



# Curriculum Vitæ



0000-0002-6315-052X



profile/Didier\_Verna



in/didierverna

## État Civil

Nom :

Verna

Prénom :

Didier

Date et lieu de naissance :

21 Avril 1970 à Gradignan (Gironde)

Nationalité :

française

Établissement d'enseignement : École pour l'Informatique et les Techniques Avancées (EPITA)

Établissement de Recherche : Laboratoire de Recherche de l'EPITA (LRE)

Adresse électronique : didier@lrde.epita.fr

Adresse web : lrde.epita.fr/~didier

Adresse postale : EPITA/LRE, 14–16 rue Voltaire, 94276 Le Kremlin-Bicêtre, France

## Diplômes

2020 Habilitation à Diriger les Recherches, EDITE de Paris, Sorbonne-Université, EPITA/LRDE.

Titre : (dynamic (programming paradigms)) ;; *performance and expressivity*

Jury : Robert Strandh, Université de Bordeaux, France (rapporteur).

Nicolas Neuf, FAU, Erlangen-Nürnberg, Allemagne (rapporteur).

Manuel Serrano, INRIA, Sophia Antipolis, France (rapporteur).

Marco Antoniotti, Université de Milan-Bicocca, Italie (examinateur).

Ralf Möller, Université de Lübeck, Allemagne (examinateur).

Gérard Assayag, IRCAM, Paris, France (examinateur).

2000 Docteur de l'ENST en Informatique et Réseaux.

Titre : Téléopération et Réalité Virtuelle — Assistance à l'Opérateur par Modélisation Cognitive de ses Intentions.

Jury : Jean-Paul Papin (examinateur).

Philippe Coiffet, Jean-François Richard (rapporteurs).

Alain Grumbach (directeur).

1994 Ingénieur de l'ENST, spécialisation Informatique et Réseaux.

1988 Baccalauréat scientifique.

## Carrière

2014–... membre de l'EDITE (École Doctorale Informatique, Télécommunications et Électronique).

1999–... enseignant-chercheur au LRE.

## Distinctions

- Reviewers Choice Award 2018 du Art, Science and Engineering of Programming Journal (Cf. publication n°3).
- Best Paper Award 2006 du European Lisp Workshop (Cf. publication n°39).

# En chiffres

Enseignements	
EPITA	600+ étudiants/an
Encadrements	
thèses*	5
stages de M2	4
Stages de M1	1
étudiants-chercheurs	15

Publications	
chapitres de livre	1
relecture technique de livre	1
revues internationales	4
conférences internationales	31
workshops internationaux	4
conférences francophones	4
Keynotes et invitations	4
Autres	23

\* 2 thèses en cours, 2 thèses soutenues, 1 thésard démissionnaire en fin de première année

## Enseignement

### Actuellement

Approches Objet Classiques de la Programmation	EPITA	L3	14h
Approches Objet Avancées de la Programmation	EPITA	L3	12h
Approches Fonctionnelles de la Programmation	EPITA	L3	12h
Typographie Numérique	EPITA	L3	12h

### Anciennement

Programmation Multi-paradigme en Common Lisp	IONIS STM	MBA	15h
Théorie des Systèmes d'Exploitation	EPITA	L3	30h
Analyse Lexicale et Syntaxique (TD)	EPITA	L1	15h
Synthèse d'Images (Cours+TD)	ENSTA / ENST / Jussieu	M2	12h
Introduction à la Réalité Virtuelle (Cours+TD)	Beaux Arts / ENST	L3	9h

## Encadrement

### Thèses

- Maya Mouhammad. Prédiction des Intrusions Réseau par Apprentissage Fédéré et Interprétable des Anomalies dans un Environnement Distribué. EPITA/LRE, UPMC/Sorbonne Université, APL Data Center, EDITE de Paris. *En cours. Directeur. Co-encadrement 50%*.
- Khaoula Sghaier. Sécurisation des Échanges de Communication V2X des Unités de Contrôle Télématiques. EPITA/LRE, UPMC/Sorbonne Université, Telecom SudParis/SCN, VEDECOM, EDITE de Paris. *En cours. Directeur. Co-encadrement 34%*.
- Baptiste Esteban. Implémentations Modernes et Performantes de Techniques Morphologiques pour le Traitement d'Images et l'Estimation de Bruit. EPITA/LRE, UPMC/Sorbonne Université, EDITE de Paris. *Soutenue le 21 Décembre 2023. Directeur. Co-encadrement 34%*.
- Jim E. Newton. Representing and Computing with Types in Dynamically Typed Languages. EPITA/LRE, UPMC/Sorbonne Université, EDITE de Paris. *Soutenue le 20 Novembre 2018. Co-encadrement 90%. Maintenant enseignant-chercheur au LRE.*
- Alexandre Landi. Common Lisp as an Alternative to R for Finance, Investment and Statistics. EPITA/LRE, eOnOs Investment Technology. Contrat CIFRE. Co-encadrement 60%. Doctorant démissionnaire (thèse non soutenue).

### Stages de Master

- Clément Bonnefoy. Interface et programmation graphique pour une bibliothèque de traitement d'images. *Master STL, UPMC, 2016.*
- Krista Druskhu. Étude comparative de langages pour la conception de DSL. *Master STL, UPMC, 2015.*
- Vuong Ha Minh et Tung Nguyen Duc. Pérénisation d'une plateforme de benchmarking pour Common Lisp. *Master Génie Logiciel, Université de Bordeaux I, 2010.*

## **Étudiants-chercheurs**

Le LRE intègre des étudiants pour la durée de leur cursus ingénieur. Nous leur dispensons une formation par la recherche en les faisant participer à nos projets. Cela s'effectue en parallèle du cursus « classique » pour le tronc commun et cela devient formalisé par une majeure « double compétence orientée recherche » en fin d'études. Ils ont donc un ou plusieurs mini-sujets de recherche à mener et à valider sous notre supervision durant leur passage au LRE. Ces étudiants peuvent véritablement être considérés comme de « mini-thésards ». Pour s'en convaincre, dans la liste ci-dessous, les étoiles (\*) indiquent ceux qui ont été publiants avant leur sortie d'EPITA (donc, avant même leur 3<sup>e</sup> cycle). On retrouve ainsi leurs noms dans la section Publications. Enfin, le cas échéant, ceux dont le parcours scolaire a continué sur un DEA (pour les plus anciens), un Master (plus les plus jeunes) puis une thèse, sont également indiqués.

- |  |  |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"><li>★ Antoine Hacquard</li><li>★ Léo Valais</li><li>★ François Ripault</li><li>★ Laurent Senta</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>★ Christopher Chedea</li><li>● Simon Odou, Master et thèse (LRI / Paris-Sud XI)</li><li>★ Guillaume Pitel, DEA SC et thèse (LIMSI, Orsay)</li><li>★ Yoann Fabre, DEA IARFA et thèse (UPMC)</li></ul> |
|--|--|

## **Encadrements ponctuels**

- **Jury de thèse.** Jorge Vallejos. Modularising Context Dependency and Group Behaviour in Ambient-Oriented Programming Languages. *Software Languages Lab, Vrije Universiteit Brussel, Juillet 2011. Examinateur. Direction : Theo D'Hondt, Wolfgang De Meuter, Pascal Costanza.*
- **Comité de suivi.** Bertrand Petit-Heidelein. Informatique Diffuse et Arts de la Scène : Musique Massivement Interactive. *INRIA/CIRM, STIC(école doctorale). Direction : Manuel Serrano. Co-Direction : François Paris.*

## **Peering**

### **Comités de pilotage**

- Membre du comité de pilotage de SPLASH / Onward! (ACM SIGPLAN) 2020–2023.
- Co-fondateur de ELS (European Lisp Symposium) et président du comité de pilotage depuis 2008. Conférence internationale principale de la communauté Lisp. In-Cooperation-With ACM SIGPLAN.
- Organisateur de ELW (European Lisp Workshop) de 2007 à 2010.
- Fondateur et premier organisateur du séminaire Performance et Généricité du LRE en 2008. Une à deux sessions par mois.

### **Comités de lecture de revues**

- <Programming>, the Art, Science, and Engineering of Programming Journal.
- JUCS, the Journal of Universal Computer Science.

### **Chaires de conférences internationales**

- SPLASH / Onward! Essays, 2020.
- ILC (International Lisp Conference), 2014.
- ELS (European Lisp Symposium), 2011.
- ELW (European Lisp Workshop), 2007–2010.

### **Comités de programme de conférences internationales**

- SPLASH/Onward! Essays, 2024.
- ICCQ (International Conference on Code Quality), 2023, 2024.
- ILC (International Lisp Conference), 2012, 2014.
- DLS (Dynamic Languages Symposium), 2011, 2013, 2015.
- ACM SIGAPP SAC (Symposium on Applied Computing), 2012, 2013, 2015.
- ELS (European Lisp Symposium), 2011–2016.
- COP (Context-Oriented Programming Workshop), 2010, 2013, 2016, 2018.
- ACM SIGPLAN FARM (Functional Art, Music, Modelling, and Design Workshop), 2018.
- ELW (European Lisp Workshop), 2007–2010.
- DyLa (Dynamic Languages and Applications Workshop), 2013, 2014.

## Autres comités

- Most Notable Onward! 2010 Paper Award (comité de sélection 2020)

## Relecteur technique

- GNU Autoconf, automake, libtool. Gary V. Vaughan, Ben Elliston, Tom Tromey and Ian Lance Taylor. *New Riders, October 2000.* ISBN 9781578701902.

## Production logicielle

- Quickref / Declt (auteur et mainteneur). Projet de documentation technique globale et automatique du monde Lisp.
- ETAP : démonstrateur / plateforme d'expérimentation pour la typographie.
- XEmacs (co-mainteneur entre 1998 et 2008). Éditeur de texte basé sur GNU Emacs.
- Également auteur de nombreuses bibliothèques Common Lisp, Emacs Lisp, et L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X.

## Publications

### Chapitres de livre

1. Extensible languages: Blurring the distinction between DSLs and GPLs. Didier Verna. In Marjan Mernik, editor, *Formal and Practical Aspects of Domain-Specific Languages: Recent Developments*, chapter 1. IGI Global, September 2012. ISBN 9781466620926. DOI 10.4018/978-1-4666-2092-6.ch001.

### Articles de revues

2. A theoretical and numerical analysis of the worst-case size of reduced ordered binary decision diagrams. Jim E. Newton and Didier Verna. *ACM Transactions on Computational Logic*, 20(1), January 2019. ISSN 15293785. DOI 10.1145/3274279.
3. Lisp, Jazz, Aikido. Didier Verna. *The Art, Science and Engineering of Programming Journal*, 2(3), March 2018. DOI 10.22152/programming-journal.org/2018/2/10.
4. Revisiting the visitor: the just do it pattern. Didier Verna. *Journal of Universal Computer Science*, 16(2): 246–271, 2010. DOI 10.3217/jucs-016-02-0246.
5. Binary methods programming: the CLOS perspective. Didier Verna. *Journal of Universal Computer Science*, 14(20):3389–3411, 2008. DOI 10.3217/jucs-014-20-3389.

### Articles de conférences internationales

6. Structural analysis of the additive noise impact on the  $\alpha$ -tree. Baptiste Esteban, Guillaume Tochon, Edwin Carlinet, and Didier Verna. In *Proceedings of the 20th International Conference on Computer Analysis of Images and Patterns (CAIP)*, volume 14185 of *Lecture Notes in Computer Science Series*, Limassol, Cyprus, September 2023. Springer.
7. Interactive and real-time typesetting for demonstration and experimentation: ETAP. Didier Verna. In Barbara Beeton and Karl Berry, editors, *TUGboat*, volume 44, pages 242–248. T<sub>E</sub>X Users Group, T<sub>E</sub>X Users Group, 2023.
8. A MOP-based implementation for method combinations. Didier Verna. In *ELS’23, 16th European Lisp Symposium*, pages 6–15, Amsterdam, Netherlands, April 2023. ISBN 9782955747476. DOI 10.5281/zenodo.7818680.
9. The cost of dynamism in static languages for image processing (short paper). Baptiste Esteban, Edwin Carlinet, Guillaume Tochon, and Didier Verna. In *Proceedings of the 21st International Conference on Generative Programming: Concepts & Experiences*, Auckland, New Zealand, December 2022.
10. Estimation of the noise level function for color images using mathematical morphology and non-parametric statistics. Baptiste Esteban, Guillaume Tochon, Edwin Carlinet, and Didier Verna. In *Proceedings of the 26th International Conference on Pattern Recognition*, Montréal, Québec, August 2022.
11. ETAP: Experimental typesetting algorithms platform. Didier Verna. In *ELS’22, 15th European Lisp Symposium*, pages 48–52, Porto, Portugal, March 2022. ISBN 9782955747469. DOI 10.5281/zenodo.6334248.
12. A corpus processing and analysis pipeline for quickref. Antoine Hacquard and Didier Verna. In *14th European Lisp Symposium*, pages 27–35, Online, May 2021. ISBN 9782955747452. DOI 10.5281/zenodo.4714443.

13. Finite automata theory based optimization of conditional variable binding. Jim E. Newton and Didier Verna. In *ELS'19, 12th European Lisp Symposium*, pages 26–33, Genova, Italy, April 2019. ISBN 9782955747438. DOI 10.5281/zenodo.2635402.
14. Implementing baker's subtypep decision procedure. Léo Valais, Jim E. Newton, and Didier Verna. In *ELS'19, 12th European Lisp Symposium*, pages 12–19, Genova, Italy, April 2019. ISBN 9782955747438. DOI 10.5281/zenodo.2646982.
15. Parallelizing Quickref. Didier Verna. In *ELS'19, 12th European Lisp Symposium*, pages 89–96, Genova, Italy, April 2019. ISBN 9782955747438. DOI 10.5281/zenodo.2632534.
16. Quickref: Common Lisp reference documentation as a stress test for Texinfo. Didier Verna. In Barbara Beeton and Karl Berry, editors, *TUG'19, 40th TeX Users Group Conference*, volume 40, pages 119–125. TeX Users Group, September 2019.
17. Strategies for typecase optimization. Jim E. Newton and Didier Verna. In *ELS'18, 11th European Lisp Symposium*, pages 23–31, Marbella, Spain, April 2018. ISBN 9782955747421. DOI 10.5281/zenodo.3405191.
18. Method combinators. Didier Verna. In *ELS'18, 11th European Lisp Symposium*, pages 32–41, Marbella, Spain, April 2018. ISBN 9782955747421. DOI 10.5281/zenodo.3247610.
19. Programmatic manipulation of Common Lisp type specifiers. Jim E. Newton, Didier Verna, and Maximilien Colange. In *ELS'17, 10th European Lisp Symposium*, pages 28–35, Vrije Universiteit Brussel, Belgium, April 2017. ISBN 9782955747414. DOI 10.5281/zenodo.3405363.
20. Type-checking of heterogeneous sequences in Common Lisp. Jim E. Newton, Akim Demaille, and Didier Verna. In *ELS'16, 9th European Lisp Symposium*, pages 13–20, AGH University of Science and Technology, Krakow, Poland, April 2016. ISBN 9782955747407. DOI 10.5281/zenodo.3405173.
21. The incredible tale of the author who didn't want to do the publisher's job. Didier Verna. In Barbara Beeton and Karl Berry, editors, *TUG'13, 34th TeX Users Group Conference*, volume 34. TeX Users Group, 2013.
22. TiCL: the prototype (Star TeX: the next generation, season 2). Didier Verna. In Barbara Beeton and Karl Berry, editors, *TUG'13, 34th TeX Users Group Conference*, volume 34. TeX Users Group, 2013.
23. Generic image processing with Climb. Laurent Senta, Christopher Chedeauf, and Didier Verna. In *ELS'12, 5th European Lisp Symposium*, Zadar, Croatia, May 2012. DOI 10.5281/zenodo.3248934.
24. Star TeX: the next generation. Didier Verna. In Barbara Beeton and Karl Berry, editors, *TUG'12, 33rd TeX Users Group Conference*, volume 33. TeX Users Group, 2012.
25. Biological realms in computer science. Didier Verna. In *Onward!'11: the ACM International Symposium on New Ideas, New Paradigms, and Reflections on Programming and Software Proceedings*, pages 167–176. ACM, October 2011. ISBN 9781450309417. DOI 10.1145/2089131.2089140.
26. Towards LATEX coding standards. Didier Verna. In Barbara Beeton and Karl Berry, editors, *TUG'11, 32nd TeX Users Group Conference*, volume 32, pages 309–328. TeX Users Group, 2011.
27. CLoX: Common lisp objects for XEmacs. Didier Verna. In *ELS'10, 3rd European Lisp Symposium*, Lisbon, Portugal, May 2010. DOI 10.5281/zenodo.3248958.
28. Classes, styles, conflicts: the biological realm of LATEX. Didier Verna. In Barbara Beeton and Karl Berry, editors, *TUG'10, 31st TeX Users Group Conference*, volume 31, pages 162–172. TeX Users Group, 2010.
29. CLOS efficiency: Instantiation. Didier Verna. In *ILC'09 International Lisp Conference*, pages 76–90, MIT, Cambridge, Massachusetts, USA, March 2009. ALU (Association of Lisp Users). DOI 10.5281/zenodo.3386206.
30. Binary methods programming: the CLOS perspective. Didier Verna. In *ELS'08, 1st European Lisp Symposium*, pages 91–105, Bordeaux, France, May 2008. DOI 10.5281/zenodo.3248977.
31. Action recognition: How intelligent virtual environments can ease human-machine interaction. Didier Verna. In Hal Thwaites and Scott Thrane Refsland, editors, *VSMM'00, Sixth International Conference on Virtual Systems and MultiMedia*, pages 703–713, Gifu Research and Development Foundation, Gifu, Japan, October 2000. International Society on Virtual Systems and MultiMedia, Ohmsha Press.
32. *Urbi et Orbi*: Unusual design and implementation choices for distributed virtual realities. Didier Verna, Yoann Fabre, and Guillaume Pitel. In Hal Thwaites and Scott Thrane Refsland, editors, *VSMM'00, Sixth International Conference on Virtual Systems and MultiMedia*, pages 714–724, Gifu Research and Development Foundation, Gifu, Japan, October 2000. International Society on Virtual Systems and MultiMedia, Ohmsha Press.
33. The multicast support in XEmacs. Didier Verna. In *m17n'99, 3rd International Symposium on Multilingual Environments*, Tsukuba, Japan, 1999.
34. Ergonomics and human-machine interaction concerns in Mule. Didier Verna. In *m17n'99, 3rd International Symposium on Multilingual Environments*, Tsukuba, Japan, 1999.

35. Can we define virtual reality? the MrIC model. Didier Verna and Alain Grumbach. In Jean-Claude Heudin, editor, *Virtual Worlds 98*, Lecture Notes in Artificial Intelligence, pages 29–41. Springer-Verlag, 1998.
36. Télé-opération et réalité virtuelle: Assistance à l'opérateur par modélisation cognitive de ses intentions. Didier Verna. In *IHM'97*, pages 205–206. Cépaduès-Éditions, 1997.

## Articles de workshops internationaux

37. Recognizing heterogeneous sequences by rational type expression. Jim E. Newton and Didier Verna. In *Meta'18, Meta-Programming Techniques and Reflection Workshop*, Boston, MA, USA, November 2018.
38. Context-oriented image processing. Didier Verna and François Ripault. In *COP'15, Context-Oriented Programming Workshop*, 2015. ISBN 9781450336543. DOI 10.1145/2786545.2786547.
39. Beating C in scientific computing applications. Didier Verna. In *ELW'06, 3rd European Lisp Workshop*, Nantes, France, July 2006.
40. Augmented reality, the other way around. Didier Verna and Alain Grumbach. In M. Gervautz, A. Hildebrand, and D. Schmalstieg, editors, *EGVE, 5th Eurographics Workshop on Virtual Environments*, pages 147–156. Springer, 1999.

## Articles de conférences francophones

41. Analyse structurelle de l'influence du bruit sur l'arbre alpha. Baptiste Esteban, Guillaume Tochon, Edwin Carlinet, and Didier Verna. In *29e Colloque sur le traitement du signal et des images*, Grenoble, France, August 2023. GRETSI - Groupe de Recherche en Traitement du Signal et des Images.
42. Estimation de la fonction de niveau de bruit pour des images couleurs en utilisant la morphologie mathématique. Baptiste Esteban, Guillaume Tochon, Edwin Carlinet, and Didier Verna. In *Proceedings of the 28st Symposium on Signal and Image Processing (GRETSI)*, Nancy, France, September 2022.
43. Généricité dynamique pour des algorithmes morphologiques. Baptiste Esteban, Edwin Carlinet, Guillaume Tochon, and Didier Verna. In *Proceedings of the 28st Symposium on Signal and Image Processing (GRETSI)*, Nancy, France, September 2022.
44. Définir le virtuel: une vision cognitive. Didier Verna. In *ReViCo'99, Réalité Virtuelle et Cognition*, Paris, France, December 1999.

## Keynotes et exposés sur invitation

45. Justification de paragraphe: le knuth-plass. Didier Verna. Exposé GUTenberg, January 2024.
46. Biological realms in computer science. Didier Verna. Keynote at ACCU'14, apr 2014.
47. CLOS efficiency: Instantiation. Didier Verna. Invited Talk at the Vrije University of Brussels, 2010.
48. Scientific computing in lisp: Beyond the performance of C. Didier Verna. Invited Talk at LaBRI, Université de Bordeaux I, France, 2006.

## Rapports et publications diverses

49. (*Dynamic (Programming Paradigms)) ;; Performance and Expressivity*. Didier Verna. PhD thesis, EDITE de Paris, Sorbone-Université, EPITA/LRDE, July 2020. Habilitation à Diriger les Recherches.
50. JSPP: Morphing C++ into JavaScript. Christopher Chedeau and Didier Verna. Technical Report 201201-TR, LRDE (EPITA Research and Development Laboratory), January 2012.
51. Standard output streams default behavior in terminal sessions. Didier Verna. Common Document Repository #11, 2012. DOI 10.5281/zenodo.3414042.
52. Clarification proposal for CLHS 22.3. Didier Verna. Common Document Repository #7, 2011. DOI 10.5281/zenodo.3413913.
53. File-local variables. Didier Verna. Common Document Repository #9, 2011. DOI 10.5281/zenodo.3414042.
54. L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X curricula vitae with the CurVe class. Didier Verna. *The PracT<sub>E</sub>X Journal*, (3), August 2006.
55. CV formatting with CurVe. Didier Verna. *TUGBoat, Communications of the T<sub>E</sub>X Users Group*, 22(4):361–364, December 2001. ISSN 0896320.
56. *Télé-opération et Réalité Virtuelle: Assistance à l'Opérateur par Modélisation Cognitive de ses Intentions*. Didier Verna. PhD thesis, ENST (École Nationale Supérieure des Télécommunications de Paris), Paris, France, February 2000. ENST 00 E007.
57. Comment définir le virtuel ? le modèle MrIC. Didier Verna. Technical Report 97 D 008, ENST (École Nationale Supérieure des Télécommunications de Paris), 46 rue Barrault, 75013 Paris, France, 1997.

## Exposés

58. A taste of Julia. Didier Verna. ACCU'16, April 2016.
59. A taste of Julia. Didier Verna. Séminaire Performance et Généricité du LRDE, April 2016.
60. La musique des programmes. Didier Verna. Soirée Thématique de l'EPITA: l'Esthétique en Informatique, 2016.
61. Referential transparency is overrated. Didier Verna. ACCU'15, April 2015.
62. The bright side of exceptions. Didier Verna. ACCU'13, April 2013.
63. Extensibility for DSL design and implementation: a case study in Lisp. Didier Verna. DSLDI'13, DSL Design and Implementation Workshop, April 2013.
64. DSLs from the perspective of extensible languages. Didier Verna. ACCU'12, April 2012.
65. Lisp extensibility: Impact on DSL design and implementation. Didier Verna. Tutorial at ILC'12, the International Lisp Conference, 2012.
66. Meta-circularity, and vice-versa. Didier Verna. ACCU'11, April 2011.
67. Clon, the command-line options nuker. Didier Verna. ILC'10, the International Lisp Conference, 2010.
68. Revisiting the visitor: the just do it pattern. Didier Verna. ACCU'09, April 2009.
69. Performance and genericity: the forgotten power of Lisp. Didier Verna. ACCU'08, April 2008.
70. Sémantique et localisation de l'assistance en réalité virtuelle. Didier Verna and Alain Grumbach. In *Journées Nationales du Groupe de Travail sur la Réalité Virtuelle*, pages 105–112, 1998.
71. Assistance cognitive à la télé-opération en monde virtuel. Alain Grumbach and Didier Verna. In *Journées Nationales du Groupe de Travail sur la Réalité Virtuelle*, pages 38–46, 1996.