

CV de Damien ROHMER

CPE Lyon
Domaine Scientifique de la Doua, Bâtiment 308.
43, Boulevard du 11 Novembre 1918.
BP 82077
69616 Villeurbanne.

tel: 04 26 23 45 44
mail: damien.rohmer@inria.fr
web: <http://imagecomputing.net/damien.rohmer/>

Nationalité: Française
Né le 16/05/1983 (33 ans).

Expérience professionnelle académique

2010-2015 Enseignant chercheur à CPE Lyon.

Collaborateur extérieur avec l'équipe de recherche **Imagine**, Inria/LJK, Grenoble.
Qualifié aux fonctions de maîtres de conférences en section CNU 27.

2016-2017: Délégation dans l'équipe **Imagine**, Inria/LJK.

2007-2010 Enseignant moniteur à Polytech Grenoble.

Enseignement de 64h (eq. TD) par an. Réalisation du service à Polytech Grenoble, ENSIMAG, UFR-IMAG.

2006-2007 Assistant de Recherche au Lawrence Berkeley National Laboratory (LBNL), Berkeley, USA.

Stage de recherche d'un an en imagerie médicale.

Fonction actuelle

Depuis octobre 2010, je suis en poste d'Enseignant Chercheur à **CPE Lyon**, une école d'ingénieur de l'Université de Lyon de statut associatif privé. Mon poste actuel est globalement similaire à un travail de maître de conférence avec un service d'enseignement comptabilisé à 50% de mon temps (200h équivalent TD par an) et un service de recherche pour les 50% restant. J'enseigne l'informatique et la synthèse d'images à des étudiants de niveau BAC+3 à BAC+5 du cursus Science du Numérique. Je réalise ma recherche sous le statut de collaborateur extérieur avec l'équipe de recherche **Imagine** où je réalise ma recherche en **informatique graphique** dans le domaine de la modélisation et l'animation de modèles 3D virtuels.

Depuis septembre 2016, et jusqu'à septembre 2017, je suis déchargé d'enseignement et en équivalent de délégation dans mon équipe de recherche **Imagine**, Inria/LJK, Grenoble.

Scolarité et Diplômes

2011 **Doctorat** de l'Université de Grenoble. Spécialité Mathématiques et Informatique.

Sujet: *Géométrie active pour la modélisation et l'animation.*

Laboratoire: *Laboratoire Jean Kuntzmann (LJK) et Inria Grenoble, France.*

Encadrantes: Stefanie Hahmann et Marie-Paule Cani (Pr. Univ. de Grenoble, LJK/Inria).

Financement: Allocation ministérielle (MESR).

Jury de soutenance:

Stefanie Hahmann	Pr	Université de Grenoble, LJK/Inria	Encadrante
Marie-Paule Cani	Pr	Université de Grenoble, LJK/Inria	Encadrante
Bruno Lévy	DR	Inria Nancy	Rapporteur
Eric Galin	Pr	Université de Lyon, LIRIS	Rapporteur
Loic Barthe	MdC, HDR	Université de Toulouse, IRIT	Examinateur
Valérie Perrier	Pr	Université de Grenoble, LJK	Présidente du Jury

- 2007 **Master Recherche** de l'Université de Saint-Étienne. Spécialité Optique Image Vision.
 Mémoire: *Déformation interactive par skinning à volume constant*.
 Laboratoire: *Laboratoire Jean Kuntzmann et Inria Grenoble*.
 Encadrantes: Marie-Paule Cani et Stefanie Hahmann (Pr. Univ. de Grenoble, LJK/Inria).
- 2003-07 **École d'ingénieur** en Électronique, Télécommunication, Informatique à CPE Lyon.
 Diplômé de la spécialité: Image et Algorithmique. *Major de promotion*.
- 2001-03 **Prépa Math-Sup, Math-Spé**. Option PSI (Physique et Science de l'Ingénieur). Institution des Chartreux, Lyon.
- 2000 **Baccalauréat S**, spécialité Physique-Chimie. Mention Bien. Lycée Mangin, Sarrebourg.

Indicateurs quantitatifs de recherche

- 13 Publications internationales sélectives dont
 - 4 ACM Transaction on Graphics (TOG), dont un SIGGRAPH et un SIGGRAPH Asia.
 - 3 Computer Graphics Forum (CGF), dont 2 EUROGRAPHICS.
- 23 publications au total.
- Indicateurs de citations ¹
 - H-index: 8
 - 3 publications les plus cités: [RSG07]: 122; [RPC+10]: 66; [VBG+13]: 54
 - 360 citations au total.

Responsabilités collectives

Membre de conseil d'administration

- 2016 Membre élu au CA de l'Association Française d'Informatique Graphique (**AFIG**).
 En charge du développement de la communication dans la communauté d'informatique graphique Française.
 Gestion centralisée d'offres d'emplois et de stages, ainsi que de listings d'entreprises et d'équipes de recherches par le biais d'un [site internet](#)².

Membre de comités de programme

- 2016,17 SPM (Symposium on Solid and Physical Modeling), International Program Committee.
- 2016 SMI-FASE (Shape Modeling International - Fabrication and Sculpting Event), International Program Committee.
- 2014-15 EUROGRAPHICS Short paper International Program Committee.
- 2013,14,15 Membre du ACM SIGGRAPH Asia Technical Briefs and Posters Committee.
- 2012-16 AFIG-EGFR jury du meilleur papier.

Reviews

Je suis reviewer régulier pour différentes revues et conférences: ACM SIGGRAPH [2012-15], ACM SIGGRAPH Asia [2011-16], EUROGRAPHICS [2008-14], ACM TOG [2011,2015], CGF [2015], IEEE TVCG [2011], IEEE CG&A [2010-13], SGP [2012], SCA [2009], REFIG [2012-2015], Quadrature [2014].

Organisation d'évènements scientifiques

- 2015 JIG (Journées Informatiques et Géométrie)³.
- 2011 GTMG (Groupe de Travail en Modélisation Géométrique).

¹basés sur Google Scholar en Février 2017.

²<http://annonces.asso-afig.fr>

³<http://jig2015.sciencesconf.org>

Implication dans la diffusion scientifique

- 2016 Présentation de nos travaux de recherche sur les surfaces développables au [R3iLAB](#).
- 2016 [Présentation](#) sur la production d'images scientifiques à la [MMI](#) (Maison des Mathématiques et de l'Informatique) de Lyon.
- 2016 Présentation de la recherche en Informatique Graphique pour les étudiants de l'ENS Lyon.
- 2014 Rédaction d'un [article](#) dans le journal de diffusion mathématique *Quadrature*.
- 2013 Participation à la fête de la science pour le tore plat à Paris et Lyon. Création de 12 posters.
- 2008-09 Membre du comité du journal universitaire *Vision Croisées*.

Images du tore plat

Les rendus du tore plat que j'ai réalisé en 2012 ont été diffusés dans [plusieurs journaux et évènements](#).

- La **couverture** des Proceedings of the national Academy of Sciences (**PNAS**), 109(19), 2012.
- Des articles, et quelquefois la couverture, dans notamment
 - **Pour la Science**, *Les fractales lisses, un nouvel objet mathématique*, n. 245, 2013.
 - **La Recherche**, *Les 10 plus belles découvertes de l'année*, n.471, 2013
 - **La Recherche**, *Le tore plat carré visualisé grâce à l'informatique*, n. 467, 2012.
 - **Science et Vie**, *Le tore plat n'a plus de secret*, n. 1138, 2012.
 - **CNRS Le Journal**, *Une beauté fractale en 3D*, n.267, 2012.
- Lors de la présentation pour la remise du **Prix Abel** à John Nash (2015).
- Dans une fresque géante affichée à la station Montparnasse de Paris de janvier à mars 2014.

Charges collectives diverses

- 2011-16 En charge de la rédaction du rapport annuel d'activité de l'Inria (Raweb) pour l'équipe *Imagine* .
- 2011-16 Responsable du site web de l'équipe [Imagine](#)⁴.

Implication dans des projets collaboratifs financés

- 2017-20 **ANR eRoma**. Restauration par sculpture virtuelle de l'héritage statuaire Gallo-Romain.
Rôle: Responsable local. Co-encadrant prévu d'un master et d'une thèse à venir.
Coordinateur: Raphaëlle Chainé (coordinatrice) LIRIS/Univ. Lyon.
Autres participants: Musée Gallo-Romain, Univ. Paris IV Sorbonne.
- 2017-20 **ANR FoldDyn**. Fonctions multi-couches dynamiques pour l'animation de personnages.
Rôle: Participant. Co-encadrant prévu d'un master et d'une thèse à venir.
Coordinateur: Loïc Barthe (coordinateur), IRIT/Univ. Toulouse.
Autres participants: Inria Sud-Ouest.
- 2017-19 **FUI Collodi 2**. Valorisation et recherche pour un logiciel d'animation développé par [TeamTo](#) et [Mercenaries Engineering](#).
Rôle: Participants. Co-encadrement prévu d'un ingénieur à venir.
Coordinateur: Rémi Ronfard (LJK/Inria).
- 2015-18 **ARC6 POTASSE** (Projet Rhône-Alpes). De l'acquisition d'assemblages numérisés à leur modèle CAO.
Rôle: Participants. Co-encadrement de la thèse de Pablo Coves.
Coordinateur Jean-Claude Léon (LJK/Inria).
Autres participants: LIRIS/Univ Lyon.

⁴<https://team.inria.fr/imagine/>

Enseignement

Responsabilités pédagogiques actuelles principales

- Je suis **coordinateur** du domaine **Math, Signal, Image** à CPE Lyon. Cela signifie que je suis responsable de la qualité scientifique des différents enseignements en lien à ces trois thématiques. Ces thématiques sont abordées dans 7 modules de tronc commun et 16 modules de spécialités. Je supervise les réunions pédagogiques avec les enseignants du domaine, m'assure de la pertinence des choix pédagogiques. Je suis également le représentant de ces domaines lors des réunions de synthèse avec la direction ou pour les contacts industriels de l'école.
- J'enseigne 200h par an en face des étudiants (à l'exception de 2016/2017 où je suis déchargé d'enseignement). Je gère en totalité l'ensemble de mes enseignements, ce qui signifie l'écriture complète des supports de cours, des énoncés de TP ou de projet, et du suivi et de l'évaluation des étudiants (en plus de la gestion des intervenants).
- Au-delà de l'enseignement en face à face, je suis responsable de 1.5 module de tronc commun⁵ (110 à 130 étudiants par classe) et de 8 modules de spécialités (20 à 40 étudiants par classe). La responsabilité d'un module implique le choix du contenu scientifique, de la pédagogie, et de l'évaluation sous la forme de rédaction de *fiches modules* ainsi que la gestion des intervenants (recherche de vacataires⁶ et gestion de leur planning). Notons que les TP de tronc commun se réalisent en quart de promo, ce qui nécessite potentiellement la gestion de 8 intervenants différents par semaine.
- Je suis également le correspondant avec les masters locaux de synthèse d'images. En particulier, j'ai pu développer un partenariat entre CPE et le master **ID3D** (Image, Développement et Technologies 3D) de Lyon 1 (échange d'étudiants, mise en commun de modules). J'ai également pu développer un lien avec le master *Prog et Dev* de Gamagora, Lyon2 pour lequel des étudiants de CPE participent aux projets de 3 mois de réalisation de jeu vidéo de fin de cursus.

Énumération des enseignements actuels

Resp.	Intitulé de la matière	H	Type	Niveau	Nbr	Années	Légende:
X	Développement logiciel	44h	C/TP	BAC+3	130	13-15	Res. (Responsable): Indique la responsabilité et gestion complète du cours/TP/Projet, examens et intervenants. H (Heures): Nombre d'heures éq. TD enseignée par an. Type: Type d'enseignement: Cours (C), TP, TD, Projet (P). Niveau: Le niveau post-bac des étudiants. Nbr: Nombre d'étudiants moyen de la classe. Années: Les années où j'ai réalisé cet enseignement.
X	Traitement et synthèse d'images	36h	C/TP	BAC+4	110	13-15	
X	Rendu graphique	24h	C/TP	BAC+5	30	15	
X	Animation et simulation	24h	C/TP	BAC+5	30	15	
X	Projet en image	40h	P	BAC+5	30	15	
X	Introduction à l'infographie	24h	C/TP	BAC+4	40	14-15	
X	Modélisation et géométrie	24h	C/TP	BAC+4	30	14-15	
X	Programmation générique en C++	24h	C/TP	BAC+4	30	13-15	
X	Analyse numérique	12h	C/TP	BAC+4	30	14-15	
X	Projet réalité virtuelle et augmentée	16h	P	BAC+4	30	14-15	

Énumération des enseignements plus anciens principaux

Resp.	Intitulé de la matière	H	Type	Niveau	Nbr	Années
X	Synthèse d'images	40h	C/TP	BAC+5	15	10-14
X	Projet en image	15h	P	BAC+5	15	10-14
	Système d'exploitation	40h	TP	BAC+4	28	10-13
	Traitement du signal	35h	TP	BAC+3/4	25	10-13
X	Visualisation et multiresolution	60h	C/TP	BAC+5	25	09
	Algorithmique en ADA	27h	TP	BAC+5	25	08-09
	IHM en Java	27h	TP	BAC+4	25	08-09

⁵Un module complet de *développement logiciel* et la moitié d'un autre module de *traitement et synthèse d'images*.

⁶CPE ne pouvant pas embaucher de moniteur en tant que statut privé, seules des vacances sont possibles.

Enseignements spécifiques

En plus des enseignements standards à CPE Lyon, je suis intervenu en tant que formateur du langage Python pour des enseignants de classe préparatoire et enseignants de terminale de la spécialité ISN (Informatique et Science du Numérique) provenant de différents lieux de France (environ 15 personnes). L'enseignement est généralement réalisé sous la forme d'un cours/TP entrelaçant des nouvelles notions et de la pratique ([2014-15] Enseignants de terminale au CEPEC (15h); [2014] Enseignants de la prépa Saint-Just à Lyon (15h); [2013-14] Journées prof de prépa à CPE Lyon (18h) [voir compte rendu]).

J'ai également donné des cours pour le **master international IMESI** en collaboration avec l'INSA de Lyon (10h de cours/TP en anglais niveau M1). Ainsi qu'un cours invité de synthèse d'images au Collegium Da Vinci, Posnan, Pologne, de 15h en anglais. La classe était composée d'une quinzaine d'étudiants de formation en jeux vidéo (BAC+4).

Implication dans la formation

Je suis également impliqué dans l'évolution de la formation de CPE Lyon ainsi que plus globalement dans la vie de l'école au travers de différentes actions.

- Participation aux forums de présentation des écoles d'ingénieurs: L'étudiant [2013-15], Le Monde [2012].
- Tutorat: Apprentis en formation *Informatique, Réseaux, Télécommunication* (3 étudiants par an).
- Jury de projet de fin d'études (env. 10-15 par an).
- Participation régulière aux journées portes ouvertes de l'école.
- Suivi de projet de fin d'études (env. 5 étudiants par an).
- Implication dans la communication extérieure de CPE Lyon en collaboration avec le service communication.

Contributions personnelles principales

• Développement d'une nouvelle spécialisation Image, Modélisation et Informatique.

Je me suis particulièrement investi dans le développement d'une nouvelle spécialisation à CPE Lyon depuis 2013. Par rapport aux précédents enseignements en image, celle-ci vient donner une part plus grande à l'aspect informatique et développement logiciel, à l'analyse numérique, ainsi qu'au domaine de l'informatique graphique (synthèse d'images). Mon rôle a consisté à proposer et de décrire leurs contenus, gérer ceux dont je suis responsable, et d'en faire la communication auprès des étudiants. Le nombre d'étudiants choisissant une spécialisation en image est passé d'une dizaine d'étudiants par an à plus de 30.

• Scripts de correction automatique pour un grand nombre de travaux d'étudiants

J'ai développé et mis en place une série de scripts de tests (en Python et Bash) automatisant des tâches de vérifications sur le code des étudiants pour l'apprentissage de l'informatique⁷. Chaque étudiant reçoit chaque semaine un mail personnalisé décrivant les points réussis et les points sur lesquels son code échoue. Cela permet un retour rapide et automatique pour les étudiants, une notation automatique précise et neutre pour 130 étudiants chaque semaine, et une détection automatique de plagiat.

• Communication et aide pour les offres de stages et d'emplois

J'ai réalisé (et j'héberge actuellement personnellement) le [site web de la spécialité Image, Modélisation et Informatique](#)⁸. Ce site permet de communiquer auprès des étudiants en leur décrivant les objectifs, contenu de la spécialité, ou domaine d'activités. Mais il a également pour objectif de les aider dans leur recherche de stage et d'emplois par le biais d'un [listing d'entreprises](#), et d'une série d'offres d'emplois ou de stages. Notons que le recensement des offres ainsi que leur gestion automatisée est également réutilisé pour le site de l'AFIG.

⁷modules *système d'exploitation et développement logiciel*

⁸<http://imagecomputing.net/CPE/IMI/>

Encadrement de recherche

Co-encadrement de thèses

2013-2016 **Camille SCHRECK.**

Intitulé: Déformation interactive de papier virtuel.

Directeur de thèse: Stefanie Hahmann.

Co-encadrant de thèse: Damien Rohmer

Pourcentage d'encadrement: 50%.

Financement: Contrat ERC Expressive.

Thèse soutenue le 24 Octobre 2016.

Jury de soutenance:

Maud Marchal	MdC, HdR	Insa Rennes	Rapporteur
Bernhard Thomaszewski	DR	Disney Research, ETH Zurich	Rapporteur
Bruno Levy	DR	Inria Nancy	Président du jury
Jean-Francis Bloch	MdC, HdR	Université de Grenoble	Examineur
Stefanie Hahmann	Pr	Université de Grenoble	Encadrante
Damien Rohmer	MdC	CPE Lyon	Encadrant

2013-2016 **Ulysse VIMONT.**

Intitulé: Nouvelles méthodes pour le design interactif d'objets complexes et d'animations.

Directeur de thèse: Marie-Paule Cani.

Co-encadrant de thèse: Damien Rohmer

Financement: Contrat ERC Expressive.

Pourcentage d'encadrement: 50%.

Thèse soutenue le 1er Décembre 2016.

Jury de soutenance:

Tamy Boubekeur	Pr	Telecom ParisTech	Rapporteur
Loïc Barthe	Pr	Université de Toulouse	Rapporteur
Michael Wimmer	Pr	Université de Vienne	Examineur
Joëlle Thollot	Pr	Université de Grenoble	Examineur
Marie-Paule Cani	Pr	Université de Grenoble	Encadrante
Damien Rohmer	MdC	CPE Lyon	Encadrant

2015-2018 **Pablo COVES.**

Intitulé: De l'acquisition d'assemblages numérisés à leur modèle C.A.O.

Directeur de thèse: Jean-Claude Léon.

Co-directeur de thèse: Raphaëlle Chaine (Univ. Lyon, LIRIS).

Co-encadrant de thèse: Damien Rohmer

Pourcentage d'encadrement: 20%.

Financement: Contrat Région Rhône-Alpes ARC6 POTASSE.

2016-2019 **Amélie FONDEVILLA.**

Intitulé: Sculpture et animation de surface développables à partir de vidéos.

Directeur de thèse: Stefanie Hahmann.

Financement: Allocation doctorale MESR.

Je participe en pratique à l'encadrement de la thèse d'Amélie à hauteur de 30% partagé avec Stefanie Hahmann et Marie-Paule Cani.

Encadrement de Masters 2 et Projets de Fin d'Études

Tous les projets encadrés étaient d'une durée de 5 à 6 mois sur des sujets de recherche.

- 2016 **Estelle NOÉ**. 3D layered articulated objects from a single 2D drawing.
Avec Stefanie Hahmann et Marie-Paule Cani.
- 2016 **Thibault LEJEMBLE**. Deforming 3D virtual characters with details.
Avec Ulysse Vimont, Stefanie Hahmann et Marie-Paule Cani.
- 2016 **Amélie FONDEVILLA**. Modeling developable surfaces from a single photo.
Avec Stefanie Hahmann et Marie-Paule Cani, et Adrien Bousseau (Inria Sophia Antipolis).
- 2014 **Benoit MASSE**. Modélisation et animation du développement embryologique.
Avec Olivier Palombi.
- 2012 **Camille SCHRECK**. Animation et manipulation de papier froissé.
Avec Stefanie Hahmann et Marie-Paule Cani.
- 2011 **Nicole COGO**. Detail preserving deformations.
Avec Stefanie Hahmann et Marie-Paule Cani.
- 2011 **Amaury JUNG**. Modélisation de surfaces développables à partir de croquis.
Avec Stefanie Hahmann et Marie-Paule Cani.

Autres encadrements

- 2014 Stage de TER⁹ ENSIMAG de Sébastien Tourneux. Analyse morphologique d'objets 3D: identification de propriétés structurantes. *Avec Jean-Claude Léon. Encadrement à 20%*
- 2011 Stage de TER ENSIMAG de Camille Schreck. Tracé interactif de déformeur implicite sur une surface.
- 2011 Stage de master 1 (6 mois temps plein) d'Ulysse Vimont. Modélisation de papier froissé animé.

⁹TER: Travaux d'Initiation à la Recherche. 1 demie-journée par semaine pendant 5 mois.

Activité de recherche passée

Contexte et objectif général

Les modèles virtuels 3D sont aujourd'hui devenus courants dans notre quotidien. L'industrie du loisir dans les domaines du jeu vidéo, du cinéma d'animation ou encore des effets spéciaux et de la réalité virtuelle en sont des exemples flagrants. Ces domaines ont un besoin croissant de contenu virtuel 3D de haute qualité qu'il est nécessaire de produire de manière toujours plus efficace afin d'optimiser la chaîne de production. Il est également nécessaire de pouvoir agir et interagir directement et efficacement avec ces modèles, autant pour les artistes qui les créent que pour les utilisateurs finaux. La démocratisation de la visualisation et de la manipulation de modèle virtuel 3D impacte également de nombreux domaines scientifiques tels que la modélisation mécanique par le biais de la CAO, l'imagerie médicale, ou encore la représentation de surfaces mathématiques abstraites. L'utilisation de modèles 3D dans ces domaines scientifiques va au-delà du besoin artistique et peut permettre le design de nouveaux objets réels, ou encore améliorer la compréhension de phénomènes complexes tels que la croissance des organes.

Bien que les applications puissent être diverses, l'utilisation efficace des modèles virtuels 3D doit suivre des principes qui sont communs. Les modèles 3D doivent ainsi idéalement pouvoir être visualisés et manipulés de manière interactive que ce soit lors de leur conception jusqu'à leur utilisation finale tout en garantissant une liberté et un degré de contrôle adapté à chaque application.

Mon travail de recherche consiste à proposer de nouvelles approches de **modélisation pour les formes et animation 3D** permettant de générer et de manipuler aisément le modèle suivant des degrés de liberté pertinents, tout en garantissant une plausibilité visuelle. Par exemple, une surface développable doit pouvoir se déformer et se plier sans pour autant s'étirer ni ne compresser. La plausibilité visuelle consistera ici à préserver l'isométrie de la surface 3D au cours de sa déformation. À l'interface entre les simulations physiques, et la modélisation de formes 3D par les outils traditionnels, mon travail de recherche consiste généralement à paramétrer un modèle 3D suivant un certain nombre de caractéristiques géométriques que l'on cherche à obtenir ou à préserver, et à proposer des approches efficaces en temps de calcul permettant de satisfaire à ces contraintes tout en permettant un contrôle direct sur le résultat visuel.

Mes axes principaux de recherche peuvent se classer suivant trois catégories: la **création de contenu**, l'**animation** et la **visualisation**. Dans chaque catégorie, je me suis intéressé à plusieurs types d'applications que je détaille ci-dessous. Notons que je ne mentionne que les projets réalisés après ma thèse.

Axe 1: Modèles pour la création de contenu

Mon premier axe de recherche consiste à développer des solutions efficaces pour créer ou déformer des objets virtuels 3D possédant des caractéristiques géométriques particulièrement difficiles à modéliser par des approches manuelles.

Design: Génération de surface développable à partir d'esquisses.

Stefanie Hahmann (Inria/LJK, Imagine), Marie-Paule Cani (Inria/LJK, Imagine).

Les designs de vêtements et accessoires de modes sont réalisés à partir de vues 2D esquissées sur papier par des designers. Une fois le design réalisé, il est nécessaire de générer une série de patrons 2D qui, une fois découpée dans du tissu ou du cuire puisse s'assembler afin de redonner la forme finale 3D avec les silhouettes et plis caractéristiques souhaités par le designer. Ces étapes nécessitent un savoir-faire technique élevé et restent associées à un jeu d'essais-erreur potentiellement fastidieux et coûteux. Nous avons proposé de simplifier ces étapes par le biais d'un calcul automatique des patrons et de la surface associée à partir de deux vues 2D annotées en projection orthogonale. En particulier, la surface a pour contrainte d'être développable sur son patron d'origine et possède les plis indiqués sur l'esquisse. Pour cela, nous avons développé une nouvelle approche garantissant une silhouette spécifique, alors que celle-ci correspond à une courbe non plane et non continue sur la surface 3D. Nous avons également proposé une nouvelle approche d'amélioration de la développabilité tout en préservant les plis existants de la surface. Le résultat est publié dans la revue ACM Transactions on Graphics [JRB+15] et a été présenté à ACM SIGGRAPH Asia en 2015.

Informatique graphique: Déformation de modèle 3D complexes.

En collaboration avec Stefanie Hahmann (Inria/LJK, Imagine) et Marie-Paule Cani (Inria/LJK, Imagine).

Les objets 3D tels que les assemblages et personnages virtuels peuvent posséder des structures complexes - c'est à dire représentable sous la forme d'une hiérarchie de sous éléments - ainsi que de nombreux détails géométriques. Ces objets sont intrinsèquement difficiles à modéliser par les outils traditionnels. Afin de faciliter l'utilisation de ces formes 3D complexes sans avoir à re-crée celles-ci pour chaque cas particulier d'utilisation, nous avons proposé de nouvelles approches permettant de réutiliser un modèle complexe existant afin d'en synthétiser de nouveaux tout en préservant la structure du modèle original. Pour cela, nous avons proposé d'un coté un modèle de déformation de créature virtuelle possédant des détails permettant la synthèse ou la fusion continue de ceux-ci lors du geste de l'utilisateur et publiée à Shape Modeling International (SMI) [RHC15]. La distribution homogène des détails étant alors préservée par une recherche d'auto-similarité. D'un autre côté, et, en collaboration avec Niloy Mitra (Univ. College London) et Michael Wand (Univ. Mainz), nous avons développé une approche de synthèse d'assemblage de forme possédant des sous-structures remplaçables publiée à Eurographics [LVW+15]. Pour cela, la structure est modélisée sous forme d'un graphe représentant les éléments et connexions entre parties. Ce graphe est analysé pour en détecter les sous-graphes pouvant être remplacés par un autre sous graphe possédant des connexions compatibles. Une méthode de déformation de forme à base de skinning permet ensuite d'instancier le nouveau modèle géométrique. Enfin, dans le cadre de la thèse d'Ulysse Vimont, nous avons proposé une approche générale de déformation d'objets complexes en introduisant la notion de *grammaire de déformations*, généralisant les grammaires de formes. Cette approche permet d'exprimer dans un cadre formel générique les déformations globales et locales d'objets hiérarchiques tout en préservant leur cohérence structurelle. Pour cela, les déformations appliquées sur la forme sont interprétées à différents niveaux de la hiérarchie en assurant la cohérence globale de l'ensemble par des règles de propagations. Cette approche est acceptée pour publication à Computer Graphics Forum avec modifications mineures.

Médicale: Modélisation de la croissance embryonnaire humaine.

En collaboration avec Olivier Palombi (Inria/LJK, Imagine, LADAP)

L'apprentissage de la croissance embryonnaire par les étudiants en médecine passe généralement par un long apprentissage à partir de croquis statiques représentés dans les livres. Cet apprentissage est rendu tout particulièrement difficile de par les importantes déformations temporelles que subissent les organes dans l'espace, et qui sont difficiles à représenter et à appréhender à partir de croquis 2D statiques. Dans ce cadre, nous avons développé un prototype pour la modélisation et visualisation 3D interactive de croissance embryonnaire humaine. Notre approche se base sur une ontologie permettant de stocker et d'exprimer de manière générique les connaissances médicales. La nouveauté de celle-ci consiste à intégrer directement les caractéristiques de formes ainsi que les contraintes spatiales et temporelles au sein de l'ontologie. Notre prototype interactif vient alors, par le biais de requêtes sur l'ontologie, obtenir les informations nécessaires afin générer de manière procédurale le modèle 3D correspondant. Cette approche a été publiée dans le Journal of Biomedical Semantics [RMU+15].

Axe 2: Modèles pour l'animation

Mon second axe de recherche concerne l'apport de solutions nouvelles pour l'animation interactive de modèles 3D afin de fournir aux artistes numériques des outils plus adaptés pour exprimer leurs créativité.

Personnages virtuels: Amélioration des méthodes d'animations par skinning.

En collaboration avec Stefanie Hahmann (Inria/LJK, Imagine) et Marie-Paule Cani (Inria/LJK, Imagine).

L'utilisation de squelette articulé guidant la déformation d'une surface 3D est la méthode la plus répandue pour l'animation de personnage et caractères virtuels. Cette méthode appelée skinning peut être calculée très efficacement, mais elle souffre de défauts visuels lors de déformations importantes. Nous avons développé en collaboration avec l'université de Toulouse et de Bordeaux une méthode améliorant l'apparence de la déformation au niveau des articulations tout en évitant les collisions. Pour cela, nous avons proposé une nouvelle représentation mêlant maillage et surface implicite. Le maillage est plongé dans un champ scalaire dont la déformation est guidée par le mouvement des os. Les sommets de la surface, déformée initialement par skinning, sont ensuite projetés sur les valeurs de leurs champs scalaires définies dans leur pose d'origine. Cette approche, appelée *Implicit Skinning* a été publiée à ACM SIGGRAPH [VBG+13].

Retombée

La méthode d'*implicit skinning* a fait l'objet d'un transfert technologique à la société *The Foundry* et est intégrée dans le logiciel de modélisation 3D *Modo*.

Surface développables: Animation de papier virtuel froissé.

En collaboration avec Stefanie Hahmann (Inria/LJK, Imagine) et Marie-Paule Cani (Inria/LJK, Imagine).

Nous avons développé un modèle de surface s'adaptant dynamiquement permettant de représenter de manière efficace la surface d'une feuille de papier pouvant se plier, et se froisser tout en restant isométrique, et donc développable, par rapport à son patron d'origine. Notre modèle géométrique se base sur une approximation de la surface en ensemble de cônes généralisés permettant de gérer explicitement les positions des singularités modélisant le froissement ainsi que les règles de la surface développable. Il permet également un échantillonnage efficace sous la forme d'une surface triangulée à faible résolution. En entrelaçant ce modèle géométrique avec une simulation physique par éléments finis sur la surface triangulée à basse résolution, notre modèle permet la première manipulation interactive d'une feuille de papier pouvant se froisser. Ce résultat est publié dans la revue ACM Transactions on Graphics [SHR+15] et a été présenté à ACM SIGGRAPH en juillet 2016. Par la suite, en collaboration avec Doug James (Stanford University), nous avons étendu cette approche à la synthèse temps réel du son du papier froissé. Pour cela, nous utilisons en entrée une base de données pré-enregistrée contenant des parties de son de frictions et froissements pour un type de papier donné. Lors de l'animation, les contacts avec les obstacles, ainsi que les changements rapides de courbures sont analysés, et des zones géométriques propageant les vibrations générées par ces événements sont ensuite définies sur la surface en fonction de la forme de la feuille de papier. Les sons pré-enregistrés correspondant à ces paramètres sont ensuite réutilisés pour la synthèse finale. La méthode permet de synthétiser des sons plausibles dépendants et s'adaptant à la géométrie de la feuille de papier. Les résultats furent publiés au Symposium on Computer Animation (SCA) [SRJ+16] et ont reçu le titre du meilleur papier.

Retombée

Un projet d'intégration de la méthode de déformation géométrique sur une tablette tactile dans le cadre d'un showroom Inria est actuellement en cours de développement.

Fluides: Sculpture spatio-temporelle d'animation de fluide

En collaboration avec Marie-Paule Cani (Inria/LJK, Imagine).

Dans le cadre de la thèse d'Ulysse Vimont et de Pierre-Luc Manteaux, nous avons développé une nouvelle approche de sculpture permettant de contrôler directement une animation de fluide dans l'espace et le temps. Pour cela, nous avons étendu la méthodologie copier/édition/coller au cas d'animation spatio-temporel de fluide permettant ainsi de sélectionner une partie existante d'une vague ou d'une goutte; de l'éditer par des étirements, des changements d'orientation spatiales ou de durée temporelle; et de la replacer dans une autre animation. L'ensemble du processus de sélection, d'édition, et de recollement doit être réalisé dans l'espace et dans le temps de manière la plus automatique possible, tout en restant contrôlable de manière interactive. Cette approche a été publiée aux Motion In Games (MIG) [MVW+16].

Axe 3: Modèles pour la visualisation

Mon dernier axe de recherche concerne l'amélioration des méthodes de visualisation d'objets ou de phénomènes complexes pour des cadres d'applications spécifiques. Cette thématique me permet en particulier de contribuer à des thématiques pluridisciplinaires en proposant des modèles 3D spécifiques adaptés au cadre d'application.

Mathématique: Visualisation de surfaces paradoxales

En collaboration avec Vincent Borrelli (Univ. Lyon, Institut Camille Jordan), Boris Thibert (LJK), et Francis Lazarus (GIPSA).

Dans le cadre du projet *Hevea*, nous avons développé la première représentation du tore plat, surface mathématique C^1 possédant la topologie d'un tore et la métrique du plan. Mon rôle a en particulier consisté à permettre des visualisations de haute qualité. Le maillage de taille inhabituellement large de plus de 2 milliards de sommets permettant

de visualiser les détails de la structure fractale ne peut pas être utilisé sur les ordinateurs traditionnels. Pour pallier à cette limitation, nous avons intégré une approche de déformation de normale prenant en compte les caractéristiques spécifiques de la surface dans un moteur de rendu par lancé de rayons mis en place sur un supercalculateur en Suisse.

Retombées

Les images du tore plat réalisées par cette approche ont été très largement utilisées dans les revues de diffusions scientifiques. Ces retombées sont décrites dans la partie diffusion scientifique du cv.

Médicale: Visualisation des fibres cardiaques

En collaboration avec Grant T. Gullberg (Lawrence Berkeley National Laboratory).

À partir de données d'IRM de diffusion, nous avons proposé une visualisation de la structure fibrée du muscle cardiaque [RSG07]. Les fibres cardiaques sont obtenues en tant que lignes intégrales des directions de diffusion principales calculées à partir du champ de tenseurs mesuré par l'IRM. Nous avons développé une approche permettant une représentation de haute qualité des fibres en 3D à la place de la visualisation standard par courbes. En plus de leurs orientations, les fibres sont organisées en couches successives. Nous avons développé la première visualisation 3D de ces couches sous forme de surface à partir de données réelles en considérant la direction de plus faible diffusion en tant que normale locale à la surface. Cette approche a ensuite été étendue pour l'analyse comparative de la restructuration de l'organisation des fibres cardiaques dans le cas d'hypertrophie et publié en tant que chapitre de livre dans Cardiac Mapping, 4th edition [GRV+12].

Retombées

Notre article [RSG07] publiée dans une revue du domaine de l'imagerie médicale à fort taux d'impact a été largement réutilisé et est aujourd'hui cité plus de 116 fois.

Liste des publications

La liste des publications avec leurs vidéos et présentations est disponible sur [ma page web](http://imagecomputing.net/damien.rohmer/publications/publications.html)¹⁰.

Publication dans des revues internationales

- [SRH+15] [Non-smooth developable geometry for interactive paper crumpling](#).
C. Schreck, D. Rohmer, S. Hahmann, M.-P. Cani, S. Jin, C. C.L. Wang, J.-F. Bloch.
ACM Transactions on Graphics (TOG), 35(1). (Présenté à ACM SIGGRAPH 2016.)
[IF: 4.10]
- [RMU+15] [My Corporis Fabrica Embryo: An ontology-based 3D spatio-temporal modeling of human embryo development](#).
P.-Y. Rabattu, B. Massé, F. Ulliana, M.-C. Rousset, D. Rohmer, J.-C. Léon, O. Palombi.
Journal of Biomedical Semantics, 6(36) 2015.
[IF: 2.26].
- [JRB+15] [Sketching Folds: Developable Surfaces from Non-Planar Silhouettes](#).
A. Jung, S. Hahmann, D. Rohmer, A. Begault, L. Boissieux, M.-P. Cani.
ACM Transaction on Graphics (TOG) (présenté à SIGGRAPH Asia 2015) 34(5) 2015.
[IF: 4.10].
- [RHC15] [Real-Time Continuous Self Replicating Details for Shape Deformation](#).
D. Rohmer, S. Hahmann, M.-P. Cani.
Computer & Graphics, Proc. of Shape Modeling International (SMI), 51, p.67-73, 2015.
[IF: 0.91].
- [LVW+15] [Replaceable Substructures for Efficient Part-Based Modeling](#).
H. Liu, U. Vimont, M. Wand, M.-P. Cani, S. Hahmann, D. Rohmer, N.J. Mitra.
Computer Graphics Forum (CGF), Proc. EUROGRAPHICS, 34(2), 2015.
[IF: 1.64], [taux acceptation: 27%].
- [VBG+13] [Implicit Skinning: Real-Time Skin Deformation with Contact Modeling](#).
R. Vaillant, L. Barthe, G. Guennebaud, M.-P. Cani, D. Rohmer, B. Wyvill, O. Gourmel, M. Paulin.
ACM Transactions on Graphics (TOG), Proc. SIGGRAPH, 32(4), 2013.
[IF: 3.73], [taux acceptation: 24%].
- [RPC+10] [Animation Wrinkling: Augmenting Coarse Cloth Simulations with Realistic-Looking Wrinkles](#).
D. Rohmer, T. Popa, M.-P. Cani, S. Hahmann, A. Sheffer.
ACM Transactions on Graphics (TOG), Proc. SIGGRAPH Asia, 29(6), 2010.
[IF: 3.53], [taux acceptation: 18%].
- [RHC10] [Active Geometry for Game Characters](#).
D. Rohmer, S. Hahmann, M.-P. Cani.
Lecture Notes in Computer Science (LNCS), Proc. Motion in Games (MIG), 2010.
- [RHC08] [Local Volume Preservation for Skinned Charaters](#).
D. Rohmer, S. Hahmann, M.-P. Cani.
Computer Graphics Forum (CGF), Proc. Pacific Graphics, 27(7), p1919-1927, 2008.
[IF: 1.86], [taux acceptation: 18%]
- [RSG07] [Reconstruction and Visualization of Fiber and Laminar Structure in the Normal Human Heart from Ex Vivo DTMRI Data](#).
D. Rohmer, A. Sitek, G. T. Gullberg.
Investigative Radiology, 42(11), 2007.
[IF: 4.23].

¹⁰<http://imagecomputing.net/damien.rohmer/publications/publications.html>

Publications dans des conférences internationales avec comité de lecture

- [MVW+16] Space-Time sculpting of liquid animation.
P.-L. Manteaux, U. Vimont, C. Wojtan, D. Rohmer, M.-P. Cani.
Motion In Games (MIG), 2016.
- [SRJ+16] Real-Time Sound Synthesis for Paper Material Based on Geometric Analysis.
C. Schreck, D. Rohmer, D. James, S. Hahmann, M.-P. Cani.
ACM SIGGRAPH/EG Symposium on Computer Animation (SCA), *Best paper award*, 2016.
- [SRH+15] Interactively Animating Crumpled Paper.
C. Schreck, D. Rohmer, S. Hahmann, M.-P. Cani.
Proc. of WomENCourage, 2015.
- [RCH+11] Folded Paper Geometry from 2D Pattern and 3D Contour.
D. Rohmer, M.-P. Cani, S. Hahmann, B. Thibert.
Eurographics (short paper), 2011.
- [RHC09] Exact Volume Preserving Skinning with Shape Control.
D. Rohmer, S. Hahmann, M.-P. Cani.
ACM SIGGRAPH/EG Symposium on Computer Animation (SCA), p83-92, 2009.
[taux acceptance: 39%]
- [REG06] The Effect of Truncation on Very Small Cardiac SPECT Camera Systems.
D. Rohmer, R. L. Eisner, G. T. Gullberg.
Proc. of the Society of Nuclear Medicine (SNM), 2006.
- [SKR06] Application of a biomechanical model of the left ventricle for estimation of cardiac function in gated human PET studies.
A. Sitek, G. Klein, D. Rohmer, R. Huesman, G. T. Gullberg.
Proc. of the Society of Nuclear Medicine (SNM) (Poster), 2006.

Chapitre de livre

- [GRV+12] Diffusion Tensor Magnetic Resonance Imaging-Derived Myocardial Fiber Disarray in Hypertensive Left Ventricular Hypertrophy: Visualization, Quantification and the Effect on Mechanical Function.
A. Giannakidi, D. Rohmer, A. I. Veress, G. T. Gullberg.
Cardiac Mapping, 4th Edition, Wiley-Blackwell, chap. 53, p. 574-588, 2012.

Publications dans revues nationales avec comité de lecture

- [VBG+12] Déformation de la peau d'un personnage avec prise en compte des contacts.
R. Vaillant, L. Barthe, G. Guennebaud, M.-P. Cani, D. Rohmer, B. Wyvill.
Revue Electronique Francophone d'Informatique Graphique (REFIG) 6(2).
Prix du meilleur papier de l'AFIG, 2012.

Articles de diffusion scientifique avec comité de lecture

- [R14] Les surfaces gagnent du volume.
D. Rohmer.
Quadrature, vol. 91, 2014.
- [R09] Les mathématiques pour expliquer la forme des cristaux.
D. Rohmer.
Vision Croisées, n.4, p.2, 2009.

Communications nationales sans comité de lecture

- [FBR+16] Modeling Symmetric Developable Surfaces from a Single Photo.
A. Fondevilla, A. Bousseau, D. Rohmer, S. Hahmann, M.-P. Cani.
j.FIG (Journées Françaises d'Informatique Graphique), 2016.
- [SRH+15] Synthèse de son de papier adaptée au mouvement et à la géométrie de la surface.
C. Schreck, D. Rohmer, S. Hahmann, M.-P. Cani.
AFIG (Association Française d'Informatique Graphique), 2015.
- [SRH+15*] Animation interactive de papier froissé.
C. Schreck, D. Rohmer, S. Hahmann, M.-P. Cani.
GTMG (Groupe de Travail en Modélisation Géométrique), 2015.
- [CRH+13] Duplication de détails pour la déformation de surfaces.
N. Cogo, D. Rohmer, S. Hahmann, M.-P. Cani.
GTMG (Groupe de Travail en Modélisation Géométrique), 2013.
- [RCH+10] Animation rapide de personnages et animaux: Skinning à volume constant, ajouts de plis pour la simulation de vêtements.
D. Rohmer, M.-P. Cani, S. Hahmann, B. Thibert.
GTAS (Groupe de Travail en Animation et Simulation), 2010.
- [RCH+10] Génération de surfaces isométriques a un patron par découpage récursif.
D. Rohmer, M.-P. Cani, S. Hahmann, B. Thibert.
GTMG (Groupe de Travail en Modélisation Géométrique), 2010.
- [RHC08] Déformation interactive par skinning à volume constant.
D. Rohmer, S. Hahmann, M.-P. Cani.
GTMG (Groupe de Travail en Modélisation Géométrique), 2008.

Rapports de recherche

- [RSG06] Visualization of Fiber Structure in the Left and Right Ventricle of a Human Heart.
D. Rohmer, A. Sitek, G. T. Gullberg.
Lawrence Berkeley National Lab Technical Report, LBNL-61064, 2006.
- [RSG06*] Simulation of the Beating Heart Based on Physically Modeling a Deformable Balloon.
D. Rohmer, A. Sitek, G. T. Gullberg.
Lawrence Berkeley National Lab Technical Report, LBNL-60664, 2006.
- [RG06] A Bloch-Torrey Equation for Diffusion in a Deforming Media.
D. Rohmer, G. T. Gullberg.
Lawrence Berkeley National Lab Technical Report, LBNL-61295, 2006.