée à l'ORDINATEUR, oeuvre qui interprète l'instrument principal de l'informatique comme un GRAPHE et dont la traduction m'a coûté une fatigue certaine.

Après la constitution du GIRP pour donner vie à une recherche en séminaire plus rapprochée de tels thèmes, Papy et Frédérique travaillèrent de concert. Le premier en traitant des thèmes toujours nouveaux se comporte comme un artiste authentique : ses graphes toujours plus extraordinaires, ses diagrammes, ses séquences sagittales, laissent en ceux qui participent aux séminaires la trace, la mémoire, le frémissement d'une efficacité dynamique virtuelle qui se trouve derrière les situations représentées.

Voilà qu'un tel langage, pour celui qui sait s'en servir, devient libérateur, et par suite le met en état de prédisposer les jeunes et les enseignants au temps ludique, esthétique, de les soustraire aux embûches d'une évidence, et d'une intuition d'inspiration empirique. Au contraire, ce langage se fonde sur la rigueur des abstractions, sur le schéma de la représentation, sur des conventions non équivoques, sur la suggestion des actions virtuelles évoquées par les "papygrammes". Et la preuve vivante de l'efficacité d'un tel langage nous est offerte régulièrement par Frédérique dans son travail incomparable avec les jeunes handicapés mentaux.

Kandinski comprenait l'art abstrait comme l'"expression d'une nécessité interne", d'où découlait son renoncement à la médiation figurativo-naturaliste de sa peinture.

R. Havemann, à propos de la formation des concepts, dit que le renoncement à de très nombreux éléments qui concernent l'objet ne nous amène pas à une "essence universelle absolue", mais à indiquer ce qui, pour nous, est proprement nécessaire dans un contexte déterminé.

De même, Papy est convaincu que la mathématique peut se transmettre à travers une interprétation authentique et rigoureuse. Et pourtant, les graphes multicolores du langage sagittal répudient les formes austères, froides et tristes de la mathématique traditionnelle et concordent parfaitement avec l'esprit de l'art moderne abstrait qui laisse perplexes les nostalgiques du figuratif.

La mathématique, pour Papy, est une activité en résonance constante avec le monde, avec la vie humaine, avec le front le plus avancé de la science et de la technologie : "La mathématique est partout et c'est dans tout qu'il faut apprendre à la découvrir!" Ce projet a connu des moments exaltants et des crises préoccupantes, mais Georges et Frédérique sont encore à même de prophétiser, avec toute leur énergie, les temps d'une reprise féconde.

Angelo PESCARINI

Toute démonstration mathématique est une suite finie d'évidences, même lorsque le raisonnement concerne des notions infinies.

Le progrès n'apporte pas toujours des nuances nouvelles. Un pas en avant supprime parfois des distinguos subtils et simplifie la théorie en diminuant le nombre de concepts.

Le plus grand enseignement de l'histoire de la science est peut-être que celle-ci ne se complique pas toujours en progressant.

Utiliser les moyens créés par PAPY *

Je n'ai jamais enseigné la mathématique et c'est d'abord en spectateur fasciné que je me suis laissé entraîner dans la coopération vivante, constructive et fraternelle qui attirait à Arlon ou à Knokke les enseignants de tous niveaux sous la conduite un brin autoritaire de Papy.

J'ai été séduit par son art d'illuminer le général par le particulier, par son refus de renoncer à aborder les points les plus délicats qui m'avaient troublé lors de mes humanités, par l'importance qu'il apporte aux structures, par son idée d'étudier l'analyse en considérant des fonctions de deux variables alors que la tradition, funeste pour les enseignements ultérieurs de chimie et de physique, est de consacrer la presque totalité du cours d'analyse de première candidature aux fonctions d'une variable.

J'ai tiré de cela beaucoup d'enseignements que j'utilise au quotidien dans mes cours de chimie physique

- représenter l'état d'un gaz quantique par un nombre (par exemple binaire pour un gaz de fermions)
- voir le lien entre le théorème de Hahn-Banach, les principes de la thermodynamique classique et le théorème de la production minimum d'entropie
- utiliser les moyens créés par Papy pour l'étude des transformations linéaires dans les problèmes de mécanique des fluides ou autres ...

Je ne peux non plus oublier les réunions de Sart Risbart qui m'ont initié à d'autres problèmes pédagogiques tels que l'enseignement de la programmation par Logo ou les potentialités thérapeutiques du cognitif.

Pour toutes ces raisons, je me sens honoré d'avoir été très tôt et de rester un zéléateur de la révolution que Georges Papy et ses collaborateurs ont déclenchée dans l'enseignement de la mathématique.

Jean-Jacques POINT

Omniprésente dans la vie quotidienne contemporaine, la flèche joue désormais un rôle fondamental en mathématique.

Sa perpétuelle action est le secret de son éternelle jeunesse *

Quand je repense à l'influence que PAPY a eue sur ma compréhension des mathématiques et sur mon enseignement, ce sont ses inventions pédagogiques qui me reviennent d'abord à l'esprit.

Il nous a fait permuter des chapeaux dans une suite de quilles dont l'une est combinaison linéaire à coefficients non nuls des autres; monter des escaliers jusqu'au plus bas commun multiple. Il nous a attristés par la transformation singulière d'un chat.

Nous avons utilisé des codes secrets, participé avec des espions à la surveillance de ponts, parcouru Orthopolis en respectant les sens uniques à la recherche des voleurs d'un trésor. Nous avons livré des batailles avec des pions de couleur, compté en binaire décimal avec le minicomputer. Il nous a inquiété en parlant du centre d'un carré qu'on voulait partager en quatre parties égales...

Vu l'impossibilité d'être surjective dans mes citations je ne sangloterai pas sur le bord du trottoir comme cette fillette désolée de MM1.

Mais toutes ces aventures mathématiques qui nous ont enchantés n'ont pas simplement enrichi le stock constitué dans les années 50 au cours des rencontres de la CIEAEM animées par Caleb Gattegno, inventeur inspiré de la pédagogie des situations.

Le choc que nous avons ressenti, c'était de comprendre que tous ces éléments servaient de base à la construction d'une mathématique structurée où chaque exercice était prémédité, avait son importance, et servirait un jour dans la poursuite du travail, que toute notion introduite pouvait se retrouver enrichie ou incluse dans une structure plus large.

En évoquant mes souvenirs, je nous revois, circulant dans les grands couloirs de l'Ecole Normale d'Arlon, discutant autour des panneaux, illustrant dans de joyeux graphes en couleur les transformations linéaires d'un chat qu'il ne fallait pas cisailer !

Ou encore, lors d'Arlon 6 où parce que générale, la topologie se simplifiait, des régions du plan colorées en vert et rouge illustraient les notions d'ouvert, de fermé et de voisinage.

Le soir, le repas pris en commun dans la grande salle à manger où d'une voix de stentor, Papy invitait tour à tour des participants à sa table, nous permettaient d'avoir avec lui des contacts personnels rendus faciles par sa grande convivialité.

Au retour de ces colloques, ma classe et, j'imagine, une multitude de classes, s'animaient. Les murs s'ornaient de frises illustrant des composées de symétries. On transformait, pas seulement des chats, mais des palmiers, les pyramides, de belles égyptiennes. On avait dessiné sur des treillis de bois, utilisés par les horticulteurs, un personnage mythique, Jojo, qui se trouvait soumis à des transformations affines. Je me rappelle que, lors d'une journée "portes ouvertes" mes élèves pesaient en binaire les enfants, leurs parents, les professeurs tandis que d'autres consolaient la directrice et les autorités locales effarées par l'écriture binaire de leur poids.

Les actes successifs de l'épopée qui nous entraînait et dont les étapes étaient illustrées par les "Arlon" et les "Knokke" étaient séparées par des entractes studieux où les enseignants et sympathisants, alternativement élèves et professeurs, se réunissaient sans distinction de réseaux, d'âges, de positions hiérarchiques et coopéraient dans un recyclage bénévole réjouissant.

Ainsi, avec Papy, la mathématique se construit de façon dynamique.

Il parle en termes d'action

Ainsi, démonstrations, axiomes et définitions deviennent démarches démonstratives, axiomatisantes et définissantes. Les quantifications sont progressives, les apprentissages également.

A la "grisaille d'une mathématique pétrifiée", Papy oppose "l'exubérance d'une mathématique vivante".

C'est peut-être ce qui m'a le plus impressionnée dans le travail de PAPHY, par-delà son art de fonder les notions les plus abstraites sur la connaissance commune, par-delà la chaleur avec laquelle il leur donne vie et couleur, par delà son élaboration unifiée de la mathématique, c'est son don, qu'il partage avec Frédérique, de faire participer les enfants à la construction à laquelle il les convie, et à leur faire poser eux-mêmes les définitions. Dans Nico 20, Papy écrit : *"La mathématique se repense et se transforme sans cesse en progressant, sa perpétuelle métamorphose et le secret de son éternelle jeunesse ..."* Ne pourrait-on pas transposer et dire de lui :

"Sa perpétuelle action est le secret de son éternelle jeunesse."

Paulette POINT

*Il ne faut pas confondre musique et
partition.
Et la rime ne doit pas avoir le pas sur la
poésie.*

En une mue permanente *

La personnalité de PAPY s'accorde mal, je crois, avec un éloge pompeux. Par ailleurs, il est bien inutile aussi de verser dans l'hagiographie. Ses énormes qualités suffisent à forcer l'admiration, sans qu'il soit nécessaire de le présenter en saint qu'il n'est pas et n'a jamais prétendu être.

Je vais donc tâcher d'être simple et direct. En outre, comme je suppose que son oeuvre, tant scientifique que pédagogique sera abondamment rappelée et commentée à ce congrès, je ne l'analyserai pas ici. Il n'en reste pas moins que c'est elle qui motive toutes ces fleurs dont on l'accable aujourd'hui.

Si mes souvenirs sont bons, c'est en 1967 que je l'ai vu pour la première fois. Il était invité à présenter à l'Université de Liège, où j'étais étudiant, l'essentiel de la réforme qu'il préconisait dans l'enseignement secondaire.

Les jugements les plus sommaires sévissaient alors, d'une part nourris par un antagonisme Liège-Bruxelles qui fut toujours vivace, d'autre part par des questions de personnes qu'il me faut bien évoquer pour être clair.

L'un des professeurs liégeois les plus fameux (à très juste titre) était Henri-Georges GARNIR.

Garnir, à la fois physicien et mathématicien, était un orateur brillant d'une culture mathématique, mais aussi littéraire et artistique prodigieuse. Son esprit de répartie et son humour parfois cynique faisaient à la fois notre joie et notre crainte. Inutile d'insister, du même coup sur l'ascendant qu'il exerçait tout naturellement sur les étudiants auxquels il enseignait des cours aussi importants que l'analyse et l'algèbre avec une rigueur et un dévouement jamais démentis.

Ce prestige, il en usait et abusait sans vergogne pour, à l'occasion, nous bourrer le crâne. Parfois, avec des petites phrases marrantes comme "On va remplacer les mathématiques de papa par celles de Papy". Mais aussi parfois avec des sottises indignes du grand esprit qu'il fut. La pire était à peu près ceci : "Pendant qu'à Liège

vous suez sur les propriétés fines de la fonction gamma, à Bruxelles "ils" s'amuse à dessiner des patates. Et vous sortirez pourtant avec le même titre de licencié!"

Bref, Garnir (comme Papy, j'y reviendrai) avait les défauts de ses qualités et les qualités de ses défauts. C'est souvent le cas avec des natures aussi riches...

Bien sûr, comme étudiants, nous avons peu, sinon pas du tout de recul. Les autres universités nous semblaient d'autres planètes et nous étions prêts à gober bien des fariboles sans guère d'esprit critique.

Nous attendions donc avec impatience l'arrivée de l'ahuri annoncé. Et je dois dire que malgré ces noirs a priori, Papy n'a pas mis dix minutes à nous séduire.

Par son ton d'abord: direct, sans emphase ni fausse modestie. Par son enthousiasme aussi, et surtout par son art de dégager l'essentiel d'un exposé mathématique où les mots "simplicité" et "beauté" revenaient bien souvent.

Ses outils pédagogiques nous semblaient aussi déroutants qu'éclairants, tant ils étaient nouveaux pour nous. Pour la première fois, nous pouvions les voir réellement en oeuvre et nous poser avec clarté et bonne foi la question de leur rigueur et de leur utilité.

Je crois que c'est à cet exposé que je dois d'avoir enfin relativisé les points forts et les faiblesses des différentes universités, des divers programmes et méthodes pédagogiques.

J'ai revu ensuite Papy très régulièrement, à partir de 1970, d'abord aux congrès de Knokke et de Lier. C'est là que j'ai vraiment fait sa connaissance et celle de mathématiciens aussi attachants que, par exemple, Roger Holvoet et Jean Claude Matthys. Ce n'est pas un hasard. Papy n'ayant rien d'un médiocre, avait attiré des personnalités brillantes et fortes. Il a toujours recherché les discussions stimulantes avec des interlocuteurs coriaces.

J'ai dit, plus haut, que le personnage avait, lui aussi, les défauts de ses qualités et réciproquement. C'est ainsi qu'il pouvait parfois être buté sur un détail douteux, s'emporter avec mauvaise humeur, me semble-t-il. Mais cela ne l'empêchait pas de revenir, spontanément et sans rancune le lendemain sur les points litigieux, pour nous dire en quoi il avait nuancé ou changé ses avis. Impulsif, un rien violent, mais foncièrement honnête, il a toujours, en une mue permanente, dépouillé les vieilles peaux des préjugés, à commencer par les siens.

L'ambiance de ces congrès était tout sauf monacale. Je vous ferai grâce de mes souvenirs d'ancien combattant et des gags énormes dans lesquels trempaient régulièrement Luc Dalcq, les frères Ruelle et d'autres farceurs grand format. De toutes façons la ligue anti-alcoolique, comme celles de décence, m'interdisent d'en dire plus.

Cela n'était pas sans retombées. Après une nuit blanche et bien arrosée, Papy n'était pas forcément au mieux de sa forme. Nous non plus.

A ces congrès, j'ai aussi appris à connaître Frédérique. J'ai tout de suite aimé sa psychologie pénétrante face aux jeunes enfants et aux handicapés. J'ai mis peu de temps à comprendre quelle dose de patience attentive et chaleureuse était nécessaire pour obtenir des résultats aussi troublants. Il était clair que, si l'intelligence était nécessaire, ici elle ne suffisait pas.

Il faut aussi souligner que Papy a mis à mal des hiérarchies sclérosées, des attitudes compassées qui sont restées bien plus longtemps le lot d'autres branches, dans l'enseignement. Pour lui, seule a toujours compté la recherche de la vérité, d'où qu'elle vienne. Et les discussions les plus directes lui ont toujours paru les meilleures.

Plus tard, le C.B.P.M. (Centre belge de pédagogie de la mathématique) a connu de graves difficultés matérielles. Nos rencontres se sont faites à la fois plus nombreuses et plus intimes (au séminaire de Sart-Risbart et au "cours du lundi" surtout).

Je crois que, petit à petit, tout en gardant sa créativité et son caractère impulsif Papy a aussi conquis une certaine sérénité, un équilibre qui rejaillissent fort heureusement sur ceux qui ont la joie de partager son travail à ces moments privilégiés.

Pour tout ce que nous vous devons, merci Frédérique, merci Georges! Mireille, moi et tant d'autres attendons encore beaucoup de votre talent, de votre énergie et de votre amitié, que nous vous rendons bien.

Christian RADOUX

Le coeur profond de l'ordinateur est constitué d'idées maîtresses de mathématique usuelle et moderne.

*Seuls des hommes libres peuvent
comprendre.
Et point de liberté sans compréhension .*

Un combat pour la liberté *

Nous fumés compagnons de combat. Papy a septante ans, j'en ai septante sept. Quelle que soit l'envie qui nous reste de regarder vers l'avenir, nous sommes amenés, que nous le voulions ou non, à nous pencher sur notre passé.

Or, quand on voit l'état actuel de l'enseignement des mathématiques en Europe occidentale, où il n'est pas évident qu'il soit meilleur qu'il y a trente ans et où il est sûr qu'il soit très mauvais par rapport à ce que nous avons rêvé, on peut se poser de douloureuses questions : "Avons-nous complètement perdu notre temps? Toute l'énergie que nous avons dépensée, et Dieu sait si Papy en a dépensé, l'a-t-elle été en pure perte.

Je pense cependant que je ne suis pas le seul à dire que si c'était à refaire, je le ferais encore. Il n'est pas question de regretter l'enthousiasme qui animait les réunions de Bruxelles, d'Arlon, de Knokke-le-Zoute, de Digne, de Milano Marittima, ... et cet enthousiasme a peut-être eu quand même plus d'effets positifs que la réalité actuelle ne le laisse supposer.

La question qui me hante est la suivante : "Pourquoi cet échec?", car c'est bien ainsi que je me sens contraint de qualifier le résultat final. Avons-nous commis d'énormes erreurs? Il est toujours difficile de reconnaître, mais sans doute encore plus de percevoir ses propres erreurs, mais il est extrêmement facile de déceler et de dénoncer celles des autres, fussent-ils, ou même surtout s'ils ont été des compagnons de lutte. Bien sûr, si j'avais été assez sot pour penser : "Tout ça, c'est la faute à Papy !" ne l'aurais-je sans doute pas été au point de venir le dire à l'occasion de son septantième anniversaire.

Non, la vérité est que nous nous sommes tous heurtés à ce que j'appellerais volontiers la viscosité intellectuelle des sociétés. Certes, nous avons péché, mais ce fut par ingénuité. Il y a dans la société des strates culturelles, et ce qui paraît évident et lumineux à l'une, peut être totalement incompris et par suite rejeté par une autre.

Les mécanismes de diffusion des idées sont loin d'être clairement connus, et sauf circonstances exceptionnelles qui ne dépendent de la volonté d'aucun individu, cette diffusion est extrêmement lente, même dans nos sociétés où l'histoire s'accélère.

Et l'essentiel derrière tout cela pourrait bien être le fondamental problème humain de la liberté. L'homme se rebelle spontanément quand sa liberté est menacée de l'extérieur, mais au moment où il prend conscience de l'indestructibilité profonde de sa liberté, il prend peur et se réfugie derrière des dogmes protecteurs qui le soulagent de sa responsabilité. Paradoxalement, les mathématiques qui sont un domaine où la liberté humaine peut se déployer le plus largement, sont perçues par beaucoup comme celui de la contrainte absolue. Assimiler les mathématiques à des dogmes intouchables est une aberration très répandue. Et l'expérience nous a cruellement montré que la lutte contre les dogmes anciens n'était pas aisée, et, horreur suprême, que les alternatives proposées devenaient bien vite pour beaucoup de nouveaux dogmes

Ce n'est pas le seul combat pour la liberté que Papy ait mené. Le premier était plus héroïque, mais le second ne fut pas le moins important. C'est un combat incessant toujours à reprendre et toujours à poursuivre, quels que soient les résultats immédiats.

Dans ce combat, Papy a bien mérité de la liberté et de l'honneur de l'esprit humain.

André REVUZ

Le fétichisme de l'écriture est une des plus grandes erreurs possibles de l'enseignement de la mathématique.

Présenter comme démonstrations des raisonnements flous, alors qu'en d'autres endroits on exige une rigueur plus stricte est une faute pédagogique grave.

*L'enseignement fait rayonner la recherche et
la fournit en hommes.*

Un geste amical que je n'oublierai jamais*

Mon collègue et ami Georges Papy,

C'était une belle journée d'été. Ma femme et moi faisons une promenade en voiture en direction de la mer.

- Accident - , une autre voiture cogne la nôtre et nous voici tous deux, ma femme et moi, hospitalisés pour un mois à la clinique de Knokke. Quelques jours se passent et voici que Georges et Frédérique Papy apparaissent. Ils se mettent immédiatement à nous soigner avec beaucoup de gentillesse, tous les jours ils arrivent avec des oranges qu'ils pressent sur place, ils apportent des jeux mathématiques, ils nous entretiennent de toutes sortes de sujets qui nous font oublier nos douleurs, ils téléphonent à notre fille pour la prévenir de ce qui est arrivé, ils créent une atmosphère amicale et chaude autour de nous qui nous a fait beaucoup de bien.

Un geste amical que je n'oublierai pas.

J. SÖNNENSCHEN

Comme toutes les vraies et bonnes révolutions, elle entend ne rien perdre de l'héritage du passé qu'elle veut insérer dans l'optique ordonnée et structurée qui doit remplacer le chaos antérieur.

Il n'y a pas de méthode infaillible; la pensée ne doit abdiquer devant aucun algorithme.

Un enseignement de la mathématique pleinement éducatif ne peut se borner à l'étudier sans en jouer, ni même à en jouer comme d'un instrument pré-fabriqué, don des ancêtres, tombé du ciel.

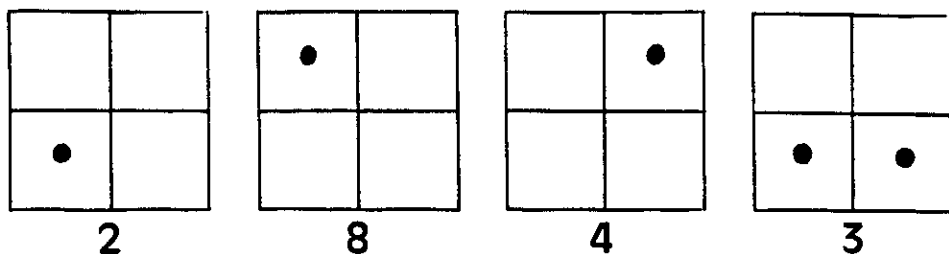
Geod rges and the rollerskating number

Pour employer une expression chère à Papy, pendant les années de la réforme de l'enseignement de la mathématique au niveau secondaire, j'étais encore dans les choux. Choux mathématiques, il est vrai, et tout aussi abstraits que le nougat de même provenance ! Par contre, j'ai eu la chance de participer à la réforme au niveau primaire, en Belgique d'abord, aux Etats-Unis ensuite. J'ai en effet travaillé pendant deux ans au Comprehensive School Mathematics Program (C.S.M.P.)   Carbondale et à Saint Louis, sous la direction de Frédérique.

Vous pensez peut-être que des souvenirs du C.S.M.P. sont plus appropriés pour un article en hommage à Frédérique. Ce n'est pas nécessairement le cas ! Geod rges, comme l'appelaient ses amis du C.S.M.P., y était très présent, physiquement lors de ses séjours comme professeur visiteur, bien sûr, mais aussi en pensée grâce à la correspondance régulière qu'il entretenait avec Frédérique. Cette dernière lui envoyait de longues lettres et certains de ses manuscrits, notamment ceux des "Stories by Frédérique". Je n'ai jamais vu les réponses à l'exception de l'une d'elles, toute courte, devenue célèbre :

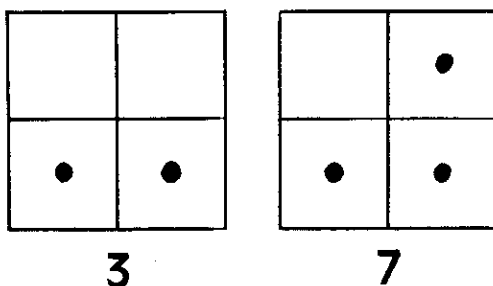
"ROLLERSKATING 37, page 14, 4 PIONS".

Cette histoire concerne un nombre 37, et les différentes manières de le représenter sur un Minicomputer de Papy (Papy et al., 1968). Ce dernier dispositif est constitué de plaques carrées, elles-mêmes divisées en quatre cases :   l'intérieur d'une plaque, la représentation est binaire; d'une plaque à l'autre elle est décimale. Chaque pion posé sur une case a donc une valeur; des pions placés sur un Minicomputer représentent donc automatiquement un nombre qui est la somme de leurs valeurs respectives.



Le nombre 2843 représenté par cinq pions sur le Minicomputer de Papy.

Dans l'histoire qui nous concerne (Frédérique, 1979) le nombre 37, après une aventureuse randonnée à patins, émet le souhait de prendre un peu de repos sur un divan en forme de Minicomputer. Il demande au lecteur combien de pions positifs sont nécessaires pour mener à bien ce projet.



Présentation du nombre 37 basée sur les principes de la numération décimale.

Cette question a fait le tour des bureaux du C.S.M.P. d'abord, et presque le tour du monde ensuite. Quiconque présente le Minicomputer de Papy à des enfants ou à des adultes la pose depuis ce jour. La réponse n'est pas aussi évidente qu'il y paraît; au C.S.M.P. nous avons tous longuement cherché... En effet, jusqu'au message laconique de Papy, nous étions tous persuadés - à tort - que, sur Minicomputer, l'écriture décimale des nombres était la plus économique !

Cette anecdote montre particulièrement bien, me semble-t-il, combien Papy a toujours, à tous niveaux, su poser les questions de fond qui ont fait progresser l'enseignement de la mathématique.

Christiane VANDEPUTTE

Une éducation collective démocratique doit permettre à chaque enfant d'accomplir ses possibilités. Il ne doit pas abandonner le plus lent en chemin et n'accompagner que les coureurs de tête. Mais il ne doit pas non plus stopper le plus rapide, le contraignant à attendre que les autres le rattrapent.

PAPY, un esprit ouvert.

Cher Georges,

C'est un très vieux souvenir que j'aimerais évoquer ici, peut-être ne t'en rappelles-tu pas mais je nous revois, en 1953-54, lors d'une des toutes premières réunions de ce qui devait devenir la SBPM dont Louis Jeronnez, Willy Servais, Frédérique Lenger, Lucien Delmotte, avec l'appui de Monsieur l'Inspecteur Ruchard, avaient projeté la création. Nous étions une bonne vingtaine de professeurs des enseignements national, provincial et communal réunis pour mettre sur pied des statuts. Le problème s'est posé de déterminer quels seraient les membres de plein droit de cette société. Nous étions en pleine époque de guerre scolaire et plusieurs des personnes présentes étaient farouchement opposées à accepter comme membres des professeurs de l'enseignement catholique. Tu es intervenu en racontant comment au sortir d'une manifestation qui opposait les deux clans tu t'étais, par hasard, trouvé attablé face à un bon demi avec un autre mathématicien; ce n'est qu'après une heure de conversation et de discussions très fructueuses sur les mathématiques et leur enseignement que, lui demandant où il enseignait, tu t'étais aperçu qu'il était de "l'autre bord"; tu ne voyais donc vraiment pas pourquoi on les excluait de la Société et priverait celle-ci de tout ce qu'ils pouvaient lui apporter; tu emportas finalement l'adhésion de tous. Si, depuis lors, nous travaillons tous ensemble, sans nous préoccuper du réseau qui nous emploie, c'est à ta largeur d'esprit et à ton pouvoir de persuasion que nous le devons et pour cela je voudrais, aujourd'hui encore te dire un grand merci.

*

Partis en Afrique de 1957 à 1974, c'est d'assez loin que mon mari et moi avons pu suivre les travaux préliminaires à la réforme de 1968, mais, grâce aux rencontres de la CIEAEM, en particulier celles de Digne (1963) et de Milano Marittima (1965), grâce aussi aux publications du CBPM et de la SBPM nous avons pu rester engagés dans ce vaste mouvement de réforme et, tout en tenant compte des spécificités de la situation en Afrique, tenter d'en répercuter ce qui était transposable pour nos étudiants de l'année préparatoire à l'Université et aussi pour les élèves de

l'enseignement secondaire. J'ai vécu, à cette époque, les années les plus enrichissantes de ma carrière d'enseignante. Des obligations familiales m'ayant à certaines époques ramenés provisoirement en Belgique, j'ai quand même eu l'occasion de participer à Arlon 7 en temps qu'élève et à Knokke et Arlon 10 où j'ai participé à l'animation sur La conique laconique. Ces expériences furent très enrichissantes.

*

A Pâques 1967, nous avons eu la joie de te recevoir, chez nous, à Kinshasa, pour un séjour d'une grosse semaine. Je me rappelle avec bonheur de ton introduction à la topologie du plan pour mes étudiants de propédeutique scientifique, de ton cours sur les relations de parenté avec des enfants, en vacance! rassemblés et constituant une classe plus qu'hétérogène, de ta conférence défendant la géométrie vectorielle auprès de nos collègues professeurs à la Faculté polytechnique, collègues souvent peu convaincus des nécessités d'une présentation ensembliste des mathématiques. A ce propos, j'ai rencontré dernièrement l'un d'entre eux, l'un des plus opposés à l'époque, qui depuis lors s'est engagé à fond dans la gestion informatique et il m'a dit : **"Papy était un précurseur, il avait raison dans ce qu'il prônait."** Je n'ai malheureusement pas pu lui affirmer que l'esprit de la réforme animait vraiment l'enseignement actuel en Belgique !

Pour toutes ces expériences que l'immense travail que vous avez fourni Frédéric et toi nous ont permis de vivre, MERCI

Jacqueline VANHAMME

"Ils ne savent plus calculer." Sans doute conviendrait-il de relativiser le propos car il perdure depuis si longtemps que seule la génération d'Adam et Eve semblerait à l'abri du reproche d'avoir systématiquement péché contre le calcul."

En pédagogie comme en médecine, mieux vaut prévenir que guérir.

La chronique de la mathématique est une perpétuelle leçon d'humilité. L'histoire de ses victoires est celle de ses défaites. Son odyssée est un interminable cortège de convictions mises en échec, de démonstrations déçues, de concepts interdits, de conjectures démantelées, d'usurpateurs intronisés, de fraudes légitimées.

Une des utopies du 20ème siècle *

A Georges PAPY

1. **Kolmogoroff:** En 1967, j'ai séjourné trois mois à l'Université de Moscou dans le cadre des accords culturels belgo-soviétiques. J'étais chercheur au F.N.R.S. et rattaché à l'U.L.B. au service de Georges Papy. Il m'avait attiré dès la première candidature par son enseignement et m'avait introduit à la recherche. Je connaissais bien sûr son activité pédagogique et j'étais tout à fait convaincu de son bien fondé (je pense aussi que j'ignorais le contexte international qui avait conduit à cette activité). En Belgique, la polémique était très violente entre ses partisans et ses adversaires. Dans les universités, cette polémique prenait parfois un tour un peu particulier car le bruit fait autour de Papy et de ses projets obligeait en fait ses collègues mathématiciens à se définir par rapport à lui. Ceci impliquait fatalement des oppositions qui n'avaient rien à voir avec l'objet de la réforme. Un mathématicien qui par ailleurs était fort compétent et qui a joué un rôle très positif dans la vie mathématique belge m'a dit en 1966 qu' "en s'occupant de mathématiques élémentaires, Papy a dévalorisé la fonction de professeur d'université " (il y avait évidemment des oppositions plus consistantes. Elles ne sont pas l'objet de ce petit texte. Disons simplement que certains critiquaient les fondements de la réforme. A ma connaissance un seul mathématicien proposait un autre projet : Paul Libois). Aussi j'étais curieux d'avoir des détails sur ce qui se passait en Union Soviétique : l'année précédente, lors du Congrès International des Mathématiciens à Moscou même, j'avais entendu dire que là aussi la polémique existait mais que les oeuvres pédagogiques de Papy y étaient traduites et que ceux qui s'y opposaient les étudiaient. De plus de grands mathématiciens consacraient une partie de leur temps à l'enseignement secondaire sans risquer les sarcasmes de leurs collègues. Ainsi Kolmogoroff et Dynkin avaient la responsabilité d'une école réservée à des élèves

très doués, originaires de régions intellectuellement défavorisées. J'eus la chance de rencontrer Kolmogoroff qui m'accorda une entrevue. Il me dit ceci (que j'écris sous réserve que ma mémoire est ma seule source et que Kolmogoroff étant mort il y a près de quatre ans ne peut plus me démentir):

1. Il n'y a pas de consensus en URSS sur les projets de Papy. Pour ce qui concerne l'enseignement des mathématiques, la discussion est tout à fait libre et n'est pas près d'aboutir à une conclusion.
2. Son opinion était que Papy est un mathématicien sérieux dont il estimait le travail, mais il était en désaccord total avec son projet : l'idée de fonder l'enseignement des mathématiques sur les ensembles et non sur la réalité concrète lui semblait une aberration.
3. De toute façon le gigantisme de l'URSS posait un problème pour toute réforme préparée avec soin. Il m'a expliqué que la Belgique était très petite et que le niveau des professeurs ne variait pas beaucoup d'une extrémité du pays à l'autre. Il en était différemment par exemple entre Moscou et l'Asie centrale.

J'avais la confirmation que les enjeux des discussions autour de la réforme dépassaient ce que le niveau de la polémique en Belgique pouvait laisser penser. Mais Kolmogoroff me parla ensuite de son propre apport à l'enseignement secondaire et me donna une petite brochure (que je ne retrouve plus) qui exposait l'intégrale de Lebesgue à des élèves d'une classe terminale de l'enseignement secondaire. La lecture de cette brochure provoqua en moi des sentiments mélangés. J'étais évidemment ému d'avoir pu rencontrer un des grands mathématiciens de ce siècle. Mais mon souvenir de son texte est qu'il était très clair, très détaillé, ne laissait aucune ombre, mais était en fait une explicitation d'un exposé classique. Je me suis fait la remarque que les travaux pédagogiques de Papy étaient d'une autre nature. Les sujets étant repensés complètement dans l'optique bourbakiste des grandes structures, leurs présentations par Papy portaient en plus chaque fois la marque de son auteur (Cette marque n'était pas seulement une approche vivante et colorée des sujets mais pouvait être aussi une approche originale comme la présentation des nombres réels en tant que nombres binaires illimités introduits par la géométrie affine plane). De réelles trouvailles pédagogiques faisaient partie de cette marque (comme la preuve par les quilles ou les bâtonnets de l'équipotence des bases d'un espace vectoriel). Je savais bien sûr qu'avant de s'impliquer à fond dans la pédagogie de la mathématique, Papy avait écrit des travaux de mathématiques "pures". J'en parle plus loin. Mais après avoir lu le texte de Kolmogoroff je me fis la réflexion, qui à l'époque n'était pas pour moi une évidence, qu'en s'occupant de pédagogie de la mathématique, Papy n'avait pas cessé de faire des mathématiques.

2. Aujourd'hui: Ce serait, de ma part, un manque de respect envers Papy que de cacher mon désaccord actuel sur la réforme dont il fut le promoteur : construire l'enseignement de la mathématique à partir des structures les plus pauvres m'apparaît à présent comme une erreur. Pour faire bref, je partage l'opinion de Nicolas Rouche au point 2 de son rapport "Bilan de la réforme et idées pour l'avenir" (Bull. Soc.

Math. de Belgique, série A, tome XXXVI, fasc 2 pp. 133-145, 1984). Mais il est possible de critiquer cette réforme, parce que réforme il y a eu, et qu'elle ne pouvait être construite que par une personnalité exceptionnelle. En 1959, une réforme était à l'ordre du jour. La nécessité en était affirmée dans des commissions internationales, des grands mathématiciens en soutenaient l'idée. Et surtout, dans beaucoup de pays le renforcement du potentiel scientifique, y compris du potentiel mathématique, apparaissait une nécessité politique. Un projet cohérent de réforme de l'enseignement des mathématiques bénéficiait a priori d'une écoute positive. Mais pour qu'une réforme puisse prendre corps, il ne suffit pas qu'on en proclame la nécessité. La réforme, phénomène international, fut appliquée d'abord en Belgique, parce que Papy s'y trouvait. Dans un environnement en partie favorable, il remplissait plusieurs conditions :

1. être un vrai mathématicien. Car les difficultés de type pédagogique dans la présentation d'une situation mathématique sont des difficultés d'ordre mathématique (il a paru important à la Société Mathématique de Belgique, qui a organisé le 9 mars dernier une journée en hommage à Papy et lui dédie un numéro de son Bulletin, de rappeler qu'avant de s'investir dans la pédagogie de la mathématique, il avait fait oeuvre originale de mathématicien "pur". Elle a demandé à cet effet au grand mathématicien Jean Dieudonné d'écrire une note sur les travaux mathématiques de Papy),
2. être familiarisé avec les grandes idées mathématiques de son époque. Cela permet de distinguer au niveau "élémentaire" ce qui est important et ce qui l'est moins,
3. être d'accord pour y investir l'essentiel de son énergie, avoir une grande capacité de travail (et avoir Frédéric Papy pour discipliner cette capacité),
4. être capable d'enseigner à tous les niveaux.

Ces conditions étaient nécessaires pour concevoir et rédiger les MM, et les avoir enseignées à de vrais enfants et à leurs professeurs. Mais tant que la réforme n'était qu'un projet, pour pouvoir enseigner à des professeurs (en dehors des heures de cours, souvent pendant les vacances), il fallait que la plupart de ces professeurs fussent volontaires. De même pour ces collaborateurs dont ce n'est pas l'endroit ici de dresser la liste. D'autres témoignages développeront certainement cet aspect : Papy a suscité l'enthousiasme et avait en fait créé un véritable mouvement (grâce à ce mouvement, et contrairement à ce qui se passa dans d'autres pays, lorsque la réforme fut d'application elle avait été préparée et ne prit personne par surprise. Cette préparation et évidemment le sérieux de Papy ont permis d'éviter, en Belgique, des monstruosité vues ailleurs). Enfin, pour obtenir l'application de la réforme, il était nécessaire de maîtriser les rapports avec le pouvoir politique et tenir compte des (et utiliser les) particularités belges de la puissance des divers réseaux d'enseignement. La mise en pratique de la réforme n'a pas correspondu aux vœux de celui qui l'avait conçue, mais tout ce processus fut un événement historique étonnant dont j'ignore s'il

existe, dans une question d'enseignement, un précédent.. Papy a conçu une révolution et l'a menée à son terme.

La situation de l'enseignement des mathématiques méritait une révolution mais cette révolution n'a pas produit des résultats heureux. Je pense qu'il faut en attribuer la faute à l'idée de départ et non au talent de son auteur. La "bourbakisation" de l'enseignement secondaire est certainement une des utopies du 20ème siècle dont les effets n'ont eu que peu de rapports avec leurs objectifs. Ces expressions sont peut-être sorties naturellement de la plume de l'auteur de ce texte parce que la réforme des "mathématiques modernes" n'est pas la seule utopie de ce siècle dans laquelle il se soit engagé. Croyant que le progrès est possible, il cherche des enseignements de ces échecs. Mais dans aucun des cas il ne regrette son engagement dans ce qui voulait être un apport à l'humanité. Pour ce qui concerne précisément la réforme de Papy, il estime qu'il a été privilégié d'avoir pu vivre ce moment. Il est aussi heureux d'avoir pu fréquenter et de fréquenter toujours la personne hors du commun de son maître d'oeuvre.

Paul VAN PRAAG

Si l'on veut bien se rappeler la place des suites dans l'introduction des notions infinitésimales de convergence, on ne s'étonnera guère que les structures d'ordre jouent un rôle important comme supports aux concepts infinis.

La formation initiale des enseignants doit être maintenue aussi proche que possible des foyers où la science se crée.

*La mathématique s'enseigne très peu. Elle s'apprend !
Et tout ce que l'on peut faire - mais c'est très important - c'est de présenter des situations qui facilitent l'apprentissage de l'élève.*

Lettres portugaises

ou

Lettres d'une Portugaise

Mon cher Maître,

Voici l'expression que j'aimerais pouvoir utiliser en ce moment ... mais puis-je être disciple d'un Maître comme vous, parmi des disciples vraiment dignes de ce nom ? Je l'essaie et je l'ai toujours essayé, mais parviendrai-je à mériter cet honneur ?

J'aimerais aussi pouvoir écrire en amie de très longue date :

Mon cher Georges,

Je me souviens avec tendresse du grand garçon surdoué, gâché et malin, en chemise texane et noeud papillon que j'ai connu il y a déjà longtemps. Ton image me vient souvent à l'esprit lorsque je dessine pour mes élèves un de ces jolis papygrammes sur le tableau noir.

En tant qu'élève, de loin mais toujours suivant vos enseignements, ce serait sans doute mieux de vous écrire ainsi :

Cher Monsieur Papy,
ou (à la portugaise)
Professeur Papy,

Avec le plus grand respect, je veux vous dire combien je suis heureuse de vous avoir connus. Vous et Frédérique avez, sans le savoir, beaucoup changé ma vie professionnelle. Vous m'avez permis d'apprendre le goût des mathématiques aux enfants et c'est en m'inspirant de vos idées que j'ai accepté avec Ines l'énorme responsabilité d'élaborer les nouveaux programmes de Mathématique du premier

cycle et je vous dois en grande partie l'accueil qu'ils ont reçu de la part des institutions scientifiques portugaises.

Je n'oublierai jamais l'émotion que nous avons tous ressentie lors de votre visite à Lisbonne pendant le GIRPORT. Et je ne peux qu'ajouter que vous serez toujours le bienvenu

Qu'y a-t-il de plus beau pour un savant et un humaniste que de se savoir suivi et aimé par des générations plus jeunes dans des endroits éloignés? C'est là le rôle d'un vrai Maître et la plus belle justification d'une vie.

Merci !

Très amicalement

Anna Maria VIEIRA de ALMEIDA

En mathématique, la compréhension immédiate n'entraîne pas nécessairement une assimilation durable, et l'assimilation de certaines formules ne munit pas nécessairement d'une méthode.

En mathématique moderne, on peut étudier les vieux problèmes: on étudie bien les microbes sans aimer les microbes.

Multiplier et diversifier les mensurations effectives et concrètes ne sert à rien pour introduire le concept de nombre réel.

La démonstration doit retrouver son statut de démarche de conviction, à caractère social ou à usage individuel, procédant d'une certitude acquise, peu importe comment, vers l'encore inconnu ou le douteux.

Nostalgie ... Regrets

Je précédais Georges Papy d'un an à l'ULB mais je n'ignorais rien de ce qui se passait dans sa classe. Celle qui devait devenir ma femme était sa condisciple et me renseignait régulièrement sur ses prouesses. Elle était pleine d'admiration pour l'étudiant qui discutait pied à pied avec M. Vanderlijn aux séances d'exercices du cours de M. Lepage et qui, de surcroît, était le boute-en-train de sa promotion.

Ce n'est qu'une vingtaine d'années plus tard que j'ai revu souvent G. Papy. Les occasions furent nombreuses entre autres, les journées d'Arlon et de Knokke, les rencontres de la Commission internationale pour l'Etude et l'amélioration de l'Enseignement des Mathématiques, les réunions du Centre Belge de Pédagogie de la Mathématique (C.B.P.M.) (j'étais animateur du centre de Charleroi et plus tard de Namur).

L'évocation de cette période évoque en moi la nostalgie d'une décennie exaltante. La préparation des séances de "recyclage", des journées d'Arlon m'a fait remettre complètement en question mon enseignement. Outre les découvertes de théories sous un angle nouveau, j'ai trouvé réponse à une foule de questions que je me posais. Mon besoin de rigueur et de cohérence logique dans mon enseignement y trouvait son compte. Que d'enrichissements sur le plan scientifique et pédagogique !

Beaucoup de participants à ces journées ont découvert avec enthousiasme une pédagogie nouvelle et des champs de réflexion insoupçonnés. En outre, on ne soulignera jamais assez l'émulation, la solidarité voire les liens d'amitié qui y sont nés.

Tout cela, on le doit à Georges Papy dont la créativité n'avait pas de bornes, à W. Servais et Frédérique, les premiers expérimentateurs, à l'équipe du C.B.P.M. et, en particulier, à des professeurs tels que L. Delmotte, J. Lievens et P. Debbaut qui les premiers ont convaincu bien des hésitants par les leçons remarquables qu'ils ont présentées. L'élaboration par le Centre, des programmes pour l'enseignement secondaire, la parution des MM, des "Arlon", des "Nico", des "Frédériques", et bien d'autres publications, les "recyclages" du C.B.P.M. étaient autant d'atouts qui

devaient normalement assurer le succès de la réforme proposée par Papy et le C.B.P.M.

ET ... POURTANT !

Malgré ses débuts prometteurs, cette réforme n'a pas eu le sort qu'elle méritait. Je l'ai vécue intensément comme professeur d'abord, comme préfet d'un athénée où les programmes du Centre ont été expérimentés dès 1965, avec des résultats très positifs, comme inspecteur ensuite, membre des Commissions des programmes du Ministère de l'EN .

J'ai mesuré combien il est difficile de réussir une réforme de l'enseignement.

Il ne m'appartient pas de juger et je ne veux pas me répandre en une litanie de "Si on avait ..." ou "Si on n'avait pas ...", on aurait pu réussir. Néanmoins, sans pouvoir déterminer la ou les causes principales de l'insuccès, une analyse rétrospective révèle que des erreurs ont été commises.

La première relève de la personnalité de Georges Papy. Son impétuosité, sa conviction qu'il détenait l'avenir de l'enseignement mathématique, son besoin de provoquer l'ont entraîné à des attitudes, à des écarts de langage qui ont créé un climat passionnel nuisible à la mise en train de la réforme. G. Papy s'est fait de nombreux ennemis irréductibles et, parmi ceux-ci beaucoup de ses collègues, professeurs d'Université, qu'il avait traités avec mépris. Les blessures d'amour-propre se guérissent difficilement.

Dès le début des expériences, un fossé s'est creusé entre ceux qui ont suivi G. Papy en s'initiant sérieusement à la "Mathématique moderne" et ceux qui ont trouvé prétexte dans la situation conflictuelle et les campagnes de presse qui l'illustrèrent, pour faire de l'immobilisme, pour ne pas dire de l'obstruction. La décision du Ministre de généraliser l'expérience à l'enseignement de l'Etat ne calma pas les esprits. Une Commission universitaire fut créée pour réduire la tension. J'en assurai le secrétariat. J'y ai découvert, avec amertume que les questions de prestige et la mesquinerie sont aussi de mise dans une réunion de professeurs d'université. Cette commission aboutit néanmoins à un compromis présenté sous forme d'une suite de vœux et d'une liste de matières à enseigner dans le secondaire (cours à 7 périodes /semaine). Une Commission de l'enseignement secondaire fut chargée ensuite de rédiger les programmes de l'Etat. Malgré les tendances parfois opposées qui s'y manifestaient, les programmes qu'elle rédigea étaient, pour le cycle inférieur, très proches de ceux du Centre où les expériences nombreuses réalisées fournissaient une garantie suffisante; au cycle supérieur, ce fut plus délicat. Le Centre n'avait pas réalisé les mêmes expériences, G. Papy, négligeant l'enseignement secondaire supérieur, s'était lancé dans des expériences dans l'enseignement primaire et maternel (la réforme qui s'y amorça s'est avérée infructueuse vu l'impréparation des maîtres).

Néanmoins, les programmes de l'Enseignement secondaires étaient modernisés dans la voie tracée par la Rencontre de Dubrovnik et les travaux du C.B.P.M. . Leur mise en oeuvre généralisée en 1968 ne fut pas chose aisée.

Malgré les cours par correspondance, les séances de "recyclage", une partie du corps professoral témoigna d'une inertie et d'un manque de conviction qui se traduit par un enseignement peu efficace: il est difficile de faire passer des idées nouvelles surtout lorsqu'elles font sortir des sentiers battus, des habitudes, de traditions routinières. D'autres ont cependant enseigné ces programmes avec succès;

En 1976, un premier bilan a révélé :

- la difficulté d'enseigner les nombres réels au cycle inférieur; nous en étions conscients, lors des travaux préliminaires du Centre, les trouvailles pédagogiques de Papy pour construire le champ des réels nécessitaient pour être enseignées avec succès, un corps professoral averti. Quand ce n'était pas le cas, on constatait une consommation de temps démesurée dans les classes pour obtenir un résultat dérisoire;
- la démarche axiomatisante prônée par Papy pour enseigner au plus tôt une mathématique nette fondée sur des définitions préalables s'est traduite malheureusement chez beaucoup en un enseignement dogmatique qui, malgré des théories auto-exerçantes comme le disait Papy, laissait peu de temps aux exercices et problèmes;
- le souci d'un enseignement rigoureux, cohérent sur le plan logique a conduit parfois à l'enseignement d'une mathématique toute faite et désincarnée où l'élève est réduit à un rôle passif d'enregistreur;
- l'enseignement de la géométrie présente de graves lacunes notamment dans la connaissance des propriétés des figures géométriques, dans l'aptitude à démontrer, dans le développement de la vision spatiale;
- au cycle supérieur, l'introduction de l'analyse que Papy a développée avec beaucoup de soin et d'invention, s'est avérée difficile à communiquer aux élèves.

Enfin, il semble qu'un des principes qui ait présidé à l'élaboration du programme de Dubrovnik, à savoir: promouvoir la coordination de l'enseignement mathématique et des autres sciences, ait été négligé.

Certes, les programmes adoptés sont en partie la cause des lacunes constatées, mais je crois plutôt que c'est une interprétation abusive de ces programmes qu'il faut incriminer. D'autre part, la pléthore des manuels scolaires qui sont apparus dès 1968 (pas moins de 23 pour la 1ère année du secondaire) n'a pas aidé les professeurs. Pour éviter d'être traités de plagiaires, des auteurs ont introduit des compléments théoriques indigestes pour de jeunes élèves; la démarche axiomatisante est devenue

présentation axiomatique; les exercices proposés ont rarement dépassé l'illustration immédiate des définitions données.

Il serait cependant injuste de ne présenter qu'un bilan négatif; l'accent mis sur l'unité fondamentale de la mathématique, l'étude des structures, l'introduction de la géométrie des transformations, des espaces vectoriels, etc, ont contribué largement à améliorer l'enseignement des mathématiques, à dépasser la conception d'un enseignement qui ne vise qu'à l'apprentissage de recettes opératoires. Quant au succès d'une réforme, il n'est assuré que lorsque la masse des professeurs est convaincue de sa nécessité et préparée à la mettre en oeuvre.

Mon grand regret c'est de constater qu'actuellement chez certains, les aspects positifs de la réforme de 1968 semblent s'estomper progressivement.

J'espère que Georges Papy me pardonnera ma franchise, je ne lui fais aucun reproche bien que je croie que son manque de souplesse et de diplomatie n'ait pas facilité les choses.

Je lui adresse un grand merci pour tout ce qu'il a apporté à l'enseignement de la mathématique et pour avoir voulu rompre avec une routine sclérosante.

L'avenir seul jugera.

Alfred WARBECQ

Comme le viatique mathématique indispensable à tous ceux qui ne veulent pas devenir des ilotes de l'informatique s'est considérablement étendu, il convient tout naturellement d'augmenter l'importance horaire du cours de mathématique à tous et partout. Saute aux yeux en conséquence l'impérieuse nécessité d'accroître en proportion plus considérable encore le nombre de ses enseignants... lesquels constituent sans doute notre principale richesse nationale ... quand ils sont en fonction ...

Un théorème est la naissance d'une vue plus large acquise en s'élevant à un niveau supérieur de compréhension, une libération du niveau antérieur.

Georges PAPY et l'enseignement des catégories

Dans les années soixante l'on faisait déjà à certains endroits de la théorie des catégories et foncteurs. A. Grothendieck, en élaborant magistralement la géométrie algébrique moderne, en avait désigné le cadre. De plus, il mettait en évidence la notion de foncteur représentable en précisant par son lemme (le lemme de Yoneda et Grothendieck) que la solution de chaque problème de mathématique a un lien avec la construction d'un tel foncteur. En même temps surgissaient dans des livres et articles la formulation et la solution de "problèmes universels"; c'était une nouvelle façon de voir tout le développement de la mathématique. Mais il y avait plus: D. Kan avait créé les foncteurs adjoints et F.W. Lawvere, s'apercevant de la profondeur de la théorie, faisait un essai remarquable pour fonder la théorie sur cette notion. Bientôt les topos furent inventés et avec eux la logique, la géométrie, etc. dans une catégorie de topos.

Pourtant, à la fin des années soixante, nombreux étaient ceux qui estimaient que la théorie des catégories était de "l'abstract nonsense", une sorte d'algèbre cérébrale pour illuminés à la recherche de papiers faciles à écrire et à publier. (Publish or perish!). Il y avait, comme toujours, des convaincus et des opposants.

Là-dessus, Georges Papy nous a surpris complètement avec le congrès de Knokke 1975. Il avait réalisé, avec son équipe du C.B.P.M., une didactique originale et profonde de la théorie des catégories. ("Amazing" disait Peter Hilton, une fois de plus participant fort actif à un congrès du C.B.P.M.). Dans des publications, notamment *Premiers ébats catégoriels*, comme toujours extrêmement soignées, Papy nous présente une visualisation d'une catégorie, une interprétation graphique des propriétés fondamentales des catégories et une élaboration de la théorie, et ceci avec une clarté remarquable et une beauté éblouissante. Dans chacune de ses leçons, dans chacune de ses publications on jouit de la beauté de la Mathématique et de la joie de faire de la Mathématique.

Je garde de ce congrès des souvenirs inoubliables. Il y avait, comme toujours aux congrès de Papy, une sphère d'apprendre "ensemble" et un esprit de camaraderie, que

j'ai rarement revécus. (Malheureusement, signe des temps, sauf pour les grandes conférences de Papy, le congrès était scindé en deux ailes linguistiques).

A ce congrès, Papy parvenait même à expliquer aux participants la théorie des foncteurs adjoints. Le tout était illustré avec une multitude d'exemples, puisés dans la mathématique de tous les jours, de sorte que tous les congressistes étaient convaincus d'être en présence d'un nouveau langage extrêmement important, qui coiffe non seulement les mathématiques courantes, mais fournit également un support à la recherche mathématique.

Grâce à ma connaissance des groupoïdes (au sens de Charles Ehresmann) j'ai moi-même expliqué, au cours de ce congrès, comment on peut visualiser un tel groupoïde, et avec l'exemple du groupoïde fondamental d'un espace topologique (également traité par P. Hilton et J.Cl. Matthys) on dispose d'une situation mathématique qui illustre pleinement les nouvelles notions. Ici, Georges Papy m'a montré toute sa générosité. Il a remarqué que j'avais découvert un joli moyen pour présenter dans un même diagramme les objets et les flèches d'une catégorie. Il n'a pas hésité à l'utiliser, tout en me citant régulièrement - encore récemment le 9 mars 1991, lors du congrès de la Société Mathématique de Belgique pour son 70ème anniversaire.

Comme après chaque congrès du C.B.P.M., on se quittait cette année-là en se disant qu'on avait décidément fait du bon travail. Est-ce utilisable dans l'enseignement? Ici, évidemment, les avis étaient partagés, et les prudents l'ont emporté sur les audacieux! Mais regardons, quinze ans après, ce qui est advenu de la théorie des catégories.

Sur le plan de la mathématique d'abord. Il est clair que Papy et le C.B.P.M. ont, aussi avec les catégories et les foncteurs, réalisé un travail remarquable, aussi bien du point de vue mathématique que du point de vue pédagogique, d'ailleurs dans la même période que le travail de S. Mac Lane pour son *Categories for the working mathematician*. Mais, pour l'enseignement, on n'a pas été assez audacieux!

Heureusement, il existe maintenant en Belgique, comme par magie, plusieurs endroits où la théorie des catégories est enseignée et où il y a des centres de recherche de premier plan. Citons par exemple le groupe Lavendhomme-Lucas-Borceux-Van den Bossche et leurs collaborateurs à l'UCL.

Il y a plus : avec la montée de l'informatique, les informaticiens théoriciens ont découverts les catégories et foncteurs et ils utilisent ce langage, par exemple pour faire de la programmation linéaire. Entre parenthèses : les mathématiciens disposent maintenant avec les catégories d'un moyen subtil pour obtenir des crédits de recherche en informatique. (Lire : en mathématique "pure".) Même les linguistes ont fait la connaissance des catégories (et de l'intelligence artificielle) et ils invitent des spécialistes, évidemment de l'étranger, pour leur expliquer les finesses de la théorie.

Cette année 1990-91 j'utilise encore mes notes du congrès Papy 1975, et surtout les *Premiers ébats catégoriels* pour enseigner les catégories et foncteurs, toujours avec le même enthousiasme. J'ai découvert que le jeu d'échec est une catégorie et qu'une partie d'échec est la limite d'un certain foncteur. La théorie des catégories est très opérationnelle en théorie des jeux.

Georges Papy a toujours été un visionnaire. Il a toujours été incroyablement créatif dans la Didactique de la Mathématique. Efforçons-nous de préserver l'héritage qu'il nous laisse

Alfred WARRINNIER

Moyens de conviction, les démonstrations que nous présentons ont achevé leur tâche quand elles ont convaincu.

La totale maîtrise de l'instrument logique est peut-être ce qui distingue le plus le mathématicien professionnel - un volontaire par excellence - des conscrits de la mathématique qui occupent les bancs de nos écoles.

Indiquer comment une démonstration peut être modifiée constitue toujours une bonne manière de manifester qu'elle a été maîtrisée.

Le rôle de la mathématique n'est pas d'être expliqué par les autres sciences, mais d'aider à les comprendre. L'enseignement doit respecter son caractère humain universel et refuser de ne la présenter qu'émiettée comme servante sporadique et morcelée des autres disciplines.

Réactualiser l'enseignement de la mathématique*

Début des années 1950

En ce temps là, l'enseignement des mathématiques dans les humanités, tout en étant de qualité, était celui d'une mathématique qui n'avait guère d'applications en dehors de la physique et de l'art de l'ingénieur. Les programmes étaient sensiblement les mêmes qu'au début du siècle, les manuels scolaires ressemblaient à ceux de la fin du siècle dernier, les contacts pédagogiques entre professeurs étaient peu fréquents.

Fin des années 1950

Le professeur Georges Papy de l'ULB s'est rendu compte de l'énorme fossé qui se creusait entre la mathématique enseignée et la mathématique vivante qui se développait de plus en plus. Mathématicien éminent, doué d'un dynamisme remarquable, il décide de s'attacher à la tâche difficile de réactualiser l'enseignement de la mathématique. Il fonde le "C.B.P.M." Centre Belge de pédagogie mathématique et pendant dix années il va se consacrer à la pédagogie d'une mathématique pour aujourd'hui. Il s'entoure de professeurs de l'enseignement secondaire et normal, enthousiastes et excellents pédagogues; ceux-ci auront pour mission d'éprouver sur le terrain un programme expérimental pour les élèves de 12 à 18 ans. Le choix des matières et des méthodes de ce programme est conforme au synopsis de Dubrovnik (O.C.D.E.) et aux recommandations du symposium de l'Unesco. Le Ministre de l'époque autorisera son expérimentation dans un certain nombre d'établissements et à l'école normale de Berkendael. Tous les ans, ce seront les mémorables journées d'Arlon (préparées à Knokke) où les professeurs de tous les réseaux se retrouveront à la fin de l'année scolaire.

Ces journées étaient merveilleusement organisées :

Des exposés du professeur Papy. Ceux-ci étaient toujours emballants, empreints de trouvailles pédagogiques. Ils donnaient la philosophie du programme ainsi que des développements sur les matières qui y étaient inscrites.

Des compte rendus des expériences faites sur le terrain. Ceux-ci étaient rendus vivants par la reconstitution de cours avec présence des élèves.

Des séances d'exercices par groupes sur les matières des exposés.

Des temps de rencontre avec les confrères qui permettaient des échanges fructueux, sources souvent de nouvelles recherches personnelles dans les années suivantes.

Des temps de délasserment le soir particulièrement.

Que d'amitiés ainsi créées et qui durent toujours aujourd'hui.

A la fin de ces journées, on partait en vacances "regonflés" et heureux à la perspective de pouvoir prolonger ces journées tout au long de l'année dans les centres régionaux.

Ceux-ci avaient comme but d'étendre l'information au plus grand nombre. Les publications du professeur Papy (Mathématique Moderne) chez Didier Labor ainsi que les ouvrages de certains collaborateurs devaient contribuer à diffuser les recherches du centre.

Fin des années 1960

Le professeur Papy était connu dans le monde entier pour ses travaux dans le domaine de la pédagogie de la mathématique moderne. En Belgique (on est jamais prophète dans son pays) il avait soulevé de nombreuses polémiques, malheureusement rarement constructives. Celles-ci émanaient principalement des milieux d'ingénieurs. On ne s'en étonnera pas lorsqu'on se rappellera l'idée que l'on se faisait des mathématiques en 1950. Tous doivent cependant reconnaître qu'il a été à l'origine de nombreuses recherches dans notre pays et à l'étranger. Sans lui, je crois que rien n'aurait encore été réalisé et de cela nous devons lui être profondément reconnaissants.

Je terminerai par deux citations du professeur Papy qui doivent rester à l'esprit de tout professeur de mathématique en 1991 :

"faire participer l'étudiant à la CONSTRUCTION ACTIVE de l'édifice mathématique à partir de situations simples et familières"

"L'accès à la démonstration se fait en plusieurs étapes qu'il convient de ne pas superposer. La première consiste à comprendre le film (Le professeur Papy présentait la démonstration sous forme de films) et à pouvoir l'expliquer dans un langage non formalisé. L'étape suivante consiste à reconstituer une démonstration. On exigera ensuite des justifications plus formelles. Ce n'est qu'ultérieurement que l'on passera à la rédaction proprement dite de la démonstration."

MERCI Monsieur PAPY

Georges WERBROECK

Les lieux géométriques de l'enseignement traditionnel sont tout bonnement de braves ensembles dissimulés sous le costume pédant d'un jargon archaïque.

Au début de l'année, il faut replonger les élèves dans le bain, en leur proposant un problème qui les oblige à utiliser les notions qui seront importantes dans la suite du cours. Problème neuf mais assez voisin de choses déjà vues.

La recherche mathématique n'a de portée sociale que via l'enseignement.

QUI EST QUI ?

Ces quelques notes n'ont pas la prétention de fournir un curriculum vitae détaillé des intervenants. Son unique objet est de permettre au lecteur de situer les signataires des textes récoltés. Il nous a semblé intéressant de lui fournir ces quelques informations, forcément très partielles, et donc partiales, pour lui permettre d'apprécier les divers témoignages et de les mettre en perspective. Peut-être lui feront-elles ressentir aussi le souffle et les efforts, suscités par Georges Papy, qui ont animé le large mouvement de renouveau de l'enseignement des mathématiques dans notre pays, et au delà, au cours des années soixante.

Liliana ARTUSI

Directrice d'une grande Scuola Media, elle a participé à de nombreuses rencontres de la CIEAEM, puis du GIRP. Elle a beaucoup travaillé à l'amélioration de l'enseignement de la mathématique en Italie. Forte personnalité, elle est fière d'être native du scorpion, comme Papy qui l'appelle la "Duchezza di PARMA".

Roger BEX

Professeur puis inspecteur de l'enseignement technique de l'Etat. Dans la préface de MM2, PAPY lui rend hommage pour une preuve de la commutativité de la multiplication réelle. Animateur dévoué de groupes de travail du CBPM, il l'est devenu pour les professeurs de son ressort. Il a été président de la SBPM.

Gilberte CAPIAUX

Une des plus proches collaboratrice de PAPY, elle a beaucoup travaillé à la rédaction de la collection "Mathématique Moderne" et encore plus à celle des "Minimath". Avec grand dévouement et discrétion, elle a guidé les très nombreux stagiaires étrangers que le CBPM a accueillis durant un quart de siècle.

Paul COLMANT

Professeur à l'Institut St Thomas (Bruxelles), il fut un des plus fidèles membre du groupe de travail du CBPM à Bruxelles. Par après, il a participé longtemps encore au cours de troisième cycle fait par Papy à l'Université de Bruxelles. Il a fait partie du comité de la SBPMef. Promu à un poste de direction à l'Institut St Thomas, ses tâches administratives ne lui ont plus permis de s'occuper aussi activement de l'enseignement de la mathématique.

Léon COLOT

Professeur à l'athénée royal de Jambes, il a écrit de nombreux articles pour la revue de la SBPM(ef) et pour NICO, la revue internationale du CBPM. Nommé inspecteur de l'enseignement spécial de l'Etat, il s'est efforcé d'y promouvoir l'utilisation des moyens pédagogiques mis en oeuvre par PAPY et FREDERIQUE. Il est aujourd'hui inspecteur de l'enseignement secondaire du degré inférieur.

Pierre DEBBAUT

Un des premiers attachés de recherche du CBPM, il a travaillé avec PAPY à la réalisation du livre "Géométrie affine et nombre réels" d'après les idées d'ARTIN, CHOQUET et DIEUDONNE. Objecteur de conscience, il fut un des collaborateurs du Père Dominique PIRE à l'Université de Paix. Il termina sa carrière professionnelle comme préfet de l'Athénée Royal d'Athus.

Lucien DELMOTTE

Professeur à l'Athénée Royal de Binche, son talent pédagogique et son sens des enfants ont émerveillé ses multiples observateurs belges et étrangers. A la création du CBPM, il fit partie de la première équipe de chercheurs. Avec Willy SERVAIS, il fut invité au Québec comme professeur

du cours de perfectionnement des maîtres pendant plusieurs étés. Il est un des membres fondateurs de la SBPM dont il a assuré la charge de trésorier pendant de nombreuses années.

Irma DUMRAUF

Argentine, elle passa plusieurs années au CBPM d'abord comme stagiaire puis comme attaché de recherche. Elle a réalisé avec grand talent les nombreux transparents qui soutenaient les exposés de PAPY aux congrès d'Arlon et aux stages de Knokke. Avec beaucoup de dévouement et de patience, elle a supporté PAPY lors de ces présentations. Elle est aujourd'hui professeur à Genève.

Emile ETIENNE

Un des animateurs du groupe de travail du CBPM à Bruxelles, il fut rédacteur en chef compétent et dévoué de *Mathematica & Paedagogia* dans les années soixante. Il participa aux journées mathématiques de Malonne organisées par l'UCL et le frère Robert GRAAS. Il termina sa carrière comme chef de travaux à la Faculté des Sciences économiques de l'UCL.

Paule EVRARD

Etudiante en mathématique à l'ULB, elle a vu les débuts d'un professeur "détonnant", à la fin des années cinquante. Elle fut attachée de recherche au CBPM. Formatrice d'enseignants, marcheuse, choriste, virtuose de l'accordéon et de l'épinette des Vosges, licenciée en pédagogie, elle a le talent de se trouver les meilleurs collaborateurs. Par exemple, cette année, elle a mis sur pied une intéressante et oecuménique année mathématique à "Defré".

Claudine et Adolphe FESTAETS-HAMOIR

Infatigables membres de la SBPM, dont ils furent tous deux présidents et dont ils restent des artisans très actifs, ils firent partie de la deuxième équipe de chercheurs du CBPM. Ils ont écrit et écrivent encore de nombreux textes, toujours stimulants, pour les revues de la SBPM. Adolphe a accompli la plus grande partie de sa carrière comme professeur de mathématique et de physique à l'Athénée d'Ixelles, Claudine est professeur de mathématique à l'Athénée de Woluwe St Pierre. Elle assume actuellement la vice présidence de ICMI-Belgium.

Marie-Thérèse HOEYMANS

Pendant plusieurs années, elle fut l'éditrice de NICO, revue internationale du CBPM. Elle répéta le cycle d'expériences conduites par FREDERIQUE à l'école primaire. Ayant fait partie de la Commission du programme de mathématique pour l'enseignement primaire de l'Etat, elle est aujourd'hui membre du comité de la SBPMef et collaboratrice aux olympiades mathématiques.

Roger HOLVOET

Peut-être le plus proche élève de PAPY, qui lui a appris presque tout, notamment à chanter "De Vlaamse Leeuw". Directeur des cours du CBPM, il a organisé l'animation de divers groupes locaux pendant presque dix ans (aan 't werk !). Vice-Président du CBPM-BCMW, il dispensa également la bonne parole dans les universités américaines lors de nombreux circuits. Ancien Hoofdredacteur de NIKO et de Wiskunde en Onderwijs, il est un orateur toujours très apprécié, un épistolier intarissable à la mémoire sans faille, un grand amateur de peinture et de littérature et, bien sûr, un supporter fervent de Berchem Sport. Tel Simon Stevin, il a introduit une foule de nouveaux mots tirés de la langue populaire, comme le fameux "bolleke" qui a fait le tour du monde. Spécialiste de la théorie des représentations des groupes, il est Gewoon Hoogleraar à la KUL où il enseigne l'algèbre et les Discrete Mathematics.

Roland JEANGROS

Professeur suisse, par idéal et à force de volonté et de courage, il fonda et développa une importante école privée à Bogota (Colombie), le Colegio Refous. Il s'est adjoint PAPY comme collaborateur et conseiller scientifique. Son école est devenue en Amérique latine un véritable centre de formation pour professeurs de mathématique, avec sa propre revue : NICOSUBA.

René LAVENDHOMME

Après avoir oeuvré pendant plusieurs années comme professeur à l'Université Lovanium de l'actuel Kinshasa, il est devenu l'initiateur de la théorie des catégories, puis de celle des topos, à l'Université de Louvain où il a formé de nombreux mathématiciens et professeurs de mathématiques actuels. A

la demande de PAPPY, il a collaboré à plusieurs congrès et séminaires du CBPM, y faisant montre d'une extraordinaire adaptabilité.

Michel LARTILLIER

Il fut attaché de recherche au CBPM où PAPPY lui a confié la gestion du manuscrit (non publié) d'un des grands thèmes de recherche : Classes d'ensembles. Il participe très fidèlement, parfois avec ses (anciens) élèves, au cours de méthodologie de la mathématique fait par PAPPY à l'ULB. Professeur à l'athénée Bracops d'Anderlecht, il cherche un portrait de Felix HAUSDORFF.

Joseph LIEVENS

Il fit partie de la première équipe de chercheurs du CBPM en 1961. Professeur à l'Ecole Normale Moyenne de la ville de Liège, dont il deviendra inspecteur de mathématique, il fut un des membres très actif du groupe liégeois du CBPM. Il est coauteur avec Jacques BOUTRIAU d'une célèbre collection de manuels destinés à l'enseignement secondaire.

Pierre MARLIER

D'abord professeur au collège St Michel (Bruxelles), il enseigne aujourd'hui la mathématique à l'Athénée Royal de Huy. Entre-temps, il a animé de très nombreuses séances de travail destinées aux enseignants à Charleroi, Namur, Huy et autres lieux. Il est un membre actuel très actif de la SBPMef par ses exposés aux congrès et ses articles dans Mathématique et Pédagogie.

Edward C. MARTIN

Ecosais parlant très couramment le français, il a travaillé à l'IREM de Paris, au CBPM, au Comprehensive School Mathematics Program (Saint Louis, Missouri) dont il fut la cheville ouvrière des publications. Actuellement il collabore à une recherche sur l'enseignement de l'informatique pour "bright teenagers". Il est aussi secrétaire du GIRP (Groupe international de recherche en pédagogie de la mathématique, présidé par PAPPY).

Jean NACHTERGAELE

Professeur au cours spécial de mathématique au collège St Michel, puis inspecteur de mathématique des collèges jésuites francophones, il fut un des membres très actifs de la réforme des années soixante, notamment pour promouvoir l'introduction des probabilités et des statistiques à l'école secondaire. Connu comme l'auteur d'une des premières collections de manuels de "mathématique moderne", il fut chargé de l'agrégation aux Facultés de Namur. Avant de devoir limiter ses activités pour raison de santé, il fut président de la SBPMef et secrétaire de la CIEAEM.

Yolande et Guy NOEL

Anciens élèves de PAPPY à l'ULB, fidèles collaborateurs aux congrès d'Arlon, Knokke et autres groupes de travail, rédacteurs (en chef ou non) inépuisables de Mathématique et Pédagogie et de Math-Jeunes, parmi les commissaires les plus actifs de la SBPMef, membres de la CIEM (Commission internationale pour l'enseignement des mathématiques) ... et on en passe, l'une est professeur à l'école normale et l'autre à l'Université de l'Etat à Mons, où il est aussi chargé de l'agrégation.

Maddy NOEL-LEPROPRE

Une des premières disciples enthousiastes de PAPPY, en parallèle avec Frédérique, elle assura une classe expérimentale pour futures institutrices froebéliennes. Avec Françoise GOFFIN et Joseph LIEVENS, elle anima le groupe liégeois du CBPM. A la fin des années soixante, elle reprit l'expérience de Frédérique à l'école primaire. Professeur à l'Ecole Normale de l'Etat à Liège, elle en assure aujourd'hui la direction.

Angelo PESCARINI

Avec Anna Sofia KRYGOWSKA et Willy SERVAIS, une des grandes figures de la CIEAEM (Commission pour l'étude et l'amélioration de l'enseignement des mathématiques, créée par Caleb GATTEGNO dans les années 50). Marin, résistant, homme politique, esthète, professeur à l'Université de Bologne, il fut même président (communiste) de la région d'Emilia Romagna. Après d'autres livres de PAPPY, il vient de traduire son dernier paru "L'ordinateur" (Capelli, Bologna, 1989) qui n'existe à ce jour qu'en italien.

Jean-Jacques POINT

Professeur à l'Université de Mons, entraîné par son épouse aux congrès d'Arlon et de Knokke dans les années suivantes, il fut peu à peu sensibilisé aux problèmes de l'enseignement mathématique. Il est devenu un des plus fervents "propagandistes" des idées de PAPY, montrant très clairement leurs répercussions fructueuses en mathématique appliquée.

Paulette POINT

Professeur à l'École Normale moyenne provinciale à Mons, elle a formé des générations de professeurs de mathématique dans la ligne du CBPM. Bien avant de venir aux congrès d'Arlon et de Knokke, elle avait déjà décidé de repenser son enseignement en participant aux rencontres de la CIEAEM, avec Frédérique. Toujours très active, elle a écrit, il y a quelques mois, un remarquable livre d'initiation au langage LOGO à l'intention des instituteurs et des régents.

Christian RADOUX

Professeur à l'Université de Mons, un de nos brillants arithméticiens, familier du siècle des Lumières notamment, idéaliste enthousiaste, objecteur de conscience, pourfendeur de charlatans en tout genre, écrivant presque autant que Roger HOLVOET, fidèle des congrès du CBPM et autres Sart-Risbart, il fut un membre très actif de la SBPMef..., et il n'a pas même quarante-cinq ans !

André REVUZ

Analyste, condisciple de Gustave CHOQUET, professeur à l'Université de Poitiers, puis de Paris, il fut un des membres les plus actifs de la CIEAEM durant les années 60, on l'entendit très souvent aux congrès de Knokke et d'Echternach. Il fut l'un des principaux promoteurs de la réforme mondiale de l'enseignement des mathématiques des années soixante, avec PAPY dont il disait que sa présentation des nombres réels serait le fer de lance de la réforme. Deux de ses livres furent particulièrement marquants : "Mathématique moderne, mathématique vivante" (OCDL 1963) et "Est-il possible d'enseigner les mathématiques ?" (PUF 1980). Il termina son activité professionnelle comme directeur d'un des premiers IREM (Instituts de recherche sur l'enseignement des mathématiques) créés en 1968 sur le modèle belge du CBPM).

Jacob SONNENSCHNEIN

Professeur émérite à l'Université de Bruxelles, spécialiste en analyse complexe, il fut membre du jury de la première thèse de doctorat présentée à la faculté des sciences de l'U.L.B. en pédagogie de la mathématique par Frédérique, le 8 décembre 1968.

Christiane VANDEPUTTE

Très marquée par l'enseignement de Paul LIBOIS, elle s'occupa de l'enseignement de la mathématique aux enfants caractériels, avec Francis LOWENTHAL, aujourd'hui son mari. Attachée de recherche au CBPM, elle s'est attachée à enseigner à des enfants invalides moteurs d'origine cérébrale avec les principaux moyens pédagogiques créés par PAPY. Elle fut collaboratrice directe de Frédérique au CSMP (Saint-Louis, Missouri) et actuellement forme de futurs instituteurs à l'Institut St Thomas (Bruxelles). Elle a assuré pendant de nombreuses années le secrétariat local des olympiades belges pour la région bruxelloise.

Jacqueline VANHAMME

Il est impossible de dissocier son activité de celle de Willy VANHAMME, trop tôt décédé le 18 février 1985. Déjà fort appréciés à l'Athénée de Marchin, ils animèrent la propédeutique scientifique de l'Université Lovanium à Léopoldville-Kinshasa qui devint vite un extraordinaire centre de formation. De retour en Belgique, en 1973, ils créent le SEDIMA à l'UCL où Willy est chargé de l'agrégation. Commissaires très actifs à la SBPMef, pendant des années, ils ont assumé Mathématique et Pédagogie et promu MATH-JEUNES. On les connaît comme associés aux travaux du CBPM (dont Willy fut administrateur et Jacqueline animatrice à Knokke) et membres dynamiques et fidèles de la CIEAEM.

Aujourd'hui, Jacqueline partage son temps entre sa famille (15 petits enfants), la SBPMef, les Olympiades et le Congrès, le SEDIMA et la CIEAEM, le GEM et la CIEM.... et elle y parvient !

Paul VAN PRAAG

Un de nos meilleurs algébristes, élève direct de Papy. On l'a vu partout, à Arlon, à Knokke, au CBPM dont il fut administrateur, à la SBPM dont il fut commissaire, à la Société Mathématique de Belgique dont il fut récemment président, à l'Institut supérieur de pédagogie de Bruxelles dont il assura aussi la présidence, à la Commission DANBLON dont il est membre influent. Il est professeur à l'Université de Mons où son discours, digne de PAPY : "*La mathématique est une partie vivante de la culture universelle, elle est une science utile lorsqu'elle est un art*", fit forte impression en octobre 1987.

Anna Maria VIEIRA DE ALMEIDA

Psychologue portugaise, fondatrice à Lisbonne d'une école privée "A Torre" qui joue un grand rôle dans l'introduction de pédagogies nouvelles au Portugal, notamment des moyens proposés par PAPY et FREDERIQUE pour enseigner les mathématiques à l'école primaire. Souvent invitée comme expert en Belgique, elle a organisé le congrès du Groupe international de recherche en pédagogie de la mathématique en 1987.

Alfred WARBEQ

Une des figures les plus connues du monde belge de l'enseignement. Professeur de mathématique, préfet de l'Athénée de St-Servais, inspecteur, membre, voire président, de diverses commissions de programmes, directeur de l'Institut de la Cambre, animateur du groupe de travail du CBPM à Namur, membre actif de la CIEAEM, participant fidèle, avec son épouse Denise, aux congrès organisés par le CBPM et la SBPMef, s'occupant actuellement encore de formation continuée d'instituteurs, il a fait apprécier sa compétence, son expérience, sa modération, sa sérénité agissante, accueillante et souriante.

Alfred WARRINNIER

Un des derniers élèves de Paul DEDECKER, spécialiste distingué en topologie algébrique, il est Gewwoon Hoogleraar à la KUL. Il fut président de la Société mathématique de Belgique. Très impressionné par les travaux de PAPY, depuis le début de sa vie professionnelle, il s'occupe de pédagogie de la mathématique. Actuellement il est promoteur à la KUL du Centrum voor Didactiek van de Wiskunde et responsable de la cellule didactique de la SMB.

Georges WERBROECK

Inspecteur de mathématique dans l'enseignement libre, il présida la commission des programmes de mathématique pour l'enseignement secondaire catholique francophone. Avec Pierre WAMBERSIE, il est auteur d'une collection de manuels de mathématique pour l'enseignement secondaire. Il a participé à la plupart des congrès d'Arlon, de Knokke et de la SBPM, ainsi qu'aux séances de perfectionnement des maîtres..

Jean-Claude MATTHYS

Jean-Claude MATTHYS

Assistant du professeur Robert BALLIEU, il fut proposé indépendamment par PAPY et Willy SERVAIS pour remplacer ce dernier au Cours de perfectionnement des maîtres du Québec. À Liège et à Bruxelles, il anima les groupes de travail du CBPM. Nommé directeur du CBPM, il y fut le collaborateur direct de PAPY pendant six ans. Il fut également rédacteur en chef de NICO. Près de PAPY il est secrétaire de Méthodologie de la mathématique, groupe de contact du FNRS, et vice-président du GIRP. Il enseigne la mathématique au collège Saint-Pierre à Uccle et est formateur d'enseignants à l'ISCaP, Bruxelles. S'il n'a pas écrit un texte pour ce fascicule, ce n'est pas faute de s'y être intéressé. Toujours discret, c'est surtout dans l'ombre qu'il y a travaillé et, sans lui, nous aurions eu de sérieux problèmes pour réaliser ce travail.

Jacqueline VANHAMME