



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

RAPPORT DE MISSION

— 1951 —

QUINZIEME COLLOQUE INTERNATIONAL SUR LES METHODES  
DE CALCUL SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE

— 1951 —

Genève 1951.

Moscou 1951.

REPUBLIQUE TUNISIENNE  
MINISTRE DE L'AGRICULTURE  
DIRECTION DES RECHERCHES  
IN FAU ET IN SA  
DIVISION DE L'INFORMATIQUE  
(Centre de Calicut)

PROJET DE PROJET

-155512-

DEUXIEME COLLOQUE INTERNATIONAL SUR LES METHODES

DE CALCUL SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE

-155512-

Du 18 au 10 Décembre 1975

A VIENNE (AUTRICHE)

-155512-

Fait par : DR. HAJJI CHAHBI

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

==:§§§§:==

DEUXIEME COLLOQUE INTERNATIONAL SUR LES METHODES  
DE CALCUL SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE

==:§§§§:==

Verailles : 15 - 18 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 Federation for Information Processing (I.F.I.P. N.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'Informatique (G.A.N.K.I.).

Il s'est tenu du 15 au 18 Décembre et a réuni, au palais des Congrès de 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, Mécanique des milieux continus - les équations différentielles ou aux dérivées partielles décrivant ces phénomènes sont très compliquées et leur résolution a imposé de faire appel à des schémas numériques qui constituent des approximations de ces problèmes.

Les 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'interdépendance des paramètres du schéma et ceux de systèmes 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, peuvent engendrer un ou plusieurs sous-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 évoquer 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 et de 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 frontières libres liés à la filtration dans les matériaux poreux.
- Analyse numérique de problèmes tridimensionnels en magnétohydrodynamique.
- Quelques aspects sur les méthodes par éléments finis mixtes appliquées à la résolution d'équations aux dérivées partielles d'ordre 4.

### III.- ALGÈBRE NUMÉRIQUE :

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

### IV.- PROBLEMES DYNAMIQUES :

- Méthodes numériques en stabilité de l'équilibre élastique.
- Approximation par éléments finis 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. - MÉTÉOROLOGIE :

- Étude 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.

## VI. - PROBLEMES D'IDENTIFICATION ET PROBLMES INVERSES :

- Optimisation de la loi d'épaisseur pour une miroir de révolution.
- Calcul d'écoulements mécaniques par des méthodes d'éléments finis et de contrôle optimal.
- Un problème de sur-refroidissement par T. SOGI.
- Modèle transitoire du fonctionnement d'un réseau pipe-line de pétrole.

## VII. - OCEANOGRAPHIE :

- Génération des courants par le vent : une méthode d'identification pour déterminer des paramètres océanographiques.
- Utilisation des modèles mathématiques pour l'étude de la récupération des Centrales électriques installées en bord de mer.
- Circulation et dispersion de polluants en mer.

## VIII. - METHODS INTEGRALES :

- Méthodes d'équations intégrales en Elasticité.
- Méthodes d'équations intégrales en Mécanique des fluides.
- Éléments finis Courbes dans les méthodes d'équations intégrales.

## IX. - MÉCANIQUE DES FLUIDES :

- Quelques Méthodes en Hydrodynamique Statistique.
- Détermination numérique de la configuration d'équilibre du plasma dans un TOKAMAK (machine utilisée dans la fusion de plasma).
- Stabilité de la discrétisation des équations de l'hydrodynamique lagrangienne.
- Méthode numérique pour les Problèmes des perturbations singulières.
- Solution numérique des Problèmes linéaires mixtes.
- Application du schéma aux différences finies implicite à la résolution des Problèmes aérodynamiques.

## 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 savoir 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 consacré ; de nouvelles théories, de nouvelles algèbres, de nouvelles 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 problèmes 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 attention 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 quelque degré 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 assimile 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 pourrait nous être utile et nous faire réduire considérablement la distance qui nous sépare du point actuel des connaissances dans ce domaine.

## BIBLIOGRAPHIE

---

— 55 —

On attendrait 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 :

- \* *Analysis Numerique 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, Voreuilles*  
December 17 - 21, 1973

**FIN**

**10** .....

**VUES**