Analele **Univ**ersităţii **Bucureşti**, **Mat**ematică
Anul LIV(2005), pp. 305–322

Philippe Ciarlet, Docteur Honoris Causa de l'Universitè de Bucharest

Jeudi 10 février 2005 s'est deroulé, dans la Salle du Sénat de l'Université de Bucarest, la cérémonie de remise du titre de Docteur Honoris Causa de l'Université de Bucarest à Philippe Ciarlet, éminente personnalité du monde scientifique, en présence d'une assistance nombreuse.

Nous publions l'allocution de M. le Professeur George Dinca et la réponse de M. le Professeur Philippe Ciarlet prononcée à cette occasion solennelle.

Allocution de M. le Professeur George Dinca

Monsieur le Recteur,

Monsieur l'Ambasadeur de France,

Monsieur le Président de l'Académie Roumaine,

Monsieur le Professeur Mihăilescu,

Chers collègues,
Mesdames, Messieurs,

Ce jour est un jour de fête pour notre université. En effet, c'est avec un immense plaisir que nous accueillons aujourd'hui un grand ami de notre université, le Professeur Philippe Ciarlet. Nous sommes heureux de l'accueillir à plusieurs titres: en tant que docteur ès sciences (il est l'auteur de la thèse **Variational Methods for Non-linear Boundary-value Problems**, soutenu en 1966 à Case Institut of Technology, Cleveland, sous la direction de R. S. Varga), en tant qu'auteur d'un doctorat d'État obtenu en 1971 à l'Université Paris VI, réalisé sous la direction de J.-L. Lions, le titre de sa thèse étant **Fonctions de Green Discrètes et Principe du Maximum Discret**, professeur émérite de l'Université Paris VI et Chair Professor de City University of Hong Kong, Philippe Ciarlet est l'un des plus remarquables spécialistes, internationalement reconnus, dans le domaine de l'élasticité mathématique. La terminologie a obtenu la consécration définitive dans la littérature de spécialité avec la parution, à la prestigieuse maison d'édition North Holland, des trois volumes de Philippe Ciarlet intitulés **Mathematical Elasticity**. Le deuxième volume de cette remarquable trilogie, consacré à la théorie mathématique des plaques, a paru, en version roumaine, aux Éditions de l'Académie Roumaine, dans la traduction compétente de Madame le Docteur Liliana Gratie. Parmi les lignes avec lesquelles j'ai eu l'honneur de préfacer cet ouvrage, il y a les suivantes:

"Selon mon opinion, Philippe Ciarlet est l'un des plus grands spécialistes du monde dans le domaine qu'on appelle aujourd'hui **élasticité mathématique.** J'emploie la formule *élasticité mathématique* dans le sens où nous disons *physique mathématique*, par exemple."

D'une manière très rarement rencontrée, Philippe Ciarlet incarne la rigueur du mathématicien et l'intuition du mécanicien, harmonisées sous une dominante esthétique qui fait que ses exposés, de même que ses écrits, soient extrêmement claire et beaux.

Après une brève analyse des plus importantes idées qui dominent l'ouvrage, je concluais: "C'est un livre écrit d'une manière superbe, dans lequel l'effort de construire rigoureusement du point de vue mathématique est visible, surtout au moment où on formule des définitions et on fixe des axiomes.

Au-delà de l'accueil enthousiaste dont le livre de Philippe Ciarlet a joui sur le plan international, ma profonde conviction est qu'il deviendra un livre classique, qui va marquer une contribution de premier rang au développement de l'élasticité mathématique. Je suis persuadé que sa parution en version roumaine sera stimulatrice, tant pour les mathématiciens que pour les mécaniciens, et qu'il va constituer un brillant argument en faveur de la manière dont les mathématiques de bonne qualité rejoignent la mécanique de bonne qualité."

Les spécialistes du domaine savent que l'histoire de la théorie de l'élasticité (c'est-à-dire la théorie de l'élasticité dans son histoire, dans son devenir) est marquée par la parution de quelques livres fondamentaux qui ont contribué à tracer les contours du domaine et, par la suite, à son développement. J'inscrirai, dans la première catégorie, le **Traité sur la théorie mathématique de l'élasticité**, publié par Love à Cambridge, en 1927, et, dans la deuxième, les livres de Truesdell et de son école (Noll, Toupin, Gurtin), publiés dans la décennie 1960–1970.

Je ne veux pas faire des comparaisons. Les comparaisons sont toujours plus ou moins forcée, hyperboliques et, si nous sommes honnêtes, emphatiques. Je dirai dorénavant que les trois volumes de Philippe Ciarlet couvrent d'or les statues de ces grands fondateurs. La phrase ne m'appartient pas : elle a été écrite par un critique à propos d'un livre solaire de la littérature roumaine intitulé **Le Matin des poètes**. Les grands fondateurs étaient, dans ce dernier cas, ceux de la grande poésie roumaine qui allaient venir.

Les trois volumes dont j'ai parlé occupent, sans doute, une place important mais non pas singulière dans l'ensemble de l'œuvre scientifique de Philippe Ciarlet.

L'image de cette œuvre serait durement appauvrie si nous ne révélions pas d'autres remarquables réalisations de notre docteur honoris causa.

Dans son ensemble, l'œuvre de Philippe Ciarlet m'apparat comme un échafaudage souple et lumineux construit sur un fondement extrêmement solide. Rien n'y semble construit au hasard, rien n'y semble venu d'ailleurs (même si je connais un article sur la théorie de l'homogénéisation intitulé **Un terme étrange venu d'ailleurs** de très bonne qualité.

L'un des auteurs de cet article, Doina Cioranescu, est ici présente, et je profite de cette occasion pour lui transmettre des hommages en même temps respectueux et amicaux pour tout ce qu'elle a fait et qu'elle fait au service des mathématiques en Roumanie et pour les mathématiciens roumains.

L'œuvre scientifique de Philippe Ciarlet semble être la réalisation rigoureuse d'un programme conçu a priori et suivie strictement, comme expression d'un mathématicien mécanicien qui possède la propriété de plus en plus rare de nos jours celle d'être complet. Je m'explique:

La plupart d'entre vous savent qu'il est très difficile de définir ce que veut dire "être mathématicien". Il y en a parmi vous qui se rappellent peut-être la définition amusante mais pas du tout dépourvue de profondeur que le professeur Moisil a donnée: " j'appelle mathématicien celui qui fait des mathématiques." Aux plus proches, il avait l'habitude de dire: "Comme vous voyez, il m'est difficile de dire, par une définition, ce que veut dire être mathématicien. Mais je sais qui est et qui n'est pas mathématicien."

Ceux qui pratiquent les mathématiques ne sont pas tous mathématiciens (même si le nombre des articles de certains d'entre eux est très grand), tout comme ceux qui écrivent ne sont pas tous écrivains. Quelqu'un (Roland Barthes à mon avis) affirme: "Il y a des écrivains et des écrivants." Quelqu'un d'autre, de notre pays, a traduit cette affirmation d'une manière très inspirée: "Există scriitori şi scrietori."

Les vrais mathématiciens, tels les poètes, "viennent au monde avec un grain divin en eux." (Ces sont les paroles d'un grand poète appelé Nichita Stănescu)

Philippe Ciarlet est un vrai mathématicien – mécanicien. Etendant la définition de Moisil, j'appelle mathématicien – mécanicien celui qui fait conjointement mathématique et mécanique.

Un mathématicien – mécanicien est dit complet s'il possède les propriétés suivantes :

1. il est un créateur de modèles de la mécanique.

2. il possède les connaissances, la force et le talent requis pour une analyse qualitative des problèmes mathématiques auxquels mène le modèle: existence, unicité, stabilité, phénomènes de bifurcation etc. Nous précisons que, malgré la perception commune, l'unicité est un cas d'exception. Le manque d'unicité intéresse des propriétés, telles la compacité, la connexion de l'ensemble de solutions ou l'existence d'une borne pour l'ensemble des solutions.

3. il possède les connaissances, la force et le talent requis pour les réalisations numériques qu'il compare avec les réalités physiques qui ont engendré le modèle.

Eh bien, Philippe Ciarlet satisfait toutes ces conditions. Je vous offre quelques exemples :

La théorie de l'élasticité pour les corps soi-disant **inférieurement** dimensionnels (plaques, coques) s'est développée sur la base de certains modèles proposés par des noms célèbres qui l'ont illustrée : par exemple, Kirchoff et Love pour les plaques linéaires élastiques, von Karman pour des plaques non-linéaires élastiques, Koiter, Naghdi, Novozhilov pour des coques minces élastiques.

Dans le livre de Philippe Ciarlet consacré à la théorie mathématique des plaques, j'ai trouvé pour la première fois, formulée avec clarté, une question qui m'a énormément inquiété, quand j'étais étudiant et que j'écoutais des leçon de mécaniques :

Etant donnée un corps élastique "inférieurement dimensionnel" avec ses charges spécifiques et conditions aux limites, comment pouvons-nous choisir de la multitude des modèles inférieurement dimensionnels disponibles celui qui est le meilleur ?

Cet aspect est très important dans la pratique parce qu'il n'y a pas de sens d'inventer des méthodes d'approximer des solutions exactes pour un modèle "erroné." Avant de commencer le procédé d'approximer la solution exacte pour un modèle inférieurement dimensionnel, nous devrions savoir si celui-ci est assez proche de la solution exacte du modèle tridimensionnel dont il est l'approximation.

Cette observation nous mène à une deuxième question :

Comment justifier du point de vue mathématique un modèle inférieurement dimensionnel à partir du modèle tridimensionnel ?

A cette question, on a répondu par trois approches différentes :

La première approche consiste à estimer directement la différence, entre la solution tridimensionnelle et la solution d'un modèle bidimensionnel donnée, c'est-à-dire connu d'avance. Pour les plaques élastiques la première estimation de ce genre, nous la devons à Morgenstern (1959) qui a utilisé d'une manière ingénieuse le principe variationnel Hellinger-Reissner de la théorie linéaire.

La deuxième approches, qui appartient à Naghdi (1972), pour les plaques et les coques, consiste dans l'emploi d'une méthode dont la principale caractéristique est l'hypothèse a priori : les champs de déplacement admissibles doivent avoir une forme spécifique.

Ces deux procédés sont fondés sur des hypothèses a priori de nature mécanique ou géométrique. Ces hypothèses a priori et les théories inférieurement dimensionnelles qu'elles induisent devaient être justifiées du point de vue mathématique, en partant directement de l'élasticité tridimensionnelle. La justification directe est offerte par la troisième approche qui consiste dans l'application d'une méthode asymptotique. Les premières succès sont rattachés aux noms de Friedrichs et Dressler (1961), de Goldenveizer (1962, 1964) pour les plaques, de Rigolot (1972, 1976) pour les bares, de Goldenveizer (1963, 1964) pour les coques.

Pourtant, quelques hypothèses a priori se maintiennent. Une autre déficience est l'absence des théorèmes de convergence de la solution tridimensionnelle démultipliée vers le terme principal de son développement formel lorsque le paramètre du développement tend vers zéro.

J'ai fait cette brève présentation afin de pouvoir souligner (autant que possible dans ce cadre) l'importance de la contribution de Philippe Ciarlet et de son école. Les travaux commencent en 1979, quand Philippe Ciarlet et P. Destuynder appliquent la méthode asymptotique à la formulation variationnelle des problèmes aux limites tridimensionnelles qui caractérisent les plaques linéaire ou non-linéaire élastiques. Sans avancer une hypothèse a priori de nature géométrique ou mécanique, ils ont justifiés les théories Kirchoff-Love linéaires et non-linéaires pour les plaques.

En 1980, Philippe Ciarlet étend la méthode aux plaques de type von Karman, et, à partir de là, une avalanche de travaux paraissent dans tout le monde, couvrant pratiquement toute la problématique des corps inférieurement dimensionnels (barres, plaques, coques), des jonctions de pareils corps ou de certaines structures spéciales (par exemple, de type "cadre").

La plus importante propriété de la méthode asymptotique appliquée à la formulation variationnelle est son adaptabilité à une analyse rigoureuse qui a pour résultat la démonstration de la convergence de la solution tridimensionnelle démultipliée dans un certain espace hilbertien (H^1 ou L^2) vers le terme principal du développement asymptotique formel quand le paramètre "petit", selon lequel se fait le développement formel, tend vers zéro. Les résultats de convergence sont obtenus, essentiellement, par :

a) l'utilisation des idées et des techniques décrites par J. L. Lions dans son livre **Perturbations singulières dans les Problèmes aux Limites en Contrôle Optimal**, Lectures Notes, Springer, 1973.

b) par l'utilisation de la théorie de la Γ-convergence. (Comme on le sait, ce concept fécond a été introduit dans les mathématiques par Enio de Giorgi ; il a acquis une large utilisation pour des applications notamment après que Gianni Dal Masso a formulé une définition équivalente facile à manier.)

Ajoutons quelques mots sur Philippe Ciarlet, le mathématicien. Vous le connaîtrez dans trois hypostases :

a) en utilisant des instruments mathématiques extrêmement raffinés pour la description des modèles ;

b) en obtenant des résultats fondamentaux en ce qui concerne l'existence des solutions ;

c) en promouvant des recherches de mathématiques "pures" d'essence mécanique (c'est-à-dire inspirées des problèmes de la mécanique).

Chacune de ces hypostases sera illustrée par un exemple (que nous avons voulu être simple, mais, en même temps, suggestif).

Pour la première hypostase (la description des modèles). Quand il définit les principaux concepts qu'on utilise dans la théorie de l'élasticité, Philippe Ciarlet commence de cette manière :

Soit $\Omega \subset \mathbb{R}^3$ un ouvert, borné. Je suppose que le corps élastique occupe le volume $\overline{\Omega}$. Une déformation de $\overline{\Omega}$ est, par définition, une application $\varphi : \overline{\Omega} \to \mathbb{R}^3$ supposée régulière. L'application $u : \overline{\Omega} \to \mathbb{R}^3$ définie par $u = \varphi - I_{\overline{\Omega}}$ est appelée un déplacement sur $\overline{\Omega}$. La conservation de l'orientation ($\det J_\varphi(x) > 0, \forall x \in \Omega$) et l'injectivité intérieure (φ est injective à l'exception, éventuellement, de $\partial\Omega$) sont deux propriétés que la déformation φ doit accomplir pour être physiquement raisonnable, en tant que déformation d'un corps élastique.

La formulation de certaines conditions, qui assurent ces deux propriétés s'imposent au mathématicien - mécanicien, non pas seulement d'une manière naturelle, mais impérieusement nécessaire.

Les plupart des mathématiciens connaissent le résultat qui, grosso modo, affirme que si Ω est un domaine et la norme du gradient du déplacement est suffisamment petite, alors la déformation est injective.

C'est à Philippe Ciarlet qu'on doit un résultat beaucoup plus profond et avec une plus large applicabilité dans la mécanique. Le voilà :

Supposons que $\Omega \subset \mathbb{R}^3$ soit ouvert, borné, connexe, de sort que $int\overline{\Omega} = \Omega$. Supposons que φ préserve l'orientation (det $J_\varphi(x) > 0, \forall x \in \Omega$) dans Ω et coïncide sur $\partial\Omega$ avec une application $\varphi_0 \in C(\overline{\Omega}, \mathbb{R}^3)$ qui est injective sur $\overline{\Omega}$. Alors :

a) l'application φ est un homéomorphisme de $\overline{\Omega}$ sur $\varphi(\overline{\Omega})$ - (en particulier, φ est injective sur $\overline{\Omega}$) et un difféomorphisme C^1 de Ω sur $\varphi(\Omega)$;

b) $\varphi(\Omega) = \varphi_0(\Omega), \varphi(\overline{\Omega}) = \varphi_0(\overline{\Omega})$.

Eh bien, la démonstration de ce théorème utilise essentiellement les propriétés fondamentales du degré de Brouwer et je ne vois pas une démonstration qui évite, vraiment, l'intervention du degré de Brouwer. J'espère que vous serez d'accord avec moi que de pareilles situations peuvent augmenter le nombre des adeptes de l'idée platonicienne conformément à laquelle les concepts mathématiques sont prédestinés à décrire les phénomènes du monde réel (dont nous prenons connaissance y compris par les modèles de la mécanique).

Pour ce qui est des théorèmes d'existence : Une ère nouvelle de l'histoire des mathématiques s'est ouverte quand Gauss a démontré le théorème fondamental de l'algèbre. Pour la première fois, il apparaissait clairement que la tâche prioritaire dans un problème de mathématique est de prouver l'existence d'une solution. Découvrir des méthodes grâce auxquelles la solution peut être explicitement obtenue est une autre question, distincte de celle de l'existence. Cette distinction a joué un rôle clarificateur qui a beaucoup contribué au progrès de tous les domaines des mathématiques.

La stratégie moderne pour la démonstration des théorèmes de l'existence, de la solution des problèmes aux limites dans l'élasticité linéaire et la suivante : la démonstration de l'existence de la solution faible (dans le sens variationnel) + des résultats de régularité. La démonstration de l'existence de la solution faible se réduit à la démonstration de la coercivité (de l'ellipticité) d'une forme bilinéaire continue et symétrique définie sur l'espace des fonctions admissibles (celui-ci est, d'habitude, $H^1(\Omega)$ ou un sous-espace fermé de celui-ci imposé par les conditions aux limites). La forme bilinéaire a, dans le cas tridimensionnel, une interprétation énergétique. Sa symétrie est une conséquence du théorème de réciprocité de Betti (Entre parenthèses, une lecture extrêmement intéressante dans ce contexte est offerte par l'article de C. Truesdell : **The meaning of Betti's reciprocal theorem**, Journ. Res. Nat. Bur. Standards, 67B, 2 (1963)) Il est évident que la propriété manquante pour décider de l'existence de la solution via le lemme de Lax-Milgram est la coercivité (l'ellipticité) de la forme bilinéaire. La coercivité de la forme bilinéaire est assurée par les soi-disant inégalités du type Korn.

Dans la forme publiée par celui qui a l'honneur de porter son nom, la démonstration de l'inégalité appelée aujourd'hui l'inégalité classique de Korn était inintelligible.

La première démonstration intelligible de cette inégalité appartient à Kurt Friedrichs : **On the boundary-value problems of the theory of elasticity and Korn's inequality,** Annals of Math., 48, April 1947, 441 471.

Elle a été suivie par d'autres tentatives de simplification. Mais la plus simple de toutes les démonstrations qu'on connaît pour l'inégalité classique de Korn est celle fondée sur le lemme de Lions. Comme on le sait, en notant avec $H^{-1}(\Omega)$ le dual de $H_0^1(\Omega)$, il est immédiat que, si $V \in L^2(\Omega)$, alors V et $\dfrac{\partial V}{\partial x_j} \in H^{-1}(\Omega)$.

Il est remarquable, mais aussi très difficile de montrer que la réciproque est, également, vraie. C'est le lemme de Lions : Soit Ω une domaine dans $\mathbb{R}^3$ et soit V une distribution sur Ω. Alors :

$$\left\{ V \in H^{-1}(\Omega) \text{ et } \frac{\partial V}{\partial x_i} \in H^{-1}(\Omega), 1 \leq i \leq n \right\} \Longrightarrow V \in L^2(\Omega).$$

Alors, la démonstration de l'inégalité de Korn (qui apparaît pour la première fois dans Duvaunt et Lions, **Les inéquations en mécanique et en physique,** Dunod, 1972, p. 110) peut être décrit comme il suit : Considérons l'espace

$$E(\Omega) = \left\{ v = (v_i)_{i=1}^3 \in L^2(\Omega), \epsilon_{i,j}(v) \in L^2(\Omega), 1 \leq i,j \leq 3 \right\}$$

$$\|v\|^2 = \|v\|^2_{[L^2(\Omega)]^3} + \sum\nolimits_{i,j} \|\epsilon_{i,j}(v)\|^2_{L^2(\Omega)}$$

$E(\Omega)$ est un espace hilbertien. Les deux espaces $E(\Omega)$ et $H^1(\Omega)$ coïncident. L'inclusion $H^1(\Omega) \subset E(\Omega)$ est évidente. Le lemme de Lions joue pour démontrer l'inclusion $E(\Omega) \subset H^1(\Omega)$. L'application identique de $H^1(\Omega)$ avec la norme usuelle à $E(\Omega)$ avec la norme définie plus haut est bijective et continue. L'inégalité de Korn n'exprime alors rien d'autre que la continuité de l'inverse i^{-1} (d'après le théorème du graphe fermé). Il y a trois catégories de faits qui jouent dans les inégalités de type Korn :

- la physique du modèle élastique : elle intervient par les célèbres constantes de Lamé λ et μ qui sont supposées strictement positive ou, plus généralement, satisfaisant les conditions $3\lambda + 2\mu > 0$ et $\mu > 0$;

- la géométrie de Ω ;

- les conditions aux limites.

En résumant très strictement les contributions de Philippe Ciarlet, nous pouvons dire :

- il démontre qu'une inégalité Korn tridimensionnelle peut être établie directement dans des coordonnées curvilignes ;

- il montre que l'existence et l'unicité de la solution pour les équations des coques de type Koiter, membranaires ou flexurales dépendent de l'existence des inégalités de type Korn sur une surface exprimée en termes des coordonnées curvilignes ;

- il établit une inégalité de type Korn pour une surface générale.

Enfin, j'essaye de vous présenter Philippe Ciarlet en tant que mathématicien inspiré par la mécanique. Le meilleur exemple pour illustrer cette hypostase le constitue ses ouvrages d'analyse numérique, et, parmi ceux-ci, son livre intitulé **The Finite Element Methode for Elliptic Problems**, North Holland, 1978, et sa réplique **Basic error estimates for elliptic problems**, paru en 1991, à la même maison d'éditions, dans une collection que Philippe Ciarlet a dirigée avec J. L. Lions. Dans la théorie des éléments finis il y aura désormais l'avant et l'après 1978.

En 1980, un group de jeunes mathématiciens roumains, s'initiaient dans la théorie des éléments finis dans le cadre d'un séminaire scientifique qui avait lieu tous les vendredis l'après-midi, à cinq heures, à la Faculté de Mathématiques. Nous n'avions à notre disposition que le livre de Zienkiewicz et Cheung **The FEM in Structural and Continuum Mechanics**, Mc. Graw Hill, N.Y., 1967, et quelques leçons peu connues, mais très intéressantes du mathématicien russe Sergheï G. Mikhline. Le livre de Zienkiewicz a eu un rôle important pour faire connaître la méthode, mais notre esprit ne se retrouvait pas dans celui où ce livre avait été écrit. Un jour, quelqu'un a apporté le livre de Philippe Ciarlet. Notre enthousiasme a été énorme. Je me rappelle jusqu'aux moindre détails comment, après avoir vu la manière dont il manoeuvrait un lemme connu de Jean Cea, j'ai déclaré: "Voilà ce dont j'ai besoin." Bien des jeunes qui formaient ce groupe occupent aujourd'hui des positions scientifiques très honorables en France, et je vous assure, Cher Monsieur le Professeur Ciarlet, que leur reconnaissance est toujours très vive. Je suis persuadé que les mêmes sentiments sont partagés par les quatre jeunes roumains qui ont soutenu leurs thèses de doctorat à l'Université Pierre et Marie Curie sous votre direction. Malheureusement, le cinquième dont je nourris l'espoir qu'il a été le plus doué des doctorants que vous ayez connus dans toute votre carrière, est prématurément décédé en 1998, dans un accident de voiture.

À la clôture des travaux de cette section, je vais exprimer une opinion à laquelle je suis convaincu que le Professeur Yvon Maday, le directeur du Laboratoire Jacques Louis Lions de l'Université Paris VI (où le Professeur Philippe Ciarlet a travaillé jusqu'en 2002) va se rattacher :

L'œuvre scientifique de Philippe Ciarlet représente une matérialisation particulièrement brillante d'une méthodologie mathématique qui remonte à Henri Poincaré et Jean Leray.

Écoutons d'abord Henri Poincaré, au premier Congrès International des Mathématiciens (Zürich, 1897) : *La physique ne nous donne pas seulement l'occasion de résoudre des problèmes ; elle nous aide à trouver les moyens, et cela de deux manières. Elle nous fait pressentir la solution ; elle nous suggère des raisonnements.*

Écoutons maintenant Jean Leray présentant son œuvre à l'Académie des Sciences (1953) : *L'essor contemporain de la science a pour effet de fractionner son étude en branches de plus en plus nombreuses. Actuellement, surtout hors de France, un chercheur limite en général son activité à l'une de ces spécialités. Le caractère essentiel des mes publications est leurs diversités : les problèmes qui m'attirèrent exigèrent des procédures encore inusitées dans la spécialité où ils étaient catalogués ; leurs développements nécessitèrent que je dus impérieusement changer de spécialité : ce fut mon intérêt pour la mécanique qui m'obligea à donner des développements inattendus à l'analyse mathématique et à la topologie algébrique.*

Mesdames, Messieurs,

Le temps accordé à cette cérémonie étant fatalement limité, de même que mes compétences, je vais compléter l'image de l'œuvre scientifique de Philippe Ciarlet avec quelques données de nature plutôt statistique.

Philippe Ciarlet est l'auteur de 14 livres, tous parus dans des maisons d'éditions de grand prestige international, presque tous traduits en anglais, russe, chinois, italien, galicien ou roumain. Seul ou en collaboration, il a publié plus de 150 travaux scientifiques. Il est membre des comités d'édition de 20 revues internationales (parmi lesquelles Revue Roumaine de Mathématiques Pures et Appliquées). Son activité scientifique a été récompensé avec de nombreux prix tels : le prix Poncelet de l'Académie des Sciences de Paris; le Grand Prix de l'Académie des Sciences de Paris; le prix Alexander von Humboldt. Il est membre de 6 académies parmi lesquelles l'Académie des Sciences de Paris, l'Académie Européenne des Sciences; membre d'honneur de l'Académie Roumaine. En 1999, il est devenu membre de la Légion d'Honneur. Au-delà de tout ce que je viens de mentionner, il reste quelques chose d'ineffable de difficile à quantifier, qui enveloppe d'un halo spécifique la personnalité et la création des grands mathématiciens.

Je dirai quelques mots de Philippe Ciarlet le professeur. Philippe Ciarlet est le dépositaire de la grand tradition française caractérisée par son style élégant, sa rigueur et sa clarté. Il ne faut donc pas s'étonner qu'il soit aussi recherché comme conférencier dans les universités du monde entier, comme dans les congrès de spécialité. Ses conférences à la Faculté de Mathématique de Bucarest ont été toujours des grands événements.

Il m'est le plus difficile de parler de Philippe Ciarlet l'homme. Je devrais être un grand maître de la parole pour décrire la distinction et l'élégance qui caractérisent tout son comportement, sa générosité, sa probité professionnelle, la lumière douce et à la fois pénétrante dont il regarde l'interlocuteur mais, surtout, je devrais vous faire part de beaucoup de confessions.

Je vais vous en dévoiler la plus innocente :

Cher Philippe, je te suis reconnaissant parce que, grâce à toi, j'ai connu quelques uns des plus "chic" restaurants parisiens. Les soirées que nous avons passées ensemble au "Restaurant des Bouquinistes" et à la "Closerie des Lilas" sont ineffaçables dans ma mémoire affective.

Cher Professeur Ciarlet,

En vous accordant le titre de Docteur Honoris Causa, la plus importante Université de Roumanie vous honore, mais aussi, qu'il me soit permis de le dire, s'honore elle-même.

Nous espérons qu'à partir d'aujourd'hui, vos visites seront plus fréquentes. Vous serez toujours un hôte précieux dans notre Université. Toutes mes félicitations, cher monsieur le professeur Ciarlet !

Discours de M. le Professeur Philippe Ciarlet

Monsieur le Recteur,

Monsieur l'Ambassadeur de France,

Monsieur le Président de l'Académie Roumaine,

Monsieur le Professeur Mihăilescu,

Mes chers Confrères,

Mes chers Collègues,

Mesdames, Messieurs,

Je suis très honoré, très fier, et très ému, de recevoir le titre de Docteur Honoris Causa de l'Université de Bucarest, cette université certes géographiquement loin de la France, mais culturellement si proche, par son héritage comme par ses traditions, et cela depuis sa naissance en 1864 dans le "Petit Paris", comme vous disiez à une certaine époque.

Je remercie très vivement cette université, en la personne de son Recteur, M. le Professeur Ioan Panzaru, pour avoir bien voulu me conférer un tel honneur. Je remercie également très vivement Monsieur l'Ambassadeur de France, Monsieur le Président de l'Académie Roumaine, et Monsieur le Professeur Mihailescu, qui ont bien voulu nous faire l'honneur de leur présence aujourd'hui. Toute ma reconnaissance va aussi à mon ami George Dinca, qui a non seulement évidemment joué un rôle déterminant dans la réalisation effective de cette cérémonie, mais qui a de surcroît prononcé des paroles à mon égard, certes très agréables à entendre, mais évidemment beaucoup trop élogieuses!

Pour ma part, je vois dans cette réunion une manifestation supplémentaire de l'excellence de la coopération franco-roumaine en Mathématiques Appliquées, coopération qui doit tant à ses fondateurs, mes collègues et amis Marius Iosifescu, Doina Cioranescu, et Christian Duhamel.

Avant d'évoquer plus en détail cette coopération, permettez-moi d'évoquer brièvement deux facteurs qui ont joué un rôle déterminant dans ma vie professionnelle, car ils sont en réalité très liés a cette coopération: la chance et une certaine idée du travail.

La chance s'est manifestée à moi par une série de rencontres, avec des institutions d'enseignement et des professeurs exceptionnels. Ce fut d'abord le Lycée Louis-le-Grand, puis en 1959 l'Ecole Polytechnique, école militaire comme vous le savez, où, comme tous mes camarades, je fus subjugué par le charisme pédagogique de Laurent Schwartz. D'ailleurs, je ne résiste pas au plaisir d'évoquer sa première leçon d'Analyse où, selon la tradition, tout le personnel d'encadrement militaire était également convié. Pour apprécier le caractère totalement novateur de ce premier cours, il faut rappeler que - en France tout au moins - c'était l'époque où les matrices et leurs déterminants venaient tout juste de faire une timide apparition dans les programmes des classes préparatoires - les classes dites de Mathématiques Supérieures et de Mathématiques Spéciales.

Vous imaginez donc notre stupeur lorsque, pendant les 75 minutes réglementaires, Laurent Schwartz nous brossa un panorama saisissant de la théorie des ensembles, en nous introduisant leurs réunions, intersections, bijections, et autres cardinaux, ainsi que les célèbres théorèmes de Cantor et de Bernstein, toutes notions totalement nouvelles pour nous! Mais les qualités de l'orateur étaient telles que tout le personnel d'encadrement sans exception, depuis le général commandant l'école jusqu'aux capitaines de compagnie, fut, tout autant que les élèves, totalement fasciné par cette initiation à la théorie des ensembles!

Ce fut ensuite en 1964, Case Institute of Technology à Cleveland, Ohio, où, par son exemple et son enthousiasme communicatifs, Richard Varga m'a non seulement définitivement acquis à la cause des Mathématiques Appliquées en général et à celle de l'Analyse Numérique en particulier, mais m'a aussi appris d'excellentes méthodes de travail en guidant mes premiers travaux, qui allaient constituer ma thèse de Ph.D. J'ajoute que c'était en fait sous les conseils éclairés de Robert Dautray et de Jacques-Louis Lions, cet autre maître prestigieux avec lequel ce fut alors ma première rencontre, que je m'étais embarqué pour l'aventure américaine.

Après mon retour en France en 1966, ce furent d'abord quelques années d'apprentissage au Laboratoire Central et à l'Ecole Nationale des Ponts et Chaussées, puis ce fut l'Université Pierre et Marie Curie, où, après avoir dirigé ma thèse d'Etat, Jacques-Louis Lions, entouré de ses collègues Haïm Brezis, Roland Glowinski et Pierre-Arnaud Raviart, m'accueillit en 1973 dans le Laboratoire d'Analyse Numérique qu'il avait créé quelques années auparavant. En fait, Jacques-Louis Lions m'y accueillit pendant un temps rigoureusement égal à zéro, puisqu'il fut lui-même nommé Professeur au Collège de France le jour même où j'étais nommé Professeur des Universités!

Comme vous le savez, Jacques-Louis Lions nous a tragiquement quittés en 2001. C'est pour honorer comme il convient la mémoire de cet illustre mathématicien que le Laboratoire d'Analyse Numérique s'appelle dorénavant le Laboratoire Jacques-Louis Lions. A cet égard, je dois dire que je suis très sensible à la présence parmi nous de Yvon Maday, son actuel et enthousiaste directeur, ainsi qu'à celle de son Directeur de Recherche le plus célèbre, Doina Cioranescu. Merci à vous deux, mes chers amis, de nous avoir aussi fait l'honneur de votre présence!

Je ne saurais trop insister sur ce que ce laboratoire a représenté, et représente toujours, pour moi. En effet, quelles satisfactions y trouve-t-on, sûrement sans beaucoup d'égales dans le monde! Satisfaction d'abord d'y côtoyer d'éminents collègues universitaires et du CNRS, d'y recevoir d'illustres visiteurs, et bien sûr d'y diriger les travaux des élèves remarquables qui y foisonnent! Satisfaction ensuite de s'y trouver à la croisée de diverses "écoles" de mathématiques pures et appliquées, à la qualité et au rayonnement exceptionnels, celles de l'Ecole Normale Supérieure, du Collège de France avec le célèbre séminaire de Jean Leray qui devint ensuite celui de Jacques-Louis Lions, de l'Ecole Polytechnique, ou des autres universités parisiennes. Satisfaction enfin d'y vivre dans une atmosphère privilégiée d'échanges, de rencontres, en bref une parfaite harmonie de science de qualité, d'ouverture, et de liberté. Vous comprendrez alors pourquoi j'ai toujours affirmé que je suis un universitaire heureux!

J'en viens maintenant à mon "Aventure Roumaine", aventure qui m'a permis de parcourir de long en large les chemins de l'amitié et de la science avec la communauté mathématique de votre pays.

Naturellement, mes premières impressions sur les mathématiques roumaines furent étroitement liées à la chaleureuse présence de Doina Cioranescu au Laboratoire d'Analyse numérique. Et donc, elles furent excellentes! Comme le furent aussi les suivantes d'ailleurs!

Mon premier voyage dans votre pays remonte à 1994. Voyage mémorable s'il en fut, puisque j'eus alors le privilège de bénéficier d'une double hospitalité, celle de l'Ambassade de France à Bucarest, où l'Ambassadeur me fit l'honneur de me loger dans "l'appartement du Président de la République", et celle de Ion Colojoara à l'Université de Bucarest! Ce furent aussi mes premières, et si fructueuses, rencontres avec Marius Iosifescu et George Dinca, rencontres qui se poursuivirent naturellement lors de mes voyages ultérieurs, avec Horia Ene, que j'ai même eu le privilège de connaître lorsqu'il était Ministre de la Recherche et de la Technologie, Viorel Barbu, et bien d'autres! Que ceux que je ne nomme pas me pardonnent: La liste serait trop longue!

C'est pourquoi je suis très heureux de pouvoir évoquer aujourd'hui le rôle déterminant joué par les Mathématiques Appliquées dans le développement de la coopération scientifique entre nos deux pays. La vitalité et la qualité de cette coopération doivent tout à la clairvoyance et à la ténacité des ses initiateurs, que j'ai déjà nommés: Doina Cioranescu, Marius Iosifescu, et Christian Duhamel, lors du séjour que ce dernier effectua pendant quatre ans comme Attaché pour la coopération franco-roumaine à l'Ambassade de

France à Bucarest. Mes trois collègues n'ont en effet ménagé ni leurs temps ni leurs peines pour que cette coopération soit une réussite exemplaire. Et effectivement, quels succès!

Ainsi, sept Colloques Franco-Roumains ont-ils été déjà organisés, le premier à Iasi en 1992 par Viorel Barbu et Alain Bensoussan, puis à Paris en 1994 par Marius Iosifescu et Haïm Brezis, à Cluj en 1996 par Marius Iosifescu, Doina Cioranescu et moi-même, en 1998 à Metz par Marius Iosifescu et la très regrettée Jeannine Saint-Jean Paulin, en 2000 à Constanta par Silviu Sburlan, Doina Cioranescu et moi-même, en 2002 à Perpignan par Mircea Sofonea, puis enfin en 2004 à Craiova par Vicentiu Radulescu.

Ainsi, Oana Iosifescu, Cristinel Mardare, le très regretté Sebastian Slicaru, Georgiana Andreoiu, Sorin Mardare, et Marcela Szopos ont-ils bien voulu entreprendre le périlleux projet de préparer une thèse avec moi ! Tous les six comptent parmi les meilleurs étudiants que j'ai jamais eus.

Ainsi, après avoir eu le plaisir de donner en 1994 un Cours de Troisième Cycle à la Faculté de Mathématiques de l'Université de Bucarest à l'invitation du Professeur Ion Colojoara comme je l'ai dit plus haut, ai-je eu ensuite la joie de poursuivre cette collaboration en donnant ultérieurement des cours dans le nouveau Diplôme d'Etudes Approfondies "quations non linéaires et modélisation" que le Professeur George Dinca y avait alors organisé.

Ainsi ai-je eu la joie de voir l'un de mes livres - sur la théorie mathématique des plaques élastiques - traduit en Roumain par ma collègue Liliana Gratie, de l'Université de Galati.

Qu'ai-je constaté lors des nombreux contacts que j'ai noués lors de ces coopérations?

Premièrement, j'ai profondément admiré la qualité du français de mes interlocuteurs roumains et l'excellence de leur connaissance de la littérature française - deux qualités parfois malheureusement délaissées dans la France d'aujourd'hui.

Deuxièmement, j'ai toujours été, et je suis encore, frappé par le haut niveau de votre enseignement mathématique. Outre mon témoignage, d'autre preuves de ce haut niveau sont les nombres étonnamment élevés de jeunes Roumains ayant passé une Thèse d'Université française, ou ayant été brillamment reçus a l'Ecole Polytechnique ou à l'Ecole Normale Supérieure, pendant la dernière décennie.

Préserver ces qualités est une tâche difficile dans le monde d'aujourd'hui.

En effet, nous vivons dans un monde certes libre - et qui ne s'en réjouirait? - mais malheureusement trop dominé par des préoccupations à court terme d'une part, et souvent uniquement dictées par des impératifs économiques d'autre part, ces préoccupations conduisant souvent les meilleurs étudiants, notamment en mathématiques, vers d'autres filières plus rapidement "exploitables".

Or, ces deux types de préoccupations, lorsqu'elles deviennent le fait du plus grand nombre, rendent malaisés la préservation d'une vraie culture, qu'elle soit ou non scientifique, et le développement de la recherche fondamentale.

L'acquisition d'une vraie culture repose d'abord, dans tous les domaines, par un enseignement de qualité. Il nous faut donc garder notre foi en un système éducatif qui, comme autrefois, privilégie l'effort, la ténacité, et l'excellence; il ne faut en aucun cas y renoncer au nom d'une prétendue "facilité" et d'une prétendue "égalité des talents" qui n'ont jamais existé.

Il est faux par exemple de prétendre que les Mathématiques, même Appliquées, sont "faciles", "conviviales", ou "ludiques", comme on l'entend parfois aujourd'hui. Travailler dans cette discipline, comme, j'imagine, en chimie, en philosophie, en linguistique, ou en biologie, cela veut dire passer par bien des revers, par bien des découragements, par de bien longues périodes de stérilité. Prétendre le contraire, c'est-à-dire prétendre que l'on peut produire une oeuvre durable et de qualité sans effort et rapidement, au gré des modes et des facilités, me semble dévastateur.

Dans "La Défaite de la Pensée", un livre que je vous recommande tout particulièrement, Alain Finkielkraut ne dit pas autre chose : ≪ Ce nihilisme rageur fait place, dans la pensée postmoderne, a une admiration égale pour l'auteur du "Roi Lear" et pour Charles Jordan. A condition qu'elle porte la signature d'un grand styliste, une paire de bottes vaut Shakespeare!≫ .

Sur la nécessité absolue de maintenir, développer, et encourager, la recherche fondamentale, d'autres que moi, et non des moindres, ont déjà tout dit, et comme ils l'ont dit beaucoup mieux que je ne saurais le faire, permettez-moi de citer quelques-uns de ces illustres témoignages.

Ainsi, Paul Germain, Secrétaire Perpétuel Honoraire de l'Académie des Sciences, déclarait-il en 1996 dans "La Vie des Sciences", dans un article intitulé "La pertinence de la recherche fondamentale pour la société": ≪ Il est heureusement généralement admis que la recherche fondamentale d'aujourd'hui donnera naissance à la recherche appliquée de demain. C'est déjà un bon argument pour maintenir une bonne activité à la première. Mais il serait dangereux de considérer que c'est le seul. On serait alors tenté de vouloir déduire le programme des recherches de base des objectifs techniques que l'on projette d'atteindre, ce qui, en définitive, limiterait le potentiel des capacités techniques futures. Car il n'est pas possible de prévoir quels sont les programmes de recherche fondamentale qui se révéleront les plus féconds. Tant de découvertes dans le passé, même récent, ont été faites sans la moindre idée des applications auxquelles elles donneraient lieu : les rayons X, la radioactivité artificielle, le neutron, la fission de l'uranium, la théorie des électrons dans les solides - conduisant au transistor et aux ordinateurs modernes la résonance magnétique nucléaire. Personne ne peut dire si une expérience à première vue anodine ne va pas soudain plus tard être la clé qui introduira un nouveau domaine de recherche. Sans recherche fondamentale, tôt ou tard, tout le processus de développement des connaissances se ralentira.≫

Ainsi, Claude Allègre, Membre de l'Académie des Sciences et ancien Ministre de l'Education Nationale, de la Recherche et de la Technologie, écrivait-il dans son livre ≪Questions de France≫ , paru en 1996 : ≪ Il est essentiel de comprendre que la recherche, dans ce qu'elle a de plus important, de plus nouveau, de plus créatif, n'est pas programmable. Il n'y a pas de relation simple entre l'investissement financier et les résultats. Bien sûr, s'il n'y a pas de chercheurs ou si ces derniers n'ont pas de moyens, il n'y a pas de résultats; mais la hauteur de financement ne garantit pas le résultat. Ni à l'échelle d'un pays, ni à celle d'une société, ou d'un laboratoire. La part de hasard est grande dans la découverte, et celle-ci n'obéit pas à la rationalité. Comme l'a remarqué Edouard Brezin [N.B.: l'actuel président de l'Académie des Sciences], l'électricité n'a pas été découverte en cherchant à améliorer la bougie!≫.

Il nous faut donc oeuvrer constamment pour que l'excellence de l'enseignement et l'importance de la recherche fondamentale restent, ou redeviennent, deux valeurs reconnues et deux priorités affirmées.

Heureusement, un cadre existe pour cette entreprise: Celui de l'Europe. Je me sens en effet profondément européen et je me sens "chez moi", aussi bien à Saint-Jacques de Compostelle qu'à Stuttgart, Pavie, ou Bucarest!

L'Europe ! Malgré toutes les imperfections inévitables dans sa mise en oeuvre- et vous-mêmes les connaissez malheureusement avec beaucoup d'acuité! - n'est-elle pas surtout le meilleur garant contre la montée de toutes les folies et de tous les extrémismes ? N'est-elle pas aussi le meilleur cadre dans lequel mettre en commun notre héritage littéraire, artistique, scientifique ? N'est-elle pas enfin la clef de l'avenir de notre communauté intellectuelle et de la qualité de son recrutement? Il faut, comme l'a dit Jean-Pierre Bourguignon, Directeur de l'IHES, l'Institut des Hautes Etudes Scientifiques de Bures-sur-Yvette, ≪créer un sentiment d'appartenance à une communauté scientifique européenne par la circulation intensifiée des chercheurs, et tout particulièrement des plus jeunes. Il n'y a pas de raison objective pour que les jeunes aillent en masse chercher leur formation aux Etats-Unis, lorsque des laboratoires de niveau équivalent existent en

Europe≫ .

En fait, cette aventure intellectuelle peut même sortir de son cadre européen ou américain. Comme vous le savez peut-être, je me suis récemment embarqué dans une autre aventure, extrême-orientale cette fois, puisque je suis depuis trois ans installé à City University of Hong Kong, soit dit en passant au coeur d'une métropole fascinante, bouillonnante d'une énergie et d'une vitalité à proprement parler incroyables!

Alors, me demanderez-vous, qu'en est-il de mes collaborations avec les mathématiciens roumains? Eh bien, paradoxalement, leur qualité et leur nombre se sont en fait amplifiés depuis mon arrivée à Hong Kong, où j'ai eu en effet déjà la joie d'accueillir, parfois même à plusieurs reprises, Doina Cioranescu, George Dinca, Cristinel Mardare, Marcela Szopos, Oana Diaconescu, et Oana Iosifescu, et leurs séjours ont été à chaque fois la source de nombreux et enrichissants travaux en commun. Et j'aurai bientôt la même joie d'y accueillir Vicentiu Radulescu, Sorin Mardare, et à nouveau George Dinca!

Au passage, une observation qui en dit long sur Hong Kong et la Chine: Si vous demandez à un étudiant mathématicien d'Europe de l'Ouest ce qu'évoque pour lui la Roumanie, il y a fort à parier qu'il vous répondra: "Une excellente équipe de football et... Nadia Comaneci!". A la même question, un étudiant mathématicien chinois vous répondra: "Les étudiants roumains et chinois sont les meilleurs aux Olympiades de Mathématiques!".

Alors vous le voyez, la coopération franco-roumaine en Mathématiques Appliquées peut très bien aussi prendre le long détour de Hong Kong. Quelle que soit la forme qu'elle prendra, je forme tous les voeux pour son avenir!

Pour conclure, je veux vous dire combien je vous suis reconnaissant d'avoir bien voulu m'accueillir en votre sein. Je suis si heureux et fier de savoir que, désormais, je me sentirai "chez moi" dans l'une des universités les plus prestigieuses d'Europe. Je forme tous les voeux pour l'avenir de l'enseignement supérieur en Roumanie, pour l'avenir de l'Université de Bucarest, et pour celui de chacun de vous et je vous assure de toute ma gratitude et de toute mon amitié.

Merci.