



## Roland Glowinski

Élu Correspondant le 11 mai 1987, puis Membre le 29 novembre 2005 dans la section de Sciences mécaniques et informatiques

---

Roland Glowinski, né le 9 mars 1937, ancien élève de l'École polytechnique (1960) et de l'École nationale supérieure des télécommunications (1963), docteur ès sciences (1970) est Professeur émérite à l'université Pierre et Marie Curie (depuis 2000) et Professeur de mathématiques à l'université de Houston (États-Unis) depuis 1985. Il est aussi "Adjunct Professor" de mathématiques appliquées et informatique à Rice University (États-Unis) depuis 1986, "Docent Professor" de mathématiques appliquées et informatique à l'université de Jyväskylä (Finlande) depuis 2001, "Adjunct Professor" de mathématiques à l'université du Tennessee-Knoxville (Etats-Unis) depuis 2008 et "Adjunct Professor" de génie mécanique à l'université Ben Gurion (Beersheba, Israel) depuis 2008.

### *Autres fonctions actuelles*

Membre du Conseil scientifique de l'Institut français du pétrole (2004-présent)

Membre de l'Institut d'Etudes Avancées de la Hong-Kong University of Sciences and Technology, Hong-Kong (2008-présent)

### *Principales fonctions passées*

Ingénieur de recherche à l'ORTF (1963-1968)

Ingénieur de recherche à l'IRIA (1968-1970), puis directeur scientifique et chef de projet à l'IRIA / INRIA (1970-1985)

Professeur de mathématiques à l'université Pierre et Marie Curie (1970-2000)

Directeur de l'UER 48 à l'université Pierre et Marie Curie (1981-1985)

Maître de conférences à l'École polytechnique (1968-1985)

Directeur du Centre européen de recherche et formation avancée en calcul scientifique (CERFACS) à Toulouse (1992-1994)

## Œuvre scientifique

L'activité scientifique de Roland Glowinski a été consacrée, pour l'essentiel, à la résolution numérique de problèmes modélisés par des équations ou inéquations aux dérivées partielles, la plupart de ces problèmes provenant d'applications liées à la mécanique, la physique et les sciences de l'ingénieur.

Élève de Jacques-Louis Lions, Roland Glowinski a privilégié l'approche variationnelle pour la résolution de nombreux problèmes modélisés par des équations ou inéquations aux dérivées partielles, ceci incluant des cas où le problème à résoudre n'est pas une équation d'Euler-Lagrange

du calcul des variations. Sur la base de cette approche, les méthodes développées par Roland Glowinski ont été utilisées, par lui-même et par d'autres scientifiques, pour résoudre des problèmes provenant de la mécanique, de la physique, des sciences de l'ingénieur, des sciences de la vie, et plus récemment de la finance. Par utilisation systématique et combinaisons éventuelles de méthodes de moindres carrés, d'algorithmes de gradient conjugué et de Lagrangien augmenté opérant dans des espaces d'Hilbert, de méthodes de décomposition de domaines et de domaines fictifs, d'approximations en espace de type éléments finis et de discrétisations en temps par décomposition d'opérateurs, Roland Glowinski a pu résoudre une très large variété de problèmes liés à des applications importantes. On retiendra en particulier : la première simulation au niveau mondial d'un écoulement compressible transsonique autour d'un avion complet, la simulation directe d'écoulements particuliers lorsque le nombre de particules est de l'ordre de 10 000 (resp., 1000) en dimension deux (resp., trois), la popularité dans la communauté des rhéologues de ses méthodes de Lagrangien augmenté pour la simulation des écoulements (non-Newtoniens) des fluides à seuil de contraintes. Grâce, en particulier, à la première implémentation numérique de la méthode HUM de Jacques-Louis Lions, les méthodes de Roland Glowinski ont également trouvé des applications dans la commande optimale des systèmes gouvernés par des équations aux dérivées partielles, linéaires et non linéaires. Plus récemment, ces méthodes ont été appliquées à la résolution numérique d'équations elliptiques "pleinement non linéaires" du type Monge-Ampère.

Mots clés : équations et inéquations aux dérivées partielles, méthodes variationnelles et de moindres carrés, algorithmes de gradient conjugué et de Lagrangien augmenté dans les espaces d'Hilbert, éléments finis, décomposition d'opérateurs

## **Prix et distinctions**

Officier de l'Ordre National du Mérite (1987)

Prix Seymour Cray-France (1988)

Membre de l'Academia Europaea (1988)

"Fairchild Distinguished Visiting Scientist", California Institute of Technology, (1988-1989)

Prix Marcel Dassault de l'Académie des sciences (1996)

Chevalier de l'Ordre de la Légion d'Honneur (1998)

"The Institute of Mathematics and its Applications Distinguished Lecturer" Imperial College of Science, Technology and Medicine, Oxford University et Brunel University (1999)

Membre de l'Académie des Technologies (2000)

Prix Théodore Von Kármán de la Society for Industrial and Applied Mathematics (2004)

Docteur Honoris Causa de l'Université de Jyväskylä, Finlande (2004)

Professeur Honoraire de l'Université Fudan, Shanghai, Chine (2008)

Fellow de la Society for Industrial and Applied Mathematics (2008)

Fluid Dynamics Award de la United States Association for Computational Mechanics (2011)

## Publications les plus représentatives

R. GLOWINSKI, O. PIRONNEAU

Numerical methods for the first biharmonic equation and for the two-dimensional Stokes problem

SIAM Review 21 (2) 167-212 (1979)

J.-F. BOURGAT, J.M. DUMAY, R.GLOWINSKI

Large displacement calculations of flexible pipelines by finite element and nonlinear programming methods

SIAM J. Sci. Stat. Comp. 1, 34-81 (1980)

R. GLOWINSKI, P. LE TALLEC

Numerical solution of problems in incompressible finite elasticity by augmented Lagrangian methods (I): Two-dimensional and axisymmetric problems

SIAM J. Appl. Math. 42, 400-425 (1982)

R. GLOWINSKI, P. LE TALLEC

Numerical solution of problems in incompressible finite elasticity by augmented Lagrangian methods (II): Three-dimensional problems

SIAM J. Appl. Math. 44, 710-733 (1984)

R. GLOWINSKI, H.B. KELLER, L. REINHART

Continuation-conjugate gradient methods for the least-squares solution of nonlinear boundary value problems

SIAM J. Sci. Stat. Comp. 4(6), 793-832 (1985)

M.O. BRISTEAU, R. GLOWINSKI, J. PÉRIAUX, O. PIRONNEAU, G. POIRIER

On the numerical solution of nonlinear problems in fluid dynamics by least-squares and finite element methods (II): Application to transonic flow simulation

Comp. Meth. Appl. Mech. Eng. 51, 363-394 (1985)

R.GLOWINSKI

Ensuring well-posedness by analogy: Stokes problem and boundary control for the wave equation

J. Comp. Phys. 103, 189-221 (1992)

V. GIRAULT, R. GLOWINSKI

Error analysis of a fictitious domain method applied to a Dirichlet problem

Jap. J. Ind. Appl. Math. 12, 487-514 (1995)

J.W. HE, R.GLOWINSKI, R. METCALFE, A. NORDLANDER, J. PÉRIAUX

Active control and drag reduction for flow past a circular cylinder (I): Oscillating cylinder rotation

J. Comp. Phys. 163, 83-117 (2000)

R. GLOWINSKI, T.W. PAN, T.I. HESLA, D.D. JOSEPH, J. PÉRIAUX  
A fictitious domain approach for the direct simulation of incompressible fluid flow past moving rigid bodies: Application to particulate flow  
J. Comp. Phys. 169, 363-426 (2001)

L.A. CAFFARELLI, R. GLOWINSKI  
Numerical solution of the Dirichlet problem for a Pucci equation in dimension two.  
Application to homogenization  
J. Num. Math. 16, 185-216, (2008)

## Principaux ouvrages

R. GLOWINSKI., J.-L. LIONS, R. TREMOLIÈRES  
Numerical Analysis of Variational Inequalities  
Ed. North-Holland, Amsterdam (1981)

M. FORTIN, R. GLOWINSKI  
Augmented Lagrangians : Application to the Numerical Solution of Boundary Value Problems  
Ed. North-Holland, Amsterdam (1983)

R. GLOWINSKI  
Numerical Methods for Nonlinear Variational Problems  
Ed. Springer-Verlag, New York (1984), 2<sup>ème</sup> édition: 2008

R. GLOWINSKI, P. LE TALLEC  
Augmented Lagrangians and Operator-Splitting Methods in Nonlinear Mechanics,  
SIAM, Philadelphie, (1989)

R. GLOWINSKI, J.-L. LIONS  
Exact and approximate controllability for distributed parameter systems, Acta Numerica (1994) pp. 269-378 et Acta Numerica (1995) pp. 159-333,  
Ed. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom

R. GLOWINSKI  
Finite element methods for incompressible viscous flow  
In Handbook of Numerical Analysis, Vol. IX, P.G. Ciarlet et J.-L. Lions eds.  
Ed. North-Holland, Amsterdam (2003) pp. 3-1176

R.GLOWINSKI, J.L. LIONS, J.W. HE,  
Exact and Approximate Controllability for Distributed Parameter Systems: A Numerical Approach,  
Ed. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom, (2008).

R. GLOWINSKI, A. WACHS

On the numerical simulation of viscoplastic fluid flow.

In Handbook of Numerical Analysis, Vol. XVI, P.G. Ciarlet, R. Glowinski et J. Xu eds.,  
Ed. North-Holland, Amsterdam, (2011), pp. 483-717.

Le 23 août 2011