

Offre de sujet de stage M2.

Co-encadrants :

Catherine Letondal ENAC

Guillaume Giroud IRPHIL

Michel Beaudouin-Lafon LISN

Lieu du stage : ENAC Toulouse

Sujet : Analyse de l'invention dans les lignées de techniques d'interaction

Contexte et problématique

Une grande partie de la recherche en interaction humain-machine porte sur l'invention de nouvelles techniques d'interaction, comme en témoignent les publications dans les conférences UIST ou CHI ou les ouvrages de référence, comme par exemple (Myers 2024). Une technique d'interaction est ce qui permet, en combinant des modalités d'entrée et de sortie (graphisme 2D, gestes, parole...), d'effectuer des tâches élémentaires d'interaction telles que la sélection, l'entrée de données, le déclenchement, le défilement ou la spécification d'arguments et de propriétés. Par exemple, le défilement dans une vidéo peut être effectué par manipulation directe non par une barre de défilement, mais par saisie et déplacement d'un objet en déplacement dans la vidéo (Dragicevic et al 2008). La spécification simultanée d'arguments dans un outil de dessin peut être effectuée par un seul geste traversant plusieurs palettes (CrossY, Apitz et al 2004). La sélection d'une cible dans un ensemble de bulles de tailles différentes peut être réalisée plus efficacement par un redimensionnement dynamique de la taille du curseur de sélection (Bubble Cursor, Grossman et al 2005). La sélection dans une zone peut être réalisée bi-manuellement par dimensionnement et sélection dans la zone (WritLarge, Xia et al 2017). Dernier exemple bien connu, la saisie de formes géométriques peut être réalisée par combinaison de commandes vocales et de gestes de pointage (Bolt 1980).

La réflexion sur la conception de techniques d'interaction est poussée à la fois par la volonté d'explorer (nouveaux paradigmes, nouveaux dispositifs, etc), et la nécessité de résoudre des problèmes d'utilisabilité ou de répondre à de nouveaux besoins. Mais les solutions explorées comportent également une dimension qui dépend des possibilités internes des techniques d'interaction : ce seront donc les schèmes techniques et cognitifs (Simondon 1958), qui répondent à une finalité de fonctionnement interne, et non externe, qui vont pousser à explorer telle ou telle voie de conception. Les techniques d'interaction procèdent selon des schèmes qui les insèrent dans des tendances ou lignées techniques (Leroi-Gourhan 1943, 1945), révélant ainsi leur caractère génétique et inventif.

Les exemples de telles évolutions peuvent venir de la nature (comme la plume d'oiseau qui a d'abord été adaptée à la protection contre le froid et s'est trouvée par exaptation très efficace pour voler) ou de l'artificiel (comme la presse d'imprimerie exaptée des presses à vin, ou le Web venant d'une convergence entre l'hypertexte et l'Internet). L'analyse du mode d'existence des objets numériques a commencé dans le domaine de la programmation et du

logiciel, avec par exemple la programmation orientée objets (Kurtov 2016), ou la programmation d'un site web (Ferrarato 2019), ou d'autres exemples d'analyses (Hui 2016, Duhem 2013), mais à ce jour aucune analyse des techniques d'interaction comme objets techniques procédant selon des schèmes n'a été proposée.

Objectifs du stage

L'objectif de ce stage est, à travers une analyse de la littérature scientifique et une analyse de deux ou trois cas d'étude, de décrire des exemples de tels schèmes techniques. La description des schèmes intervenant dans l'évolution des techniques d'interaction est présente d'une certaine manière dans la littérature scientifique en IHM, notamment dans les sections "état de l'art" qui servent à situer la technique d'interaction publiée par rapport à des lignées, ainsi que dans l'histoire des techniques d'interaction (Myers 2024). Une première étude des lignées pourrait ainsi s'inspirer d'une analyse de ces sections avec cet objectif spécifique. Les schèmes techniques sont également présents dans les cours, dans les schémas des ingénieurs et des chercheurs. Le musée de l'interaction de l'INRIA (Mackay 2015) est un recensement qui propose une première classification de ces techniques, tout comme la classification cladistique des objets interactifs tangibles proposée par (Fleck et al 2018). Le modèle de l'interaction instrumentale (Beaudouin-Lafon 2000), qui permet de préciser pour un instrument ses degrés d'indirection, d'intégration et de compatibilité, fournit une formalisation de ce que serait la concrétisation pour un interacteur. C'est une mesure statique, mais on pourrait imaginer l'utiliser pour mesurer le degré de concrétisation d'un objet évoluant dans une lignée technique. Ce modèle est un exemple de schème, mais il y en aurait probablement d'autres dont la genèse démontrerait la concrétisation, comme la liaison (Magnaudet et al 2018), un schème qui unifie plusieurs formes d'interaction. Enfin les recherches en IHM portant sur l'innovation dans les techniques d'interaction comportent ce qu'on appelle des "espaces de conception" (e.g. Card et Mackinlay 1990) ou "espace de caractérisation" (Baglioni et al 2009). Ces "design space" ont pour objectif de caractériser sur le plan technique et fonctionnel les propriétés des techniques d'interaction et les dimensions des problématiques.

Travail demandé

- étude d'articles sur des techniques d'interaction (related work)
- étude de design spaces (espaces de caractérisation)
- identification de cas d'exaptation
- sélection d'un cas d'étude
- analyse du code sur une lignée

Profil

- connaissance initiale de l'IHM
- goût pour la recherche
- compétence suffisante en programmation
- un intérêt pour la philosophie de la technique

Bibliographie

Apitz, G. and Guimbretière, F., 2004, October. CrossY: a crossing-based drawing application. In Proceedings of the 17th annual ACM symposium on User interface software and technology (pp. 3-12).

Baglioni, M., Lecolinet, E. and Guiard, Y., 2009, October. Espace de caractérisation des interactions gestuelles physiques sur dispositifs mobiles. In Proceedings of the 21st International Conference on Association Francophone d'Interaction Homme-Machine (pp. 203-212).

Beaudouin-Lafon, M., 2000, April. Instrumental interaction: an interaction model for designing post-WIMP user interfaces. In Proceedings of the SIGCHI conference on Human factors in computing systems (pp. 446-453).

Bolt, R.A., 1980, July. "Put-that-there" Voice and gesture at the graphics interface. In Proceedings of the 7th annual conference on Computer graphics and interactive techniques (pp. 262-270).

Card, S.K., Mackinlay, J.D. and Robertson, G.G., 1990, March. The design space of input devices. In Proceedings of the SIGCHI conference on Human factors in computing systems (pp. 117-124).

Duhem, Ludovic. "Penser le numérique avec Simondon." *NepH Nouvelle revue de Philosophie* (2013).

Ferrarato, C., 2019. *Philosophie prospective du logiciel: une étude simondonienne* (Vol. 3). ISTE Group.

Fleck, S., Rivière, G., Ticona-Herrera, R. and Couture, N., 2018, October. Classifier les interfaces tangibles par la cladistique: criteres et fiches pour un inventaire collaboratif. In *IHM 2018 Travaux en cours, 30e conférence francophone sur l'interaction homme-machine* (p. 12p).

Hui, Y., 2016. *On the existence of digital objects* (Vol. 48). U of Minnesota Press.

Leroi-Gourhan, A. (1943). *Evolution et techniques, tome 1 - L'homme et la matière*. Paris Albin Michel.

Leroi-Gourhan, A. (1945). *Evolution et Technique, tome 2 - Milieu et techniques*. Paris : Albin Michel.

Kurtov, M., 2016. *Simondon et l'informatique III. L'évolution des langages de programmation à la lumière de l'allagmatique*. Gilbert Simondon ou l'invention du futur, Klincksieck, Paris.

Wendy Mackay. *The Interaction Museum*, 2015. <https://hci-museum.lri.fr>, dernier accès en septembre 2021.

Magnaudet, M., Chatty, S., Conversy, S., Leriche, S., Picard, C. and Prun, D., 2018. Djnn/Smala: A conceptual framework and a language for interaction-oriented programming. Proceedings of the ACM on Human-Computer Interaction, 2(EICS), pp.1-27.

Brad A. Myers. 2024. Pick, Click, Flick! The Story of Interaction Techniques (1st. ed.). Association for Computing Machinery, New York, NY, USA.

Simondon, G., 1958. Du mode d'existence des objets techniques.

Xia, H., Hinckley, K., Pahud, M., Tu, X. and Buxton, B., 2017, May. WritLarge: Ink Unleashed by Unified Scope, Action, & Zoom. In CHI (pp. 3227-3240).