



MICROFICHE N°

00391

République Tunisienne

MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE

CENTRE NATIONAL DE

DOCUMENTATION AGRICOLE

TUNIS

الجمهورية التونسية
وزارة الزراعة

المركز القومي
للتوثيق الفلاحي
تونس

F 1

R A P P O R T D E M I S S I O N

--:§:--

DEUXIEME COLLOQUE INTERNATIONAL SUR LES METHODES
DE CALCUL SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE

--:§:--

Décembre 1975.

BENSALAH Dhahbi

REPUBLIQUE TUNISIENNE
MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE
DIRECTION DES RESSOURCES
EN EAU ET EN SOL
DIVISION DE L'INFORMATIQUE
(Centre de Calcul)

RAPPORT DE MISSION

--:§§§:--

DEUXIEME COLLOQUE INTERNATIONAL SUR LES METHODES

DE CALCUL SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE

--:§§§:--

Du 15 au 19 Décembre 1975

à VERSAILLES (FRANCE)

--:§§§:--

Fait par : BEN SALAH Dhahbi

R A P P O R T D E M I S S I O N

--:§§§§:--

DEUXIEME COLLOQUE INTERNATIONAL SUR LES METHODES
DE CALCUL SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE

--:§§§§:--

Versailles : 15 - 19 Décembre 1975

--:§§§§:--

Ce colloque a été organisé par l'Institut de Recherche d'Informatique et d'Automatique (I.R.I.A) sous le patronage de :

- International Fédération for Information Processing (I.F.I.P.-W.G. 7 - 2).
- Association Française pour la Cybernétique Economique et Technique (A.F.C.E.T).
- Groupe pour l'Avancement des méthodes numériques pour l'Ingénieur (G.A.M.N.I).

Il s'est tenu du 15 au 19 Décembre et a réuni, au palais des Congrès à Versailles, près de 300 chercheurs et Ingénieurs de tous les pays. Ce qui atteste de l'extrême intérêt scientifique et technique qui s'attache à l'usage des Ordinateurs pour le Calcul Scientifique.

OBJET DU COLLOQUE :

Dans les domaines très variés - aéronautique, Météorologie, océanographie - Mécanique des fluides, Mécaniques des milieux continus - les équations différentielles ou aux dérivées partielles décrivant ces phénomènes sont très complexes et leur résolution a imposé de faire appel à des schémas numériques qui constituent des approximations de ces problèmes.

Des méthodes nouvelles de Calcul ont donc été élaborées en vue d'utiliser avec la plus grande efficacité l'Ordinateur dans l'exécution de ces schémas numériques.

Le schéma numérique est considéré comme modèle mathématique indépendant. Ses propriétés sont définies par l'interdépendances des paramètres du schéma et ceux du système des équations différentielles (maillage, discrétisation).

Selon les propriétés d'approximation et stabilité des schémas, on peut distinguer 4 classes :

Schémas absolument consistants.

Schémas conditionnellement consistants.

Schémas absolument stables.

Schémas conditionnellement stables.

Un schéma, d'après la loi de transition aux limites, pouvant engendrer un ou plusieurs semi-groupes. En particulier, dans le cas des équations hyperboliques, les approximations différentielles d'un schéma numérique constituent un modèle intermédiaire entre le schéma et l'équation différentielle originale.

Enfin les schémas de même ordre de précision peuvent être soit invariants soit non invariants. Quand les 2 modes sont possibles les schémas invariants sont naturellement préférables.

Nous allons énumérer les thèmes et les sujets qui ont permis d'exposer les méthodes numériques les plus récentes et les plus sophistiquées inspirées par l'utilisation de l'Ordinateur et le souci de l'efficacité et de l'économie ou rentabilité.

I.- GENERALITES :

- Généralités sur les méthodes numériques en mécanique des milieux continus.
- Eléments finis dans l'étude de l'interaction de structure des fluides.

II.- PROBLEMES NON LINEAIRES, ELEMENTS FINIS :

- Approximations de GALERKIN dans une classe de problèmes non linéaires et problèmes d'évolution en élasticité.
- Sur l'approximation numérique des problèmes à frontière libre liés à la filtration dans les matériaux poreux.
- Analyse numérique de Problèmes tridimensionnels en magnéto-
statique.
- Quelques aspects sur les méthodes par éléments finis mixtes appliqués à la résolution d'équations aux dérivées partielles d'ordre 4.

III.- ALGEBRE NUMERIQUE :

- Aspects des matrices creuses résultant de l'application des méthodes des éléments finis.
- Résolution des systèmes non compatibles d'équations linéaires par des méthodes Iteratives.
- Application de la méthode du gradient conjugué dans la résolution de système d'équation linéaire résultant des équations aux dérivées partielles.

IV.- PROBLEMES DYNAMIQUES :

- Méthodes numériques en stabilité de l'équilibre élastique.
- Approximation par éléments fini pour les équations paraboliques.
- Méthode variationnelle pour augmenter l'efficacité du schéma aux différences finies.
- Méthode de RUNGE-KUTTA pour l'approximation des problèmes d'évolution.
- Approximation de problèmes de transport neutronique.

V.- METEOROLOGIE :

- Etude numérique des propriétés ergodiques d'un système construit sur les équations d'écoulement d'un fluide parfait bidimensionnel.
- Modélisation des flux turbulents dans une couche convective.
- Prévisions météorologiques par un modèle d'écoulement à mailles fines.

CONCLUSION :

Il semble que les perspectives des chercheurs et des ingénieurs qui ont participé à ce colloque ne soient plus les nôtres et que leur soucis ne s'expriment plus dans les mêmes termes.

Ils sont entrés dans des phases qui nous sont encore inconnues et qui, en fait, résultent d'une évolution naturelle qui a pu s'amorcer parcequ'on a parfaitement assimilé le fonctionnement de cet outil qu'est l'Ordinateur et parcequ'on a su adapter les problèmes posés aux possibilités réelles de ces systèmes :

Au départ, la disposition d'un tel outil a permis, en adaptant les méthodes classiques, de résoudre une certaine classe de problèmes jusque là, inabordablement manuellement ; dans une seconde étape, il s'est agi de tirer le maximum de ces systèmes : un effort créatif important a dû être concédé ; de nouvelles théories, de nouvelles algèbres, de nouveaux algorithmes, bref, toute une méthodologie fut élaborée qui a permis à la fois :

- De résoudre les anciennes classes de problèmes d'une manière beaucoup plus économique tant au point de vue coût qu'occupation Mémoire.

- D'aborder, avec les mêmes systèmes, de nouvelles classes de problèmes.

Dans cette voie, on a pu au bout d'un certain nombre d'approches atteindre les limites strictes des systèmes dont on dispose et c'est alors seulement que s'est imposée l'extension des systèmes eux-mêmes.

Une fois cette extension réalisée, on s'est retrouvé au même point (logique), mais avec des systèmes beaucoup plus puissants, et la possibilité de résoudre une classe de problème autrement plus vaste et plus complexe.

A nouveau se sont posés les mêmes problèmes : Création de nouvelles théories, intégration de nouvelles classes de problèmes, nouvelle extension des systèmes et ainsi de suite... Une évolution qui s'effectue selon un cycle répétitif de niveau constamment plus élevé, qui ressemble étrangement à un mode de fonctionnement propre aux Ordinateurs...

Ces chercheurs et ces ingénieurs sont, maintenant, à quelques degrés dans l'échelle de cette évolution (schématiquement esquissée) des techniques et des méthodes de Calcul Scientifique ; nous n'en sommes qu'à la première marche !...

Cependant, ce retard pourrait ne pas être alarmant si on assimilait correctement la première phase qui consiste à adapter les méthodes classiques de résolution de nos problèmes aux exigences de l'Ordinateur - Car dans les étapes suivantes, et le principe de cette évolution s'imposant de lui-même, l'expérience de ces chercheurs-pionniers pourraient nous être utile et nous faire réduire considérablement la distance qui nous sépare du point actuel des connaissances dans ce domaine.

BIBLIOGRAPHIE

COLLOQUE

En attendant de recevoir les tirés à part de toutes les communications de ce colloque, le Centre de Calcul dispose, déjà, des documents suivants se rapportant aux séminaires et colloques précédents :

- * *Analyse Numérique 1971*
(Séminaires I R I A)
- * *Analyse et Contrôle des Systèmes 1972*
(Séminaires I R I A)
- * *Analyse et Contrôle des Systèmes 1973*
(Séminaires I R I A)
- * *Analyse et Contrôle des Systèmes 1974*
(Séminaires I R I A)
- * *Computing Methods in Applied Sciences and Engineering Part 2*
International Symposium, Versailles
December 17 - 21, 1973

FIN

10

VUES