

Baptiste Poirriez

3 rue Mathurin Meheut
35160 Montfort sur Meu
Tél. : (+33)6 85 52 10 97

Nationalité française

Né le 14 août 1984 à Soissons (Aisne).

Email : baptiste.poirriez@irisa.fr

Expérience professionnelle

Recherche :

- 2012– Ingénieur de recherche au sein de l'équipe INTUIDOC, IRISA¹/INSA
Participation à un projet financé par Cassidian pour mettre en œuvre une chaîne de traitement automatisée de documents : reconnaissance de la structure et des liens logiques entre éléments.
Thèmes de recherche : Analyse d'images de documents, reconnaissance de structure, modélisation grammaticale
- 2007–2011 Doctorant en informatique au sein de l'équipe SAGE, IRISA/INRIA
Étude et mise en œuvre d'une méthode de sous-domaines pour la modélisation de l'écoulement dans des réseaux de fractures en 3D.
Thèse soutenue le 20 décembre 2011
Jury : Jean Roberts (Présidente), Frédéric Nataf (Rapporteur), Patrick Amestoy (Rapporteur), Jean-Raynald de Dreuzy (Examineur), Christian Perez (Examineur), Jocelyne Erhel (Directrice)
Thèmes de recherche : Décomposition de domaines, calcul haute performance, calcul scientifique, modélisation, solveurs linéaires, algorithmique parallèle

Enseignement :

- 2013 **Vacataire** à l'Université de Rennes 2
2010–2011 **ATER** à l'INSA de Rennes
2007–2010 **Moniteur** à l'IFSIC, Université de Rennes 1

Formation et diplômes

- 2007–2011 **Doctorat en informatique - Université de Rennes 1**
Mention très honorable
- 2006–2007 **Master Recherche en Informatique, IFSIC - Université de Rennes 1**
Mention bien, deuxième sur 56 étudiants
- 2004–2007 **Diplôme d'ingénieur en Informatique, IFSIC - Université de Rennes 1**
- 2003–2004 **Classe de MP, Lycée Henri Wallon, Valenciennes**
Equivalence L2 Mathématiques, Entrée en cycle ingénieur - Université de Rennes 1
- 2002–2003 **Classe de MPSI, Lycée Henri Wallon, Valenciennes**
Admis à l'École des Mines de Douai
- 2002 **Baccalauréat général scientifique au Lycée L. Pasteur, Somain (Nord)**
Mention bien

1. Institut de Recherche en Informatique et Systèmes Aléatoires

Stages

- 2007 **Stage de Master à l'IRISA (équipe SAGE) (5 mois)**
Méthodes de sous-domaines pour calculer le flux dans des milieux poreux hétérogènes. Étude de la convergence de différentes méthodes réalisée avec Matlab.
Encadrants : Jocelyne Erhel et Frédéric Guyomarc'h
- 2006 **Stage à l'IRISA (équipe SAGE) et à l'UC Berkeley (3 mois)**
Simulation d'écoulement dans des milieux fracturés discrets.
Portage de la plate-forme de calcul H2oLab sous Linux et étude de convergence.
Encadrants : Jocelyne Erhel (IRISA) et James Demmel (UC Berkeley)
- 2005 **Stage à l'IRISA (équipe SAGE) (2 mois)**
Mise en oeuvre d'un algorithme sous Matlab : méthode de Krylov-Schur par blocs.
Réalisation d'un poster : « 30 ans d'algèbre linéaire » pour les 30 ans de l'IRISA
Encadrant : Frédéric Guyomarc'h

Compétences technologiques en informatique

- Systèmes : Unix/Linux, Mac OSx, Windows
Langages : C, C++, Java, lambda Prolog, OCaml, JSP, PHP, SQL, XML, HTML, CSS, Latex, assembleur x86, Matlab, Mathematica
IDE : Emacs, Eclipse, Microsoft Visual Studio

Langues

- Anglais : Bon niveau, compréhension écrite et orale (TOEIC : 905/990)

Volumes horaires

Les tableaux ci-dessous présentent de façon synthétique les cours, TD et TP que j'ai assurés. Un détail des modules pourra être trouvé dans la partie suivante.

Année	Situation	Heures (équivalent TD)
2007–2008	Moniteur Université de Rennes 1	61h
2008–2009	Moniteur Université de Rennes 1	70h
2009–2010	Moniteur Université de Rennes 1	70h
2010–2011	ATER INSA Rennes	176h
2013	Vacataire Université de Rennes 2	24h
	Total	401h

Niveau	Intitulé et responsable	Cours-TD	TD	TP	Années
L1	Méthodologie informatique <i>Jean-François Jamoteau</i>		24h		2013
1 ^{ère} année INSA	Initiation à la programmation objet <i>Yann Ricquebourg</i>	56h		56h	2010–2011
L1	Initiation à l'informatique scientifique <i>Laurent Perraudou</i>			40h	2007–2008
L1	Fonctionnement des ordinateurs <i>Philippe Ingels</i>		20h	20h	2007–2008
2 ^{ème} année INSA	Base de données <i>Pascale Sébillot</i>	14h		20h	2010–2011
3 ^{ème} année INSA, Dpt Info ²	Assembleur <i>Laurence Rozé</i>			36h	2010–2011
L3 miage	Programmation 1 <i>Mickaël Foursov</i>	68h		112h	2009–2010 2008–2009
4 ^{ème} année INSA, Dpt SRC ³	Programmation orientée objet en C++ <i>Eric Anquetil</i>			20h	2010–2011
2 ^{ème} année ESIR ⁴	Méthodes numériques et optimisation <i>Jocelyne Erhel</i>			2h	2007–2008
	Total	158h	44h	306h	

Détail des enseignements

Vacataire à l'Université de Rennes 2

- **méthodologie informatique** (24h TD, Tutorat), *Responsable : Jean-François Jamoteau*
Licence 1

Contenu des TD : Travail dans un environnement numérique, utilisation des outils bureautiques pour produire des documents numériques.

Ce cours permet aux étudiants d'acquérir les compétences nécessaires au travail dans un environnement numérique (notions d'arborescences de dossier, d'archive, de types de fichiers) et à l'usage d'une suite bureautique pour produire des documents numériques (tableur, traitement de texte et présentation). Il prépare à la certification des domaines D1 et D3 du C2i niveau 1.

2. Département Informatique

3. Département Système et Réseau de Communication

4. École Supérieure d'Ingénieurs de Rennes

ATER à l'INSA de Rennes, 2010–2011 :

- **base de données** (14h Cours-TD, 20h TP), *Responsable : Pascale Sebillot*
2^{ème} année

Contenu des TD et TP : Notions d'algèbre relationnelle, SQL, dépendance fonctionnelle, modèle conceptuel, interfaçage avec Java.

Dans cette matière, il n'y a pas de cours magistraux. Tous les enseignements sont effectués en TD. Les séances de TD comportent une partie théorique, suivie d'exercices de mise en pratique des notions. Les TP permettent ensuite une mise en œuvre de ces notions. J'ai participé à la correction des examens dans cette matière.

- **initiation à la programmation objet en Java** (56h Cours-TD, 56h TP), *Responsable : Yann Ricquebourg*
1^{ère} année

Contenu des TD et TP : Programmation impérative, notion d'objets, d'héritage, application à des problèmes concrets.

Dans cette matière, il n'y a pas de cours magistraux. Tous les enseignements sont effectués en TD. Les séances de TD comportent une partie théorique, suivie d'exercices de mise en pratique des notions. Les TP permettent ensuite une mise en œuvre de ces notions. J'ai participé à l'élaboration et à l'évolution des sujets de TP, à l'élaboration de sujet d'examen et à la correction des examens dans cette matière.

- **assembleur** (36h TP), *Responsable : Laurence Roze*
3^{ème} année, département informatique

Contenu des TP : Programmation x86, structure de pile, registres, assemblage, édition de liens.

Les TP permettaient aux étudiants de mettre en pratique les notions vues en cours magistral. En tant qu'encadrant de TP, j'ai assuré les corrections hebdomadaires des TP.

- **programmation orientée objet en C++** (14h TP)
Responsable : Eric Anquetil
4^{ème} année, département SRC

Contenu des TP : Notion de programmation objet, héritage, exceptions.

Les TP permettaient aux étudiants de mettre en pratique les notions vues en cours magistral. En tant qu'encadrant de TP, j'ai assuré les corrections hebdomadaires des TP. De plus, l'évaluation dans cette matière est faite avec un TP final. J'ai participé à l'écriture du sujet et à la correction de ce TP. J'ai en outre fait partie du jury pour un oral de rattrapage.

- **Suivi de 2 étudiants en stage de fin d'études chez Sopra Group**

J'étais référent pour l'INSA auprès de deux étudiants en stage de fin d'étude (5^{ème} année). Je me suis rendu dans les locaux de l'entreprise pour rencontrer les stagiaires et leurs responsables. J'ai participé à des jurys de soutenance et noté les rapports des deux étudiants.

Moniteur en informatique à l'IFSIC (Université de Rennes 1) , 2007–2010 :

- **Programmation 1** (34h Cours-TD, 54h TP)
Responsable : Mickaël Foursov

L3 Miage, années 2008–2009 et 2009–2010

Contenu de l'enseignement : Eléments de programmation objet : classe, objet, héritage, généricité, polymorphisme ; listes ; récursivité ; arbres binaires ; ensembles / tables ; partage de

tables.

Dans cette matière, il n'y a pas de cours magistraux. Tous les enseignements sont effectués en TD. Les séances de TD comportent une partie théorique, suivie d'exercices de mise en pratique des notions. Les TP permettent ensuite une mise en œuvre de ces notions. J'ai participé à l'évolution du contenu du cours discuté lors de réunions d'équipe enseignante et à la correction des examens dans cette matière.

— **méthodes numériques et optimisation** (2h TP)

Responsable : Jocelyne Erhel

2^{ème} année, ESIR, année 2007–2008

Contenu des TP : Découverte des méthodes numériques, notion d'algèbre linéaire appliquée et optimisation.

Dans ces TP, des élèves ingénieurs de l'université de Rennes 1 mettent en pratique les notions vues en cours magistral. Ces étudiants ont une formation en informatique et cette matière est une ouverture vers les mathématiques appliquées. Les TP sont réalisés sous Matlab.

— **initiation à l'informatique scientifique** (40h TP)

Responsable : Laurent Perraudou

L1, année 2007–2008

Contenu des TP : Découverte du calcul scientifique avec Mathematica

— **fonctionnement des ordinateurs** (20h TD, 20h TP)

Responsable : Philippe Ingels

L1, année 2007–2008

Contenu des TD et TP : conception, écriture et exécution d'algorithmes « impératifs » en pseudo-code et Java ; découverte de l'assembleur avec une machine virtuelle simplifiée.

Cette matière permet une initiation à la programmation et à l'algorithmie pour des étudiants qui n'ont pas encore choisi leur filière. Les TD et TP permettent de mettre en application les notions vues en cours magistral.

Thèse - équipe SAGE - INRIA/IRISA

Contexte scientifique

J'ai réalisé mes travaux de recherche au sein de l'équipe SAGE. L'équipe SAGE est en lien avec une équipe de Géoscience Rennes pour étudier les phénomènes d'écoulement et de transport dans les milieux souterrains. Les domaines d'applications des modèles étudiés sont, entre autres, la protection des nappes phréatiques, la gestion des ressources en eau souterraine et l'étude de stockage de déchets à longue durée de vie. Une plate-forme de simulation, H2oLab, est issue de cette collaboration.

Je me suis intéressé plus particulièrement au problème de la simulation de l'écoulement dans les fractures et à la résolution du système linéaire associé. La présence de fractures dans le milieu change radicalement la perméabilité du terrain, les fractures étant des chenaux où l'écoulement se fait en priorité. La distribution et le positionnement des fractures ne peuvent pas être déterminés exactement. De même, la répartition des flux dans les chenaux ne peut être déduite d'une observation simple du terrain. Ces difficultés conduisent à l'utilisation de modèles stochastiques, où les données incertaines sont remplacées par des variables aléatoires suivant des lois établies à partir des observations de terrain. Les résultats obtenus par les simulations sont validés par une confrontation avec des données issues de mesures expérimentales (captage, étude de puits, ...). Ces simulations reposent sur des méthodes de quantification d'incertitudes, par exemple la méthode de Monte-Carlo. Il faut donc que les simulations puissent être réalisées de façon systématique, sans avoir à traiter des échecs liés à la génération du problème ou à sa résolution. Le nombre de simulations nécessaire pour une étude étant élevé, de l'ordre du millier, il faut que chaque simulation soit le plus rapide et le plus fiable possible. Un grand nombre d'échecs induisant une charge en calcul inutilisée, ces derniers doivent donc être évités au maximum.

Construction et résolution du système

Les réseaux de fractures discrets générés aléatoirement présentent une géométrie complexe en 3D. Une méthode originale de discrétisation géométrique a été mise au point dans l'équipe SAGE, permettant un maillage des fractures en 2D. Sans correction, un grand nombre de maillages échouent. J'ai mis en place une procédure afin de supprimer ces causes d'échecs. Une détection préalable des arêtes posant problème est réalisée, la géométrie est modifiée localement et le maillage est effectué.

Une fois cette méthode mise en place, nous l'avons validée numériquement. Nous avons vérifié, sur un grand nombre de cas tests, que la convergence du schéma n'était pas affectée par les corrections locales. Les étapes de discrétisation en 3D, de projection et de correction permettent de réaliser des simulations en grand nombre, malgré des conditions de maillage difficile. Ces résultats ont été publiés dans une revue internationale[2] et présentés dans une conférence internationale[7].

J'ai ensuite étudié comment se comportent des solveurs directs et itératifs lorsque la taille du problème augmente. Afin de dépasser les limites de ces solveurs, j'ai étudié une technique de décomposition en sous-domaines. Les fractures présentant naturellement des connexions de type interface, c'est une méthode du complément de Schur que j'ai choisie. Cette méthode consiste à résoudre indépendamment les problèmes à l'interface entre chaque sous-domaine puis à étendre la solution sur le domaine complet. En exploitant la structure en bloc de la matrice associée au système local, j'ai pu gagner en temps et en mémoire lorsque le nombre de sous-domaines augmente.

Ce choix a été validé durant mon année d'ATER. La méthode mise en œuvre résout tous les systèmes testés et est plus rapide que les solveurs existants lorsque la taille du problème augmente. Ces résultats ont été présentés dans des conférences internationales[3,4,5,6].

Bibliothèque développée - SIDNUR

J'ai implémenté le solveur de façon à ce qu'il soit indépendant de la plate-forme H2oLab. Il s'agit d'une bibliothèque en C/C++, utilisable sous Windows, Linux et Unix/AIX.

Le nom signifie Sidnur Is Deflated Neuman-neumann schUR. Elle doit être distribuée sous licence Open Source. Elle est actuellement utilisée dans la plate-forme H2oLab.

Encadrement de stage

Pendant ma thèse, j'ai encadré un stagiaire de L3-Miage. Il avait comme mission de concevoir un outil d'aide à la saisie et de validation de paramètres pour les simulations numériques avec la plate-forme H2OLab. Il a conçu un formulaire dynamique s'appuyant sur des règles et des modèles de fichiers de paramètres, fourni à l'utilisateur sous forme d'une page Web. Un ingénieur a été embauché pour prolonger ces travaux et concevoir une interface graphique pour la plateforme H2oLab.

Ingénieur de recherche - Equipe INTUIDOC - INSA/IRISA

Suite à mes travaux de thèse, un CDD d'ingénieur de recherche m'a été proposé dans l'équipe INTUIDOC, de l'IRISA, dans le cadre d'un projet financé par un industriel. Ce poste n'est pas en lien direct avec la thématique de ma thèse, puisqu'il s'agit d'analyse automatisée de documents. Cette nouvelle thématique de recherche m'intéresse.

Projet avec un industriel

CASSIDIAN, une filiale d'EADS est maître d'œuvre d'un projet dont l'objectif est la mise en œuvre d'une chaîne automatique de traitement de documents numérisés. Cette chaîne de traitement est composée de différents modules, communiquant par l'intermédiaire de Web services, afin de les rendre interopérables. Les instituts de recherche et partenaires industriels participant au projet sont regroupés au sein d'un consortium. Les membres du consortium se réunissent régulièrement pour assurer un suivi de l'évolution du projet. La campagne d'évaluation finale, sous la forme d'une compétition ouverte à l'international, doit permettre d'évaluer les capacités actuelles des outils de traitements automatisés.

L'équipe INTUIDOC est partie prenante de ce consortium. Nous intervenons sur les modules concernant la reconnaissance de la structure du document (tableaux, images, blocs de texte,...), sur la segmentation du texte entre manuscrit et imprimé et sur l'analyse des liens logiques entre les différents éléments (champ/corps de formulaire, image/légende,...).

Contexte scientifique

L'équipe INTUIDOC a développé la méthode générique de reconnaissance DMOS-P (Description avec MODification de la Segmentation - vision Perceptive) pour des documents à forte structure dans lesquels des règles d'écriture peuvent être connues. Cette méthode est composée des éléments suivants :

- un langage grammatical de description de documents, EPF (Enhanced Position Formalism), qui permet de modéliser la connaissance a priori ;
- l'analyseur associé autorisant une modification en cours d'analyse de la structure analysée pour introduire le contexte (niveau symbolique) dans la phase de segmentation (niveau numérique), afin d'améliorer la reconnaissance.
- l'équivalent d'analyseurs lexicaux, afin de reconnaître les terminaux du langage présents dans l'image : segments de droite et symboles pouvant être assimilés à des caractères.
- des mécanismes de coopération entre différents niveaux de perception d'une même image, basés notamment sur l'analyse en multi-résolution, ainsi que sur des propriétés de la vision perceptive.

Travaux d'ingénierie et de recherche

Ma tâche dans ce projet comporte une partie d'ingénierie. J'ai mis en place l'architecture logicielle, à base de Web services, nécessaire à la communication des différents modules. J'ai intégré les reconnaissances aux Web services en assurant une conversion entre les formats de données utilisés par les différents éléments. Cette architecture nous a permis de participer aux premiers tests de validation. Il me revient d'assurer les livraisons requises en respectant le planning et le cahier des charges imposés

par le maître d'œuvre. Je participe aux réunions du consortium, j'écris des documents techniques et scientifiques présentant les méthodes utilisées et l'avancement des travaux.

Les travaux passés, dans l'équipe INTUIDOC, ont permis de développer des grammaires efficaces pour décrire des documents homogènes (tableaux, courriers...). Ces grammaires ne sont pas adaptées à la grande variabilité des documents à traiter dans le cadre de ce projet. La prise en compte de l'hétérogénéité des sources (type de documents, structure, qualité de numérisation) doit se faire dès la conception de la grammaire. Il me revient, dans les mois qui viennent, d'adapter et d'étendre les grammaires existantes pour décrire les différents éléments structurant les documents. Il m'est en outre nécessaire d'écrire de nouvelles grammaires pour gérer les éléments nouveaux (éléments graphiques, champs de formulaires) et décrire les relations logiques entre ces éléments.

Publications

- **Articles dans des revues d'audience internationale avec comité de rédaction**

- [1] **Synthetic benchmark for modeling flow in 3D fractured media**

J. de Dreuzy, G. Pichot, B. Poirriez & J. Erhel

Computers & Geosciences, Volume 50, January 2013, Pages 59–71

- [2] **Flow simulations in three-dimensional Discrete Fracture Networks**

J. Erhel, J. de Dreuzy & B. Poirriez

SIAM Journal on Scientific Computing (SISC), Volume 31, no 4, pp. 2688-2705, 2009

- **Conférences internationales avec comité de lecture et actes**

- [3] **Flow computations in 3D Discrete Fracture Networks using a Domain Decomposition Method**

B. Poirriez & J. Erhel

Proceedings of the 4th International Conference on Approximation Methods and Numerical Modelling in Environment and Natural Resources (MAMERN'11), 603-606

B. Amaziane and D. Barrera and H. Mraoui and M.L. Rodriguez and D. Sbibih Saidia, Morocco, May 2011

- **Conférences internationales avec comité de lecture et sans actes**

- [4] **Deflation and Neumann-Neumann Preconditioner for Schur Domain Decomposition Method**

B. Poirriez

21st International Conference on Domain Decomposition Methods, Rennes, June 2012⁵

- [5] **Schur Complement Preconditioning for Flow Simulation in 3D Discrete Fracture Networks**

B. Poirriez, J. Erhel & G. Pichot

SIAM conference on computational geosciences, Long Beach, USA, March 2011

- [6] **Domain decomposition methods applied to flow simulation in 3D Discrete Fracture Networks**

B. Poirriez, J. Erhel & G. Pichot

11th Copper Mountain Conference on Iterative Methods, Copper Mountain, USA, April 2010

- [7] **Flow simulation in 3D Discrete Fracture Networks**

B. Poirriez, J. Erhel & J. De Dreuzy

SIAM conference on computational geosciences, Leipzig, Germany, June 2009

- **Conférences internationales sur invitation**

- [8] **How to compute flow in 3D fracture networks**

J. Erhel, J-R. de Dreuzy, G. Pichot & B. Poirriez

NUMCOOP'09, Yaounde, Cameroon, March 2009

5. Scientific committee : <http://www.ddm.org/committee.html>

- [9] **Un algorithme par blocs pour le calcul de formes de Jordan et de Weierstrass partielles**
F. Guyomarc'h & B. Poirriez
8e journées d'analyse numérique et d'optimisation (JANO08), Rabat, Marocco, December 2005