CURRICULUM VITAE

de

Ana C. Matos

Date et lieu de naissance :	le 8 juillet 1961 à Porto (Portugal)
Nationalité:	française
Situation familiale:	mariée, 2 enfants
Adresse professionnelle:	Laboratoire Paul Painlevé UMR CNRS 8524, UFR de Mathématiques Pures et Appliquées Université des Sciences et Technologies de Lille 59655 Villeneuve d'Ascq Cedex
Fonctions:	Maître de Conférences
Téléphone:	03 20 43 47 13
Email:	Ana.Matos@math.univ-lille1.fr
Adresse personnelle:	47 Rue Esquirol, 75013 Paris

I) Diplômes

- "Licenciatura" en Mathématiques Appliquées (équivalent Maîtrise) en Juillet 1984 par la Faculté des Sciences de l'Université de Porto - Portugal, avec la moyenne de 18 sur 20;

- Diplôme d'Etudes Approfondies de Mathématiques Appliquées à l'Université des Sciences et Techniques de Lille Flandres-Artois en Juin 1986 avec la mention "Très Bien";

- Doctorat d'Université en Mathématiques Appliquées soutenu à l'Université des Sciences et Techniques de Lille Flandres-Artois en Février 1989 avec la mention "Très Honorable et les Félicitations du Jury".

  Directeur de Thèse: Professeur Claude Brezinski.

  Titre: "Construction de méthodes d'extrapolation à partir de développements asymptotiques".

- Habilitation à Diriger les Recherches en Sciences Mathématiques soutenue à l'Université des Sciences et Technologies de Lille I le 30 novembre 2006

  Titre: "Quelques contributions sur l'approximation rationnelle et les méthodes d'extrapolation"

Diplômes de langues:

français: Certificat Pratique de Langue Française (Université de Toulouse - Le Mirail)
Diplôme Supérieur d'Etudes Françaises (Université de Toulouse - Le Mirail)
anglais: First Certificate in English (University of Cambridge)

II) Cursus professionnel et activités d'enseignement

a) Université de Porto (Portugal)

1982-1984 : Moniteur du "Grupo de Matemática Pura" (Département de Mathématiques Pures) de la Faculté des Sciences de l'Université de Porto. Responsable des travaux dirigés de:
– Algèbre Linéaire et de Géométrie Analytique (1ère année de Mathématiques);
– Mathématiques pour la Chimie (2ème année de Chimie).

1984-1986 : Assistante stagiaire du "Grupo de Matemática Aplicada" (Département de Mathématiques Appliquées) de la Faculté des Sciences de l'Université de Porto. Responsable des travaux dirigés de:
- Eléments d'Analyse Numérique I, II (2ème et 3ème année de Mathématiques);
- Algèbre Linéaire Numérique (licence-maîtrise de Mathématiques Appliquées).

1986-1989 : Détachée à l'Université des Sciences et Technologies de Lille-Flandres-Artois afin de préparer le Doctorat d'Université. Boursière de la Fondation Calouste Gulbenkian (Lisbonne - Portugal).

1989-1993 : Professeur auxiliaire du "Grupo de Matemática Aplicada" de la Faculté des Sciences de l'Université de Porto. Responsable des cours de:
- Analyse Numérique I (2ème année de Mathématiques);
- Méthodes Numériques (2ème année d'Informatique);
- Algèbre Linéaire Numérique (licences de Mathématiques et Informatique).
En 1990-91, responsable scientifique de stages pédagogiques de Mathématiques pour les professeurs de lycée à la Faculté des Sciences de Porto.
Responsable du cours d'Approximation Rationnelle (66 heures) du "Mestrado em Matemática Aplicada" (équivalent au DEA).

b) Université des Sciences et Technologies de Lille

1994-	Maître de Conférences à USTL
Enseignements:	**Tableau récapitulatif**
DEUG MIA:	• Analyse numérique 20h de COURS et 25h TD/TP (programmation en ADA) • Programmation structurée en ADA 35h de COURS/TD/TP
Licence d'Informatique :	Algorithmes 2 36h TD de algorithmique numérique et théorie des graphes
Licence de Mathématiques	• Mathématiques Appliquées 42h de TD • Programmation et Algorithmique Numérique 72h de TD et TP en Fortran • Calcul Scientifique 36h de TD/TP en Maple • Algèbre et Algorithmique Numérique 72h de TD • Algèbre Matricielle Numérique 36h de COURS et 42h de TD/TP (Scilab) • Analyse Numérique et Approximation 36h de TD
Maîtrise Math:	Analyse Numérique 42h de TD
Maîtrise MIM:	• Traitement Informatique des Données 30h de COURS et 42h de TD/TP (Fortran) • Calcul Scientifique 36h de TD
Master 1 Pro	• Optimisation Linéaire et Discrète 36h de TD • Optimisation Non Linéaire 36h de TD • direction de différents TER (travaux encadrés de recherche) dans différents domaines de l'analyse numérique et de l'optimisation
DEA Mathématiques:	responsable d'un cours (38h) de Approximation (1994-1995) l'option Approximation.

Mes enseignements se répartissent de la deuxième année de Licence de mathématiques à la deuxième année de Master.

- J'ai été responsable d'un cours d'Analyse Numérique en 2e année de Licence, un cours d'Algèbre Matricielle Numérique en 3e année de Licence de Mathématiques, un cours de Traitement informatique des données (méthodes mathématiques pour l'ingénieur) en Master 1 Professionnel et un cours de DEA de Mathématiques Appliquées en Théorie d'Approximation.

- j'ai été chargée de groupes de TD de la 2ème à la 4ème année en mathématiques et en informatique et ces enseignements couvrent des domaines assez vastes des mathématiques appliquées: méthodes de résolution de systèmes linéaires et non linéaires, calcul des valeurs propres, résolution numérique des equations différentielles, approximation,fonctions splines, méthodes de quadrature, résolution numérique des équations aux dérivées partielles (méthodes des différences finies et éléments finis), optimisation linéaire (méthode de simplex), programmation en nombre entiers, théorie des graphes, optimisation non linéaire.

  Dans ces différents domaines, j'ai élaboré des feuilles d'exercices. Quelques unes sont disponibles avec tous les corrigés dans le site de l'USTel.

- Certains modules ont une composante de Travaux Pratiques. J'ai élaboré des projets de programmation (langages Fortran, ADA, Maple et Scilab) à être rendus par les étudiants.

III) Activités administratives. Direction de thèses. Organisation de colloques - congrès

- De janvier 1992 à octobre 1993, chargée de la coordination de la Maitrise en Mathématiques - filière Enseignement à la Faculté des Sciences de Porto: élaboration de plans d'études pour des étudiants venant d'autres maitrises ou filières, membre de jurys d'équivalence de diplômes.

- Responsable d'un programme ERASMUS (1990-93) dans les domaines de Probabilités, Statistiques et Analyse Numérique.

- Membre du jury national de l'examen de mathématiques pour l'accès à l'université au Portugal ("Prova Especifica de Matemática 10/12 (1992)"). Collaboration dans l'élaboration des sujets d'examen.

- Membre du jury et rapporteur des Thèses présentées à l'Université des Sciences et Technologies de Lille pour obtenir le titre de Docteur en Mathématiques de Mustapha Kzaz (9 octobre 1992) et Zélia da Rocha (3 février 1994).

- membre du comité d'organisation du congrès:

  Numerical Algorithms, Marrackech, Maroc, Octobre 1-5, 2001 (en honneur de Claude Brezinski).

- co-organisatrice de la "$2^{\text{ème}}$ Journée Approximation, mars 2004, Université de Lille.

- membre du comité d'organisation de la conférence internationale "Approximation and Iterative Methods", Lille 22-23 juin 2006.
- organisation du INTAS Workshop - Rational Approximation of Analytic Functions, Ambleteuse, France, Mai 2006.
- referee de différents articles pour les revues mathématiques suivantes :
  - Numerical Algorithms
  - Journal of Computational and Applied Mathematics
  - Applied Numerical Mathematics.

IV) Activités de Recherche

1) Description des travaux de recherche (les références dans le texte qui suit se rapportent à la liste de publications)

(A) Méthodes d'extrapolation.
Dans différents domaines d'analyse numérique, les méthodes proposées produisent des suites de nombres (réels ou complexes) ou de vecteurs convergeant vers la solution du problème. Souvent cette convergence est lente ce qui empche, non seulement par le cot mais aussi par la propagation d'erreurs d'arrondi quand on exécute un grand nombre d'opérations, de calculer une bonne approximation de la solution. Le développement et l'application de méthodes d'extrapolation s'impose. Dans mes travaux de recherche, je me suis intéressée au développement de nouveaux algorithmes d'extrapolation, à l'étude de leurs propriétés de convergence et accélération et à leur implémentation. Les algorithmes ont été testés sur différents exemples numériques qui illustrent les résultats théoriques obtenus. Des nouveaux résultats d'accélération de convergence ont été obtenus pour des algorithmes connus et très utilisés dans des problèmes d'extrapolation. Plus précisément:

a) Si on veut accélérer la convergence d'une suite (S_n) donnée, le choix de la méthode d'extrapolation à utiliser dépend du type d'information que l'on dispose sur la suite et de ses propriétés connues. Des méthodes générales d'extrapolation ont été construites pour des suites (S_n) pour lesquelles on connait un développement asymptotique de $(\Delta S_n)_n$ **[1]** ou de $(1/(S_n - S))_n$ **[4]** dans une échelle de comparaison $(g_i(n))_n$ $i = 1, 2, ...$ Les propriétés de convergence et d'accélération des transformations proposées ont été obtenues en fonction des propriétés des suites $(g_i(n))_n$. Les algorithmes pour implémenter les méthodes ont été programmés et appliqués à certaines suites pour illustrer leurs bonnes propriétés d'accélération. Des applications à l'accélération de certaines classes de fractions continues ont été données.

b) Une méthode d'accélération basée sur un test général de convergence de séries et dépendant d'une suite auxiliaire (xn) a été proposée **[2]**. Pour différents choix de (x_n) on retrouve des méthodes connues et des nouvelles méthodes, ce qui permet de donner une interprétation générale qui regroupe différentes transformations. Comme les propriétés d'accélération obtenues ne concernent que les suites monotones, on a aussi proposé une méthode pour des suites dont le signe de $(S_n - S)_n$ est quelconque et on dispose d'une bonne estimation de la valeur absolue de l'erreur $(|S_n - S|)_n$ **[3]**.

c) En collaboration avec M. Prévost (Université du Littoral), un résultat d'accélération pour les colonnes du E-algorithme (un algorithme général d'extrapolation pour des suites de la forme $S_n - S = a_1 g_1(n) + a_2 g_2(n) + ... + a_i g_i(n) + ...$) a été obtenu à partir de propriétés imposées à certains déterminants où interviennent les suites $(g_i(n))_n$ **[10]** .

d) Des méthodes d'extrapolation pour des suites de vecteurs ont aussi été étudiées. Ces méthodes sont très utiles dans la résolution de systèmes linéaires et non linéaires. Les différentes variantes de l'e - algorithme ont été comparées et des résultats théoriques de convergence et d'accélération pour l'e - algorithme vectoriel ont été obtenues **[11]**. On a aussi étudié, pour certaines familles de vecteurs, les propriétés d'accélération de convergence du E-algorithme vectoriel et on a comparé cet algorithme avec le E-scalaire appliqué composante à composante **[5]**. Ces différents algorithmes ont été comparés du point de vue des résultats théoriques, coût et stabilité numérique.

e) En collaboration avec C. Brezinski (Université de Lille), une nouvelle approche systématique des algorithmes d'extrapolation et de leur construction a été proposée **[13]**, Ce nouveau formalisme est basé sur des estimations de l'erreur et des opérateurs d'annihilation et nous permet de mieux comprendre les méchanismes d'extrapolation, d'inclure une grande majorité des méthodes connues et de construire des généralisations naturelles. Basée sur cette nouvelle approche, on propose une transformation générale définie à partir d'une estimation d'erreur (D_n) et d'un opérateur linéaire L. A partir de l'étude des solutions d'équations linéaires aux différences et de leur comportement asymptotique, on a pu obtenir la structure du noyau et les propriétés d'accélération de cette transformation pour différents choix de (D_n) et différentes classes d'opérateurs L **[14]**.

(B) Approximation rationnelle et généralisations.

Un autre problème auquel je me suis intéressée est l'approximation d'une fonction $f(z)$ pour laquelle on connait le développement en série de Taylor $f(z) = \sum_{i=0}^{\infty} c_i z^i$ (ou les premiers coefficients de ce développement), ou en série de fonctions $f(z) = \sum_{i=0}^{\infty} c_i g_i(z)$, par des suites d'approximants de type Padé (approximants rationnels) et ses généralisations (approximants de type Cauchy, approximants de type Padé en moindres carrés et de type Padé généralisés). Ce problème est connecté au précédent dans la mesure où:

(i) les algorithmes pour le calcul récursif de suites de ces approximants sont des algorithmes d'extrapolation;

(ii) on s'intéresse à étudier les propriétés que l'on doit imposer à la suite des coefficients où à la fonction f pour que la suite des approximants converge vers $f(z)$ plus vite que la suite des sommes partielles de la série (ou alors converge pour des valeurs de z où la série diverge).

Plus en détail, les problèmes traités sont les suivants:

a) On a étudié les propriétés des approximants de type Cauchy d'une fonction $f(z) = \sum_{i=0}^{\infty} c_i z^i$ (généralisation des approximants de type Padé qui correspond à choisir comme dénominateur une fonction analytique $g(z)$). On a obtenu des résultats de convergence en fonction des propriétés de la suite (c_n) et du dénominateur $g(z)$. On a étudié les propriétés de ces approximants pour des fonctions telles que la suite des coefficients (c_n) vérifie certaines propriétés: (c_n) est lacunaire

[**6**] ou (c_n) est périodico-linéaire [**8**]. On a déterminé des conditions sur $g(z)$ pour que, pour ces familles de fonctions f, la suite des approximants de type Cauchy converge plus vite que la suite des sommes partielles de la série. On a proposé des nouvelles transformations de suites basées sur ces approximants et on a déterminé leurs propriétés d'accélération. Ces propriétés ont été illustrées par des exemples numériques. Dans le cas particulier où $g(z)$ est un polynôme, on a étudié comment choisir le dénominateur en fonction des propriétés satisfaites par (c_n), de façon à ce que, au fur et à mesure que l'on augmente le degré du polynôme, on obtienne des suites d'approximants qui convergent de plus en plus vite vers $f(z)$ [**7**].

b) Etant donné que les approximants de Padé sont très sensibles à des perturbations dans les coefficients (c_i) de la série, une autre généralisation des approximants de type Padé – les approximants de type Padé en moindres carrés – a été proposée [**12**], pour augmenter les propriétés de stabilité des approximants (illustrées dans des exemples numériques). Ces approximants sont définis à partir des polynômes orthogonaux en moindres carrés et, en étudiant les propriétés des racines de ces polynômes, on a pu proposer des nouvelles formules de quadrature de Gauss.

c) Approximants de type Padé généralisés (GPTA)

Soit $f(t) = \sum_{i=0}^{\infty} c_i g_i(t), \quad t \in A \subset \mathbb{C}$ une fonction définie par une série de fonctions, $G(x,t)$ la fonction génératrice de la famille $\{g_i(t)\}_i$, i.e., $G(x,t) = \sum_{i=0}^{\infty} e_i x^i g_i(t)$ $(e_i \neq 0 \ \ \forall i)$. On définit la forme linéaire c par ses moments: $c(x^i) = c_i/e_i, \quad i \in \ n$. Formellement on a $f(t) = c(G(x,t))$ (c agit sur la variable x). L'*approximant de type Padé généralisé d'ordre* n, $(n)_f(t)$ est définit par:

- on fixe $t \in A$ et on définit le polynôme $P_n(x,t)$ de degré $\leq n$ en x qui vérifie les conditions d'interpolation suivantes:

  $$L_i(P_n(x,t)) = L_i(G(x,t)) \quad i = 0, \cdots, n,$$

  avec L_i des formes linéaires agissant sur la variable x;

- on remplace G par son approximation P_n et on construit l'approximant $(n)_f(t) = c(P_n(x,t))$, $n \in \mathbb{N}$, qui vérifie $f(t) - (n)_f(t) = \sum_{i=n+1}^{\infty} b_i g_i(t)$.

Dans [**15**] on a étudié la convergence de suites d'approximants de type Padé généralisés correspondant à deux types de fonctionnelles:

(i) $L_i(f) = f(x_i)$ (si le point est répété on considère les dérivées);

(ii) $L_i(f) = \int_C f(z)\overline{p_i(z)}w(z)\,|dz|$ où $\{p_i(z)\}$ est une famille de polynômes orthogonaux sur C par rapport à la fonction poids $w(z)$.

On a donné des conditions suffisantes sur la fonction génératrice G et sur la forme linéaire c pour obtenir la convergence de la suite d'approximants vers la fonction dans un sous-ensemble de A. On a illustré par des exemples dans le cas où G est la fonction génératrice d'une famille de polynômes orthogonaux classiques.

Dans [**16**] on a obtenu une représentation intégrale de l'erreur pour ces approximants, ce qui nous a permis de déduire des bornes supérieures asymptotiques de l'erreur pour certaines suites de GPTA. On a considéré plus en détail les fonctions définies par des développements en série de polynômes orthogonaux classiques et on a obtenu pour les approximants correspondants quelques résultats sur la vitesse de convergence de ces suites. On a également obtenu des résultats sur le comportement asymptotique de l'erreur de ces approximants pour des fonctions de Stieltjes généralisées.

(C) Approximation rationnelle de séries orthogonales.

(a) On s'est intéressés à étudier une généralisation des approximants de Padé à des séries orthogonales. On a commencé par considérer les séries de Legendre $f(z) = \sum_{i=0}^{\infty} f_i P_i(z) \quad z \in D$, où $\{P_k\}$ est la famille de polynômes de Legendre. On définit les *approximants de Padé-Legendre* de la façon suivante:

$$[p/q]_f^P(z) = \frac{N^{[p/q]}(z)}{D^{[p/q]}(z)}, \text{ avec}$$

$$\begin{cases} N^{[p/q]}(z) & = & \sum_{i=0}^{p} a_i P_i(z) \\ D^{[p/q]}(z) & = & \sum_{j=0}^{q} b_j P_j(z) \end{cases}$$

où $N^{[p/q]}$ et $D^{[p/q]}$ vérifient la propriété suivante

$$D^{[p/q]}(z) f(z) - N^{[p/q]}(z) = \sum_{k=p+q+1}^{\infty} e_k P_k(z) \quad \text{pour} \quad z \in \mathcal{D}.$$

On a proposé deux algorithmes récursifs pour le calcul de quelques suites de ces approximants dans la table $[p/q]_f$ ($p, q \geq 0$). On a aussi estimé la vitesse de convergence des colonnes de la table à partir du comportement asymptotique des coefficients (f_i) du développement. On a programmé ces algorithmes et illustré tous ces résultats par des exemples numériques qui montrent que ces approximants sont un excellent outil pour améliorer la convergence des sommes partielles de la série de Legendre. Ces résultats sont détaillés dans **[19]**. La définition précédente se généralise à d'autres séries orthogonales - on définit les *approximants de Frobenius-Padé*.

(b) Vu les résultats très prometteurs, on a généralisé la notion d'approximant de Frobenius-Padé au cas de fonctions vectorielles données par leur développement en série orthogonale: $F(z) = (f^1(z), f^2(z), \cdots, f^d(z)) \in \mathbb{C}^d, \quad f^i(z) = \sum_{j=0}^{\infty} f_j^i P_j(z), \; f_j^i = \frac{1}{\|P_j\|_2^2} \int_a^b f^i(x) P_j(x) w(x) dx \;, \quad i = 1, \ldots, d$. On a développé des relations de récurrence pour calculer différentes suites dans la table d'approximants et proposé des algorithmes pour calculer, dans le cas bidimensionnel, des suites diagonales et antidiagonales (algorithme de type Kronecker). Ce travail (en collaboration avec Jeannette Van Iseghem) est publié dans **[20]**.

(c) On a considéré le cas de fonctions de deux variables développées en série orthogonale $f(x, y) = \sum_{i=0}^{\infty} \sum_{j=0}^{\infty} c_{ij} P_i(x) P_j(y)$ et on a proposé la construction de nouveaux approximants rationnels pour $f(x, y)$ basés sur différentes généralisations des définitions d'approximants de Padé à plusieurs variables. On s'est intéressé aux deux problèmes suivants:

- développer des algorithmes récursifs pour le calcul de la valeur d'une suite d'approximants dans un point donné;
- calculer les coefficients du numérateur et dénominateur d'une suite d'approximants (calcul explicite de l'approximant) en résolvant une suite de systèmes linéaires. Pour certains cas

particuliers on a obtenu une structure (“ displacement rank structure”) de la matrice du système à résoudre, ce qui a permis de proposer des algorithmes “rapides” pour le calcul des coefficients du dénominateur. Le cas particulier des séries de Tchebyshev a été étudié plus en détail det une structure de Toeplitz+ Hankel pour la matrice a été obtenue.

Ce travail a été accepté pour publication [**21**].

Les propriétés de convergence pour des suites de ces approximants sont en train d’être étudiées, aussi bien que l’implémentation des algorithmes proposés, pour étudier leurs propriétés de stabilité numérique. Un problème encore ouvert est l’étude des propriétés d’accélération de ces approximants: déterminer quelles propriétés de f ou des suites (f_{ij}) permettent d’obtenir des suites d’approximants qui convergent plus vite que les sommes partielles de la série correspondante.

(d) Nous nous sommes aussi intéréssés à la réduction du phénomène de Gibbs que présente la suite des sommes partielles

$$S_n(f)(t) = \frac{a_0}{2} + \sum_{j=1}^{n} [a_j \cos(jt) + b_j \sin(jt)] \quad n \in \mathbb{N}$$

d’une série de Fourier d’une fonction avec des discontinuités. Nous avons donné des estimations de la vitesse de convergence de l’ϵ-algorithme complex appliqué à la suite

$$G_n(f)(e^{it}) = S_n(f)(t) + i\widetilde{S}_n(f)(t), \text{ où } \widetilde{S}_n(f)(t) = \sum_{j=1}^{n} [a_j \sin(jt) - b_j \cos(jt)],$$

des sommes partielles de la série entière $G(f)(z) = \sum_{j=0}^{\infty} c_j(f) z^j$,$c_0(f) = \frac{a_0}{2}$, et pour $j > 1$, $c_j(f) = a_j - ib_j$.

Nous avons obtenu des bornes supérieures de l’erreur $(f(t) - \mathrm{Re}(\epsilon_{2k}^{(n)}(t))) \quad (n \to \infty)$ pour des fonctions de la forme $f = f_1 + f_2$, où f_1 (ou une de ses dérivées) présente des discontinuités dans des points connus (par exemple, f_1 est la fonction “dents-de-scie” ou $f_1(t) = \mathrm{sign}\,(\cos(t)))$ et f_2 a des coefficients de Fourier qui décroissent “suffisamment” vite. Pour un tel type de fonctions, la série de Fourier converge lentement et présente beaucoup d’oscillations proche des singularités de f_1. Nous avons montré que les propriétés d’accélération de l’ϵ-algorithme dépendent essentiellement de f_1. Plus précisément, nous avons considéré le cas où $G(f_1)$ appartient à une classe de fonctions hypergéométriques

$$G^{(\alpha,\beta)}(z) = {}_2F_1\left(\begin{array}{c} \alpha+1, 1 \\ \alpha+\beta+2 \end{array} \middle| \, z \right), \quad \text{où} \quad {}_2F_1\left(\begin{array}{c} a, b \\ c \end{array} \middle| \, z \right) = \sum_{j=0}^{\infty} \frac{(a)_j\,(b)_j}{(c)_j\,j!} z^j.$$

Pour obtenir les estimations d’erreur, nous avons utilisé le lien entre l’ϵ -algorithme complexe et les approximants de Padé, et nous avons étudié la vitesse de convergence des colonnes de la table de Padé correspondants à des classes de fonctions de Stieltjes et de Stieltjes perturbées. Les bornes supérieures de l’erreur obtenues justifient les très bonnes propriétés d’accélération de convergence et de réduction du phénomène de Gibbs illustrées dans différents exemples numériques que l’on a proposés.

Nous avons aussi donné un lien avec les approximants de Padé-Tchebychev pour des séries de Tchebychev et avec d'autres approximants rationnels pour des séries de Fourier.
Ce travail (en collaboration avec Bernd Beckermann et Franck Wielonski) a été soumis pour publication

2) Articles et publications

1. Acceleration Methods For Sequences such that $\Delta S_n = \sum_{i=1}^{\infty} a_i g_i(n)$, in Numerical and Applied Mathematics, C. Brezinski (editor), J.C. Baltzer, pp.447–451 (1989).

2. Acceleration Methods Based On Convergence Tests, *Numerische Mathematik* 58 (1990), 329–340.

3. A Convergence Acceleration Method Based On a Good Estimation of the Absolute Value of the Error, *IMA J. of Numerical Analysis*, Vol. 10 (1990), 243–251.

4. Extrapolation Algorithms Based on the Asymptotic Expansion of the Inverse of the Error. Application to Continued Fractions, *Journal of Computational and Applied Mathematics* 32 (1990) , 179–190 .

5. Acceleration Results for the Vector E-Algorithm, *Numerical Algorithms* 1 (1991) , 237–260.

6. Construction of New Transformations for Lacunary Power Series Based on the Cauchy -Type Approximants, *Applied Numerical Mathematics* 7 (1991), 493–507.

7. On the Choice of the Denominator in Padé and Cauchy-Type Approximation,in Orthogonal Polynomials and Their Applications. C.Brezinski, L.Gori and A. Ronveaux (editors) J.C. Baltzer AG, IMACS (1991), 347–352.

8. Some New Acceleration Methods for Periodic-Linearly Convergent Power Series, *BIT* 31 (1991), 686–696.

9. The Least Squares Problem and Orthogonal Polynomials, (en collaboration avec: Filomena d'Almeida e Maria João Rodrigues), in Orthogonal Polynomials and Their Applications. C.Brezinski, L.Gori and A. Ronveaux (editors). J.C. Baltzer AG, IMACS (1991), 217–222.

10. Acceleration Property for the E-Algorithm, (en collaboration avec Marc Prévost) *Numerical Algorithms* 2 (1992), 393–408.

11. Convergence and Acceleration Properties for the Vector ϵ - Algorithm, *Numerical Algorithms* 3 (1992), 313–320.

12. Least Squares Orthogonal Polynomials, (en collaboration avec Claude Brezinski),*Journal of Computational and Applied Mathematics* 46 (1993), 229–240.

13. A Derivation of Extrapolation Algorithms Based on Error Estimates, (en collaboration avec Claude Brezinski), *Journal of Computational and Applied Mathematics* 66 (1996), 5–26.

14. Breakdown and Near-Breakdown control in the CGS algorithm using stochastic arithmetic (en collaboration avec J-M Chesneaux) *Numerical Algorithms* 11 (1996), 99–116.

15. Some Convergence results for the generalized Padé-Type Approximants *Numerical Algorithms* 11 (1996), 255–269.

16. Integral Representation of the Error and Asymptotic Error Bounds for the Generalized Padé Type Approximants, *Journal of Computational and Applied Mathematics* 77 (1997), 239–254.

17. Linear Difference Operators and Acceleration Methods, *IMA Journal of Numerical Analysis* 20 (2000), 359–388.

18. Least Squares Orthogonal Polynomials and Applications, (en collaboration avec C. Brezinski) in *Encyclopedia of Optimization*, C.A. Floudas and P.M. Pardalos Editors, Kluwer,Dordrecht (2001), 155-160..

19. Recursive Computation of Padé–Legendre Approximants and Some Acceleration Properties, *Numerische Mathematik* 89 (2001), 535–560.

20. Simultaneous Frobenius-Padé approximants, (en collaboration avec J. Van Iseghem), *Journal of Computational and Applied Mathematics*, 176 (2005), 231-258.

21. Multivariate Frobenius Padé Approximants (à paraître) , *Journal of Computational and Applied Mathematics*, (2006).

22. Reduction of the Gibbs phenomenon for smooth functions with jumps by the ϵ-algorithm, (en collaboration avec B. Beckermann et F. Wielonsky), soumis.

3) Participation dans des congrès avec présentation de communication

- 12th IMACS World Congress on Scientific Computation, Paris, Juillet 1988.
- Extrapolation and Rational Approximation, CIRM – Luminy, Septembre 1989.
- Third International Symposium on Orthogonal Polynomials and Their Applications, Ettore Majorana School for Scientific Culture – Erice – Sicília, Italie, Juin 1990.
- 13th IMACS World Congress on Computation and Applied Mathematics, Trinity College, Dublin, juillet 1991.
- International Congress on Extrapolation and Rational Approximation, Tenerife, Canárias (Espagne), janvier 1992.
- Nonlinear Numerical Methods and Rational Approximation, Antwerp (Bélgique), septembre 1993.

- International Congress on Computational and Applied Mathematics, Leuven –Belgique, juillet 1994
- Orthogonal Polynomials and Numerical Analysis, Luminy – Marseille, septembre 1994.
- ROLLS Meeting, Leipzig, novembre 1996.
- International Conference on Numerical Algorithms (dedicated to Claude Brezinski in the occasion of his 60th birthday), Marrakesh, Maroc, octobre 2001.
- Workshop of the INTAS project on Rational Approximation of Analytic Functions, Steklov Institute, Morcou, Russie, juin 2003.
- Ecole d'Eté - Intensive Program on Orthogonal Polynomials and Special Functions: Approximation and Iteration, Coimbra, Portugal, juillet 2003
- International Mediterranean Congress of Mathematics CIMMA 2005, Almeria, Espagne, Juin 2005

4) Stages et invitations. Participation à des projets de recherche. Direction de thèses.

- Invitations de Longue Durée (2 semaines en 90, 91 et 92) par l'Accord Culturel et Scientifique avec l'Ambassade de France au Portugal au Laboratoire ANO de l'Université des Sciences et Technologies de Lille.
- Maître de Conférences invité en avril 1991 et en mai 1993 à l'U.F.R. de Mathématiques Pures et Appliquées de l'Université des Sciences et Technologies de Lille.
- Maître de Conférences invité en juin 1993 au laboratoire LANS (Logiciels, Analyse Numérique et Statistiques) de l'INSA de Rennes.
- Maître de Conférences invité de février 1994 à juillet 1994 à l'U.F.R. de Mathématiques Pures et Appliquées de l'Université des Sciences et Technologies de Lille.
- Participation au projet européen de recherche HCM Human Capital and Mobility intitulé ROLLS: Rational Approximation, Orthogonal Polynomials, Linear Algebra and Linear Systems. Début en juillet 1993.
- participation au projet INTAS:

  "Rational Approximation of analytic functions and its applications to the spectral theory of difference operators, non-linear dynamical systems, special functions, and number theory" , Research project INTAS-2000-272 of the European Union (Leuven, Moscou, Nishnii Novgorod, Madrid, Granada, Berlin, Coimbra, Lille), depuis 2001.

- co-directrice de la thèse de José Matos soutenue au département de Mathématiques de la Faculté des Sciences de l'Université de Porto (Juillet 2003), intitulée " Algorithmes de calcul des approximants de Frobenius-Padé et ses Généralisations".

- conférencière invitée aux "Journée de l'Association Française d'Approximation" (Paris, Novembre 2006)

Décembre 2006.