

IHM 19



Actes de la
**31^e conférence francophone
sur l'Interaction Homme-Machine**

30 ans d'interaction au sommet
10 au 13 décembre 2019, Grenoble



The Association for Computing Machinery

**1601 Broadway, 10th Floor
New York, New York 10019, USA**

ACM COPYRIGHT NOTICE.

Copyright © 2019 by the Association for Computing Machinery, Inc.

Permission to make digital or hard copies of part or all of this work for personal or classroom use is granted without fee provided that copies are not made or distributed for profit or commercial advantage and that copies bear this notice and the full citation on the first page. Copyrights for components of this work owned by others than ACM must be honored. Abstracting with credit is permitted. To copy otherwise, to republish, to post on servers, or to redistribute to lists, requires prior specific permission and/or a fee.

Request permissions from:

Publications Dept., ACM, Inc., fax +1 (212) 869-0481, or permissions@acm.org.

For other copying of articles that carry a code at the bottom of the first or last page, copying is permitted provided that the per-copy fee indicated in the code is paid through the Copyright Clearance Center, 222 Rosewood Drive, Danvers, MA 01923, +1-978-750-8400, +1-978-750-4470 (fax).

ACM ISBN: 978-1-4503-7026-4/19/12



Association Francophone d'Interaction Homme-Machine

La Conférence Francophone sur l'Interaction Homme-Machine (IHM) est organisée annuellement par l'AFIHM, l'Association Francophone d'Interaction Homme-Machine.

L'AFIHM, a pour but principal de promouvoir le savoir et les connaissances du domaine de l'Interaction Homme-Machine et des divers domaines concourant au savoir et aux connaissances facilitant la conception, la réalisation et l'évaluation des systèmes interactifs actuels ou futurs.

L'AFIHM offre aux chercheurs et praticiens de l'IHM un lieu d'échange et de savoir sur leur domaine professionnel via :

- l'organisation et le soutien de manifestations scientifiques : conférence IHM et autres conférences francophones, forums thématiques, groupes de travail et rencontres jeunes chercheurs ;
- la publication du Journal d'Interaction Personne-Système et l'édition des actes de conférences ;
- des liens et des collaborations avec diverses organisations françaises et internationales.

AFIHM

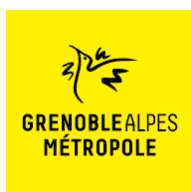
IHM/LIG, Bâtiment IMAG
CS 40700
38058 Grenoble Cedex 9
FRANCE

secretaire@afihm.org
www.afihm.org

Numéro de Siret : 410 093 892 00017

Sponsors

Institutionnels



Industriels



Éditions précédentes d'IHM

- 30 **IHM 2018**, Conférence, Brest, France
- 29 **IHM 2017**, Conférence, Poitiers, France
- 28 **IHM 2016**, Conférence, Fribourg, Suisse
- 27 **IHM 2015**, Conférence, Toulouse , France
- 26 **IHM 2014**, Conférence, Villeneuve d'Ascq, France
- 25 **IHM 2013**, Conférence, Bordeaux, France
- 24 **Ergo'IHM 2012**, Conférence IHM/ERGO-IA, Biarritz, France
- 23 **IHM 2011**, Conférence, Sophia Antipolis, France
- 22 **IHM 2010**, Conférence, Luxembourg
- 21 **IHM 2009**, Conférence, Grenoble, France
- 20 **IHM 2008**, Conférence, Metz, France
- 19 **IHM 2007**, Conférence, Paris, France
- 18 **IHM 2006**, Conférence, Montréal, Québec, Canada
- 17 **IHM 2005**, Conférence, Toulouse, France
- 16 **IHM 2004**, Conférence, Namur, Belgique
- 15 **IHM 2003**, Conférence, Caen, France
- 14 **IHM 2002**, Conférence, Poitiers, France
- 13 **IHM-HCI 2001**, Conférence de l'AFIHM et du British HCI Group, Lille, France
- 12 **Ergo-IHM 2000**, Conférence IHM/ERGO-IA, Biarritz, France
- 11 **IHM'99**, Conférence, Montpellier, France
- 10 **IHM'98**, Ateliers, Nantes, France
- 9 **IHM'97**, Conférence, Poitiers, France
- 8 **IHM'96**, Ateliers, Grenoble, France
- 7 **IHM'95**, Conférence, Toulouse, France
- 6 **IHM'94**, Ateliers, Lille, France
- 5 **IHM'93**, Ateliers, Paris, France
- 4 **IHM'92**, Ateliers, Lyon, France
- 3 **IHM'91**, Ateliers, Dourdan, France
- 2 **IHM'90**, Conférence couplée avec ERGO-IA, Biarritz, France
- 1 **IHM'89**, Conférence, Sophia Antipolis, France

Avant-propos des président·e·s d'IHM 2019

Depuis 30 ans, la communauté francophone de l'Interaction Homme-Machine organise la conférence IHM, lieu privilégié d'échanges sur les avancées de la Recherche, du Développement et de l'Innovation en Interaction Homme-Machine. Après avoir voyagé en Belgique, au Canada, au Luxembourg, en Suisse, aux quatre coins du territoire national, IHM'19 a lieu à Grenoble du 10 au 13 décembre 2019.

Nous célébrons **30 ans d'interaction au sommet** avec ses incontournables : ateliers, rencontres doctorales, conférences invitées, communications orales, présentations éclair, posters et nuit des démos. Cette année, nous créons un nouvel événement : **le challenge IHM** qui récompense, avec l'appréciation du public, l'équipe qui aura démontré en direct les techniques d'interaction les plus originales et efficaces pour jouer à SuperTuxKart.

Nos conférences invitées sur **l'Éco-responsabilité** et **l'Intelligence Artificielle** apportent leur éclairage sur deux défis que la recherche en Interaction Homme-Machine ne peut ignorer. Il s'agit du **Numérique : menace ou espoir pour l'environnement ?** par Françoise Berthoud, de *Artificial Intelligence for Human Computer Interaction* enseignée par James L. Crowley, et du point de vue d'Albrecht Schmidt sur *Making humans smarter than artificial digital technologies to amplify human perception and cognition*.

Les huit sessions de communication orales d'IHM'19 couvrent d'une part, les déclinaisons de l'interaction multimodale en termes de **Tangibilité**, **Gestualité**, **Tactilité**, **Sensorialité**, et **Réalité Virtuelle**, d'autre part, les avancées en matière de techniques de **Sélection**, du bon équilibre entre **Adaptation et Automatisation**, de l'aide à la **Conception** et à l'**Évaluation**. Dans la session **Interagir autrement**, qui inclut les articles alt.IHM, les classiques de l'IHM se conjuguent avec **les arts** et le concept de **symbiose**. Chaque session regroupe sous un même thème des articles scientifiques portant sur des travaux originaux, des articles ayant fait l'objet d'une publication récente dans une conférence internationale de référence, d'articles émanant de la recherche et pratique industrielles, d'articles invités publiés comme numéro spécial de JIPS (Journal d'Interaction Personne Système de l'AFIHM). Les Travaux en Cours (TeC) sont présentés sous forme de posters accessibles en permanence pendant la conférence. Les démonstrations et le challenge IHM sont au cœur de la nuit des démos.

IHM'19 en chiffres

- IHM a reçu 29 articles scientifiques, 14 acceptés. Pour la première fois, les auteurs ont eu la possibilité de modifier leur article en direct entre deux tours de relectures, en plus de la traditionnelle réponse aux relecteurs. Une large majorité des articles a bénéficié de cette nouveauté : sur les 14 acceptés, 12 ont fait l'objet de modifications majeures entre les deux tours d'évaluation du comité de lecture.
- 21 articles TeC ont été soumis, 13 ont été présentés.
- 4 articles industriels ont été soumis, 3 ont été présentés.
- 10 articles de conférences internationales ont été soumis, 8 acceptés.

- 4 articles JIPS ont été invités constituant le Vol 8, Num 1 de JIPS.
- 2 articles alt.IHM ont été soumis et acceptés.
- 12 démonstrations ont été présentées lors de la nuit des démos dont 7 académiques et 5 industrielles.
- 8 doctorants retenus sur 11 soumissions pour les rencontres doctorales.
- 6 ateliers (EduIHM : IHM pour l'éducation, PISTIL- Systèmes interactifs persuasifs, IHM&Santé, Interfaces sonores, Hap2U, Interaction Homme-Document).

La communauté IHM a tenu à rendre hommage à Jean-Luc Vinot, récemment décédé, un collègue très apprécié. Jean-Luc a mené une carrière riche et exceptionnelle à la DGAC et à l'ENAC. Par son approche originale, il a été pionnier en matière de design et de recherche pour les systèmes interactifs. En son honneur, un stand lui a été consacré pendant IHM'19.

IHM'19, c'est aussi une attention particulière portée à la protection de l'Environnement. L'organisation d'IHM'19 a sélectionné des partenaires favorisant le commerce local et la redistribution des vivres. Les participants à IHM'19 ont été encouragés à produire moins de déchets pendant la conférence. Pour pallier partiellement l'impact carbone des trajets, une **forêt IHM'19 de 200 arbres** sera plantée via reforestation à Bénestroff près de Metz où se tiendra IHM 2020 <<https://www.reforestation.com/en/benestroff-57>>.

Nous tenons à remercier vivement toutes les personnes impliquées dans l'organisation d'IHM'19, en particulier Jean-Philippe Guilbaud, notre photographe dévoué, ainsi que les étudiants volontaires qui nous accueillent lors de ces journées. Rien n'aurait été possible sans leur réactivité et leur persévérance. Sur le plan scientifique, nos remerciements s'adressent à l'ensemble des membres du comité de programme, aux relecteurs, à chaque co-responsable de session et aux responsables de chaque forme de soumissions. Sur le plan financier, nous remercions nos partenaires académiques et sponsors privés/industriels qui nous ont fait confiance. Une mention spéciale pour la Maison de la Création et de l'Innovation qui a accueilli IHM'19.

Enfin, nous remercions tous les auteurs, nos trois conférenciers invités ainsi que les participants de cette 31^e édition, vous tous qui forgez l'avenir de l'Interaction Homme-Machine.

Joëlle Coutaz, Sophie Dupuy-Chessa, Sébastien Kubicki
Président·e·s de la conférence

Céline Coutrix, Thomas Pietrzak
Président·e·s du comité de programme

Comités de la conférence

Président·e·s de la conférence

Joëlle Coutaz, Univ. Grenoble-Alpes
Sophie Dupuy-Chessa, Univ. Grenoble-Alpes
Sébastien Kubicki, ENIB

Comité de programme

président·e·s
Céline Coutrix, CNRS
Thomas Pietrzak, Université de Lille

Gilles Bailly, CNRS
Yacine Bellik, Université Paris-Sud
Amine Chellali, Université de Nantes
Stéphane Conversy, Université de Toulouse
Bruno Dumas, Université de Namur
Sarah Fdili Alaoui, Université Paris-Sud
Alix Goguey, Univ. Grenoble-Alpes
Christophe Kolski, Université Polytechnique
Haut-De-France

Célia Martinie, Université de Toulouse
Mathieu Nancel, Inria Lille – Nord Europe
Laurence Nigay, Univ. Grenoble-Alpes
Stéphane Safin, Télécom Paristech
Aurélien Tabard, Université Lyon 1
Philippe Truillet, Université de Toulouse

travaux en cours
Yann Laurillau, Univ. Grenoble-Alpes
Guillaume Rivière, ESTIA
démonstrations
Alexandre Demeure, Univ. Grenoble-Alpes
Audrey Serna, CNRS, LIRIS
Dominique Vaufreydaz, Univ. Grenoble-Alpes
articles et démos industriels
Thomas Baudel, IBM France R&D Lab
Frank Tarpin-Bernard, SBT Human(s) Matter
rencontres doctorales
Sybille Caffiau, Univ. Grenoble-Alpes
Aurélien Tabard, Université Lyon 1

alt.IHM
Dominique Cunin, Ensad
Catherine Letondal, ENAC
ateliers
Alix Goguey, Univ. Grenoble-Alpes
Mathieu Raynal, Université de Toulouse
articles JIPS
Joëlle Coutaz, Univ. Grenoble-Alpes
Patrick Girard, Université de Poitiers
challenge IHM
Michaël Ortega, CNRS
Thierry Duval, IMT Atlantique

Comité d'organisation

présidente

Sophie Dupuy-Chessa, Univ. Grenoble-Alpes

Carole Adam, Univ. Grenoble-Alpes

François Bérard, G-INP

Gaëlle Blanco-Lainé, Univ. Grenoble Alpes

Renaud Blanch, Univ. Grenoble-Alpes

Sybille Caffiau, Univ. Grenoble-Alpes

Gaëlle Calvary, Grenoble-INP

Eric Céret, Univ. Grenoble-Alpes

Joëlle Coutaz, Univ. Grenoble-Alpes

Céline Coutrix, Univ. Grenoble-Alpes

Alexandre Demeure, Univ. Grenoble-Alpes

Alix Goguey, Univ. Grenoble-Alpes

Jean-Philippe Guilbaud, CNRS

Aous Karoui, Univ. Grenoble-Alpes

Yann Laurillau, Univ. Grenoble-Alpes

Thibault Louis, Univ. Grenoble-Alpes

Laurence Nigay, Univ. Grenoble-Alpes

Michaël Ortega, CNRS

Anne Roudaut, University of Bristol

Dominique Vaufreydaz, Univ. Grenoble-Alpes

Étudiant·e·s volontaires

responsable

Thibault Louis, Univ. Grenoble Alpes

Mina Alipour, Univ. Grenoble Alpes

Zhuzhi Fan, CNRS

Tanguy Giuffrida, Univ. Grenoble Alpes

Loriane Koelsch, CNRS

Laura Prusko, Univ. Grenoble Alpes

Grégoire Richard, Inria Lille

Philippe Schmid, Inria Lille

Xiyao Wang, Inria Sackay

Relecteur·rice·s

Renaud Blanch

Tifanie Bouchara

Sybille Caffiau

Alma Cantu

Jessica Cauchard

Fanny Chevalier

Céline Clavel

Joëlle Coutaz

Thierry Duval

Stéphanie Fleck

William Frier

Jérémie Garcia

Guillaume Gronier

Yvonne Jansen

Christophe Jouffrais

Éric Lecolinet

Sophie Lepreux

Vincent Levesque

María Jesús Lobo

Guillaume Loup

Sylvain Malacria

Nolwenn Maudet

Fabrice Maurel

Gaëlle Molinari

Janick Naveteur

Julien Nelson

Michael Ortega

Sylvain Pauchet

Isabelle Pecci

Charles Perin

Simon Perrault

Yannick Prié

Hanaë Rateau

Yosra Rekik

Guillaume Rivière

Houssem Saidi

Pascal Salembier

Marcos Serrano

Beat Signer

Franck Tarpin-Bernard

Marc Teyssier

Theophanis Tsandilas

Frédéric Vella

Nadine Vigouroux

Pierre Weill-Tessier

Table des matières

Index par session	xii
-------------------------	-----

Index par auteur·e	xiv
--------------------------	-----

Réduire l'aversion aux erreurs pour aider la transition novice-expert avec FastTap

Reducing error aversion to support novice-to-expert transitions with FastTap

Alix Goguey, Sylvain Malacria, Andy Cockburn, Carl Gutwin	a01
---	-----

Les retours tactile et kinesthésique améliorent la perception de distance en réalité virtuelle

Tactile and kinesthetic feedbacks improve distance perception in virtual reality

Lawrence Makin, Gareth Barnaby, Anne Roudaut	a02
--	-----

Mesure de performance d'outils tangibles selon la représentation visuelle de la tâche

Which tangible control for which visual task?

Céline Coutrix, Yann Laurillau	a03
--------------------------------------	-----

Multi-évaluation du pointage : application à la dyspraxie

Multi-evaluation of pointing and application to dyspraxia evaluation

Julien Gori, Michel Beaudouin-Lafon, Yves Guiard	a04
--	-----

MulSeBox : nouveau dispositif d'interaction multisensorielle

MulSeBox: a new multisensorial interaction device

Céline Jost, Brigitte Le Pévédic, Gérard Uzan	a05
---	-----

Favoriser l'apprentissage de la traversée d'un passage piéton pour des jeunes avec une déficience intellectuelle grâce à la réalité virtuelle

Training road crossing skills for young people with intellectual disabilities using virtual reality - A feasibility study

Robin Cherix, Francesco Carrino, Geneviève Piérart, Omar Abou Khaled, Elena Mugellini, Dominique Wunderle	a06
---	-----

Détection de la manualité via les capteurs d'orientation du smartphone lors de la prise en main

Holding patterns: detecting handedness with a moving smartphone at pickup

Jeff Avery, Daniel Vogel, Edward Lank, Damien Masson, Hanaë Rateau	a07
--	-----

Étiquettes vocales et utilisateur en situation d'illettrisme

Vocal labels and illiterate disabled user

Denis Chêne, Éric Petit, Tomas Pérez Segovia	a08
--	-----

Indices vibrotactiles pour transmettre des informations directionnelles lors de l'exploration aveugle de graphiques numériques

Vibrotactile cues for conveying directional information during blind exploration of digital graphics

Kaixing Zhao, Frédéric Rayar, Marcos Serrano, Bernard Oriola, Christophe Jouffrais	a09
--	-----

Revue systématique de la littérature sur les domaines de travail représentés par la hiérarchie d'abstraction

Systematic literature review on work domains represented by the abstraction hierarchy

Alexandre Moïse, Vanessa Thomaidis, Manon Guillemette **a10**

Vers davantage d'information tactile sur les variateurs linéaires

Towards more tactile information on sliders

Sandra Parriaud, Valentine Reynaud, Jean-Baptiste Joatton, Sybille Caffiau, Céline Coutrix **a11**

Tâche secondaire et conscience de l'environnement, une application mobile pour véhicule semi-autonome

Secondary task and situation awareness, a mobile application for semi-autonomous vehicle

Marine Capallera, Quentin Meteier, Emmanuel de Salis, Leonardo Angelini, Stefano Carrino, Omar Abou Khaled, Elena Mugellini **a12**

Une étude sur la prise en compte simultanée de deux modalités pour la reconnaissance de gestes de SoundPainting

A study on the simultaneous consideration of two modalities for the recognition of SoundPainting gestures

Irvin Dongo, David Gomez, Nadine Couture **a13**

L'effet du contexte social sur les gestes réalisés avec un smartphone

Measuring the effect of public vs private context on the kinematics of smartphone motion gestures

Edward Lank, Paul Meyer, Damien Masson, Hanaë Rateau **a14**

Index par session

Tangibilité & Gestualité

Mercredi 11 déc. 2019 - 10h45

L'effet du contexte social sur les gestes réalisés avec un smartphone

Measuring the effect of public vs private context on the kinematics of smartphone motion gestures

Edward Lank, Paul Meyer, Damien Masson, Hanaë Rateau a14

Une étude sur la prise en compte simultanée de deux modalités pour la reconnaissance de gestes de SoundPainting

A study on the simultaneous consideration of two modalities for the recognition of SoundPainting gestures

Irvin Dongo, David Gomez, Nadine Couture a13

Mesure de performance d'outils tangibles selon la représentation visuelle de la tâche

Which tangible control for which visual task?

Céline Coutrix, Yann Laurillau a03

Sensorialité

Mercredi 11 déc. 2019 - 13h15

MulseBox : nouveau dispositif d'interaction multisensorielle

MulseBox: a new multisensorial interaction device

Céline Jost, Brigitte Le Pévédic, Gérard Uzan a05

Étiquettes vocales et utilisateur en situation d'illettrisme

Vocal labels and illiterate disabled user

Denis Chêne, Éric Petit, Tomas Pérez Segovia a08

Realité Virtuelle

Mercredi 11 déc. 2019 - 16h15

Les retours tactile et kinesthésique améliorent la perception de distance en réalité virtuelle

Tactile and kinesthetic feedbacks improve distance perception in virtual reality

Lawrence Makin, Gareth Barnaby, Anne Roudaut a02

Favoriser l'apprentissage de la traversée d'un passage piéton pour des jeunes avec une déficience intellectuelle grâce à la réalité virtuelle

Training road crossing skills for young people with intellectual disabilities using virtual reality - A feasibility study

Robin Cherix, Francesco Carrino, Geneviève Piérart, Omar Abou Khaled, Elena Mugellini, Dominique Wunderle a06

Adapter & Automatiser

Jeudi 12 déc. 2019 - 10h45

Détection de la manualité via les capteurs d'orientation du smartphone lors de la prise en main

Holding patterns: detecting handedness with a moving smartphone at pickup

Jeff Avery, Daniel Vogel, Edward Lank, Damien Masson, Hanaë Rateau a07

Tâche secondaire et conscience de l'environnement, une application mobile pour véhicule semi-autonome

Secondary task and situation awareness, a mobile application for semi-autonomous vehicle

Marine Capallera, Quentin Meteier, Emmanuel de Salis, Leonardo Angelini, Stefano Carrino, Omar Abou Khaled, Elena Mugellini a12

Concevoir & Évaluer

Jeudi 12 déc. 2019 - 13h15

Revue systématique de la littérature sur les domaines de travail représentés par la hiérarchie d'abstraction

Systematic literature review on work domains represented by the abstraction hierarchy

Alexandre Moïse, Vanessa Thomaidis, Manon Guillemette a10

Sélectionner

Jeudi 12 déc. 2019 - 16h15

Multi-évaluation du pointage : application à la dyspraxie

Multi-evaluation of pointing and application to dyspraxia evaluation

Julien Gori, Michel Beaudouin-Lafon, Yves Guiard a04

Réduire l'aversion aux erreurs pour aider la transition novice-expert avec FastTap

Reducing error aversion to support novice-to-expert transitions with FastTap

Alix Goguey, Sylvain Malacria, Andy Cockburn, Carl Gutwin a01

Tactilité

Vendredi 13 déc. 2019 - 10h45

Vers davantage d'information tactile sur les variateurs linéaires

Towards more tactile information on sliders

Sandra Parriaud, Valentine Reynaud, Jean-Baptiste Joatton, Sybille Caffiau, Céline Coutrix a11

Indices vibrotactiles pour transmettre des informations directionnelles lors de l'exploration aveugle de graphiques numériques

Vibrotactile cues for conveying directional information during blind exploration of digital graphics

Kaixing Zhao, Frédéric Rayar, Marcos Serrano, Bernard Oriola, Christophe Jouffrais a09

Index par auteur·e

Abou Khaled, Omar a06, a12
Angelini, Leonardo a12
Avery, Jeff a07

Barnaby, Gareth a02
Beaudouin-Lafon, Michel a04

Caffiau, Sybille a11
Capallera, Marine a12
Carrino, Francesco a06
Carrino, Stefano a12
Cherix, Robin a06
Chêne, Denis a08
Cockburn, Andy a01
Coutrix, Céline a03, a11
Couture, Nadine a13

Dongo, Irvin a13

Goguey, Alix a01
Gomez, David a13
Gori, Julien a04
Guiard, Yves a04
Guillemette, Manon a10
Gutwin, Carl a01

Joatton, Jean-Baptiste a11
Jost, Céline a05
Jouffrais, Christophe a09

Lank, Edward a07, a14
Laurillau, Yann a03
Le Pévédic, Brigitte a05

Malacria, Sylvain a01
Masson, Damien a07, a14
Meteier, Quentin a12
Meyer, Paul a14
Moïse, Alexandre a10
Mugellini, Elena a06, a12

Oriola, Bernard a09

Parriaud, Sandra a11
Pérez Segovia, Tomas a08
Petit, Éric a08
Piérart, Geneviève a06

Rateau, Hanaë a07, a14
Rayar, Frédéric a09
Reynaud, Valentine a11
Roudaut, Anne a02

de Salis, Emmanuel a12
Serrano, Marcos a09

Thomaidis, Vanessa a10

Uzan, Gérard a05

Vogel, Daniel a07

Makin, Lawrence a02
Wunderle, Dominique a06

Zhao, Kaixing a09