

Autour de l'idée de transface¹

Guillaume Giroud², Catherine Letondal³, Sylvain Pauchet⁴

Introduction

Cet article a pour objet principal d'élaborer et de justifier l'*invention*, au sens de Simondon⁵, de la notion de « transface » grâce à une « coopération »⁶, entre philosophie et design, faisant de celle-ci une notion « composite »⁷. Ce néologisme est élaboré pour résoudre d'abord un *problème*⁸ de design. En IHM, les *interfaces homme-machine* désignent « l'ensemble de logiciels et d'appareils matériels permettant la communication entre un système informatique et ses utilisateurs »⁹, et se conçoivent principalement comme des « surfaces » à toucher. Or, comment penser et concevoir certaines interfaces qui ne reposent pas sur ce qu'on nomme communément des « surfaces », et partant sur le « toucher » ? Ainsi, les interfaces telles que Air+Touch¹⁰, Hologram in my Hand¹¹, Ultrahaptics, Sublimate¹², Abracadabra¹³, Phantom sensations¹⁴, InnerGarden¹⁵, et Touchéo¹⁶ permettent d'interroger ces conceptions implicites

¹ Article à paraître dans les Actes du Colloque International "Vivre par(mi) les écrans: passé et avenir", Université Jean Moulin III, IRPhil, 27-29 avril 2022.

² IRPHIL, Université Jean Moulin III, Lyon, France

³ Interactive computing team, ENAC, University of Toulouse, France

⁴ Interactive computing team, ENAC, University of Toulouse, France

⁵ G. SIMONDON, *Imagination et invention*, Paris, Presses Universitaires de France - PUF, 2014, p. 139, 141-142.

⁶ R. SENNETT, *Ensemble - Pour une éthique de la coopération*, P.-E. Dauzat (trad.), Paris, Albin Michel, 2014, p. 15.

⁷ M. SERRES, « Tempo: le compositeur », dans F. L'Yvonnet et C. Frémont (éd.), *L'Herne - Michel Serres*, Paris, L'Herne, 2010, p. 56-59.

⁸ G. SIMONDON, « La résolution des problèmes (1974) », dans *La résolution des problèmes*, Paris, Presses Universitaires de France/Humensis, 2018, p. 61.

⁹ P. LEVY, *Les technologies de l'intelligence. L'avenir de la pensée à l'ère informatique*, op. cit., p. 200.

¹⁰ Xiang 'Anthony' Chen, Julia Schwarz, Chris Harrison, Jennifer Mankoff, and Scott E. Hudson. 2014. Air+touch: interweaving touch & in-air gestures. In Proceedings of the 27th annual ACM symposium on User interface software and technology (UIST '14). Association for Computing Machinery, New York, NY, USA, 519–525. <https://doi.org/10.1145/2642918.2647392>.

¹¹ Bach, B., Sicat, R., Beyer, J., Cordeil, M. and Pfister, H., 2017. The hologram in my hand: How effective is interactive exploration of 3D visualizations in immersive tangible augmented reality?. *IEEE transactions on visualization and computer graphics*, 24(1), p. 457-467. <https://ieeexplore.ieee.org/document/8019876>.

¹² Leithinger, D., Follmer, S., Olwal, A., Luescher, S., Hogge, A., Lee, J. and Ishii, H., 2013, April. Sublimate: state-changing virtual and physical rendering to augment interaction with shape displays. In Proceedings of the SIGCHI conference on human factors in computing systems, p. 1441-1450. <https://doi.org/10.1145/2470654.2466191>.

¹³ Harrison, C. and Hudson, S.E., 2009, October. Abracadabra: wireless, high-precision, and unpowered finger input for very small mobile devices. In Proceedings of the 22nd annual ACM symposium on User interface software and technology, p. 121-124. <https://doi.org/10.1145/1622176.1622199>.

¹⁴ Jinsoo Kim, Seungjae Oh, Chaeyong Park, and Seungmoon Choi. 2020. Body-Penetrating Tactile Phantom Sensations. In Proceedings of the 2020 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems (CHI '20). Association for Computing Machinery, New York, NY, USA, 1–13. <https://doi.org/10.1145/3313831.3376619>.

¹⁵ Roo, J.S., Gervais, R., Frey, J. and Hachet, M., 2017, May. Inner garden: Connecting inner states to a mixed reality sandbox for mindfulness. In Proceedings of the 2017 CHI conference on human factors in computing systems, p. 1459-1470. <https://dl.acm.org/doi/10.1145/3025453.3025743>.

¹⁶ Martin Hachet, Benoit Bossavit, Aurélie Cohé, and Jean-Baptiste de la Rivière. 2011. Toucheo: multitouch and stereo combined in a seamless workspace. In Proceedings of the 24th annual ACM symposium on User

puisqu'elles proposent des interactions mid-air, de la réalité augmentée (AR), de la réalité virtuelle (VR) ou des combinaisons entre celles-ci. Ainsi, le toucher est présent lorsque la technique d'interaction mid-air fait intervenir des objets solides, mais aussi lorsque celle-ci utilise le signal haptique pour simuler le toucher (Ultrahaptics, Phantom sensations). De même, la surface intervient soit comme objet touché (Air+touch, Touchéo, Sublimate), soit comme cadre de référence physique ou logique pour le geste mid-air (Air+touch, Ultrahaptics, Abracadbra, Sublimate, Hologram in my Hand).

Par conséquent, comment théoriser et designer des interfaces, qui ne soient pas conçues comme des surfaces, et qui sont, selon la formule des chercheurs Janlert et Stolterman, « faceless »¹⁷, c'est-à-dire « sans-face » ? Si, selon eux, l'interface est une surface¹⁸, alors que peut signifier une interaction sans-(inter)-face ([inter]faceless interaction)¹⁹, c'est-à-dire sans interface comprise et réduite uniquement à la surface (*surface-free interaction*)²⁰ ?

Problématique

La difficulté est alors double. Premièrement, sur le plan du design, comment comprendre et concevoir des interfaces sans surfaces ? Historiquement²¹, « les systèmes interactifs font un usage de plus en plus riche des surfaces d'affichage, qu'il s'agisse des fenêtres ou des écrans et surfaces de projection »²², en sorte qu'actuellement, l'écran d'affichage est la surface la plus familière pour interagir avec l'ordinateur²³, au détriment des autres types d'interface. Ces interfaces sont alors ce que Flusser nomme des « surfaces signifiantes »²⁴ qui réduisent les quatre dimensions de l'espace-temps aux deux dimensions de la surface, dans laquelle la signification est inscrite ou transmise, de manière plus ou moins « user-friendly ».

Deuxièmement, sur le plan conceptuel, les termes « surface » et « toucher » font office, selon la formule de Bachelard, d'« obstacles épistémologiques »²⁵. Leurs significations sont ambiguës, car issues de l'expérience quotidienne empirique et renvoyant à une métaphysique implicite.

Ainsi, Gibson²⁶ définit le terme *surface* relativement au *milieu* et à la *substance* : alors que le

interface software and technology (UIST '11). Association for Computing Machinery, New York, NY, USA, 587–592. <https://doi.org/10.1145/2047196.2047273>.

¹⁷ L.-E. JANLERT et E. STOLTERMAN, « Faceless Interaction—A Conceptual Examination of the Notion of Interface: Past, Present, and Future », *Human-Computer Interaction*, vol. 30, n° 6, 2 novembre 2015, p. 507-539.

¹⁸ *Ibid.*, p. 523.

¹⁹ *Ibid.*, p. 508.

²⁰ *Ibid.*, p. 525.

²¹ Pour une généalogie des surfaces d'affichage : B. D. GEOGHEGAN, « An Ecology of Operations: Vigilance, Radar, and the Birth of the Computer Screen », *Representations*, vol. 147, n° 1, University of California Press, 1^{er} août 2019, p. 59-95 ; C. GERE, « Genealogy of the computer screen », *Visual Communication*, vol. 5, n° 2, 1^{er} juin 2006, p. 141-152 ; L. MANOVICH, *Le langage des nouveaux médias*, R. Crevier (trad.), Dijon, Les Presses du réel, 2010, p. 203-233.

²² P. BUCHER et S. CHATTY, « Qu'est-ce qu'une surface d'affichage? Une analyse rétrospective », dans *IHM 2009, 21ème Conférence Francophone sur l'Interaction Homme-Machine*, Grenoble, 2009, p. 3-12. <https://hal-enac.archives-ouvertes.fr/hal-01022261>.

²³ J. COUTAZ, C. LACHENAL et S. DUPUY-CHESSA, « Ontology for Multi-surface Interaction. », dans *Human-Computer Interaction INTERACT '03: IFIP TC13 International Conference on Human-Computer Interaction*, Zurich, 2003 (DOI : 10.13140/2.1.1324.6407)

²⁴ V. FLUSSER, *Pour une philosophie de la photographie*, J. Mouchard (trad.), Belfort, Circé, 2004, p. 9 ; V. FLUSSER, « "Line and Surface" Main Currents in Modern Thoughts 29 (3), 1973 », E. Eisel (trad.), dans *Writings*, Minneapolis/London, University of Minnesota Press, 2002, vol. 6, p. 21-34.

²⁵ G. BACHELARD, *La formation de l'esprit scientifique*, Paris, Librairie Philosophique J. Vrin, 1993, p. 13.

²⁶ J. J. GIBSON, *Approche écologique de la perception visuelle*, O. Putois (trad.), Bellevaux, Dehors, 2014.

milieu (*medium*) est ce qui permet autant aux animaux de se déplacer qu'à la lumière, au son et à l'odeur de se transmettre, et la substance ce qui ne transmet pas librement l'air ou l'odeur, et qui ne permet pas le mouvement des corps, alors la surface est ce qui sépare les substances du milieu, et qui, parce qu'elle est relative à une substance, persiste et a une « invite » (*affordance*) pour l'être qui la perçoit. Il n'y a donc de surface que d'une substance et que dans la mesure où elle est porteuse d'une invite relative à un vivant donné. Quant à Stroll²⁷, celui-ci distingue la surface abstraite (*A-Surface* ou *Abstract Surface*) qui se subdivise en LS (*Leonardo Surface*), interface entre deux états de la matière sans faire partie d'une des deux matières, et DS (*Divisible Surface*) surface extérieure qui délimite un objet, de la surface physique (*P-Surfaces* ou *Physical Surfaces*) elle-même subdivisée en SS (*Somorjai Surface*), surface qui se situe au niveau atomique, et OS (*Ordinary Surface*), surface des objets courants.

Ces deux approches de la « surface » sont problématiques car elles présupposent, d'une part, que toute surface est surface extérieure *de* quelque chose²⁸, alors qu'il n'y a pas nécessairement une substance posée préalablement dans ces interactions, et d'autre part, que la surface étant dénuée de profondeur, à la différence du milieu, ne peut être traversée, chose contradictoire avec ces interactions.

Le terme « toucher » se trouve soumis aux mêmes difficultés. Si celui-ci désigne à première vue l'ensemble des sensations cutanées en fonction des différents types de récepteurs d'un vivant, il reste qu'il n'est pas réductible à sa seule dimension « somato-physiologique ». Non seulement cette dernière fait transparaître l'intériorité et réciproquement²⁹, mais en outre, le toucher est nécessairement intentionnel en tant que toucher *de* au sein d'un champ donné³⁰.

Le « petit monde »³¹ du toucher a ceci de spécifique, par rapport aux autres sens, d'être le « sens de la présence »³².

Cette conception du « toucher » présuppose alors une « métaphysique de la présence »³³ : le toucher est conçu comme immédiat, c'est-à-dire dénué de médiation, participant alors à l'illusion d'un « intuitionnisme haptique »³⁴. Or, depuis Aristote³⁵, nous savons que le toucher n'est pas immédiat, mais médiat, puisqu'il requiert nécessairement un *medium* (*metaxu*), comment peut-on penser une médiation qui dans le cas de ces interactions ne se « touche » pas ? Par conséquent, penser et concevoir ces nouvelles interactions nécessite de s'émanciper de ces deux conceptions en reconnaissant la nécessaire existence d'un *entre* qui fait office de *medium*. Toutefois, ce *medium* n'est pas seulement une interface qui établit une relation *entre* faces, « faisant face » autant que « faisant des faces »³⁶, puisqu'il est une nouvelle modalité de l'interface *avec* et *sans* « surface » qui peut se traverser. Sous ces conditions, nous le nommerons « *transface* », au sens de face *à travers*³⁷, distinct à la fois de l'*interface* (face *entre*) et de la *surface* (face *sur*).

Hypothèse de la *transface* : le *medium* comme l'*à travers*

²⁷ A. STROLL, *Surfaces*, Minneapolis, University Of Minnesota Press, 1988.

²⁸ B. HOOKWAY, *Interface*, Cambridge, Massachusetts ; London, England, MIT Press, 2014, p. 12-15.

²⁹ G. CHAZAL, *Interfaces : Enquêtes sur les mondes intermédiaires*, Seyssel, Editions Champ Vallon, 2002.

³⁰ M. MERLEAU-PONTY, *Phénoménologie de la perception*, Gallimard, Paris, 1945.

³¹ *Ibid.*, p. 256.

³² G. GIROUD, « Toucher l'interface, interfacer le toucher », *SHS Web of Conferences*, vol. 130, EDP Sciences, 2021, p. 6 ; J. BRUN, *La main et l'esprit*, Genève, Labor et Fides, 1986, p. 112.

³³ J. DERRIDA, *De la grammatologie*, Paris, Editions de Minuit, 1967, p. 36.

³⁴ J. DERRIDA, *Le toucher*, Jean-Luc Nancy, Paris, Editions Galilée, 1998, p. 139.

³⁵ ARISTOTE, *De l'Ame*, J. Tricot (trad.), Paris, Vrin, 1995.

³⁶ B. HOOKWAY, *Interface*, *op. cit.*

³⁷ Selon Serres, « *entre* vient de *en*, dedans, à l'intérieur, et de *trans*, à travers, dehors, ailleurs » (M. SERRES, *Le gaucher boiteux. Puissance de la pensée*, *op. cit.*, p. 170).

La « transface » fait office de *medium*³⁸, au sens où il fonctionne *comme* un medium, c'est-à-dire comme un *opérateur* de médiation, plutôt qu'il n'est un medium existant en soi. En tant que figure de l'*entre* (syncatégorème), le medium désigne une relation, et non une substance (catégorème)³⁹. La transface se pense ainsi de manière relationnelle, et non de manière substantielle. En tant que medium, elle établit une relation avec *autre* chose qu'elle-même. Puisqu'il n'y a de medium que pour accéder à cette *altérité*, alors la transface est le milieu au sens d'intermédiaire, condition d'accès à cette altérité. Toutefois, à la différence d'un intermédiaire neutre, en tant que médiateur, il « interrompt, modifie, complique, détourne, transforme et fait émerger des choses différentes »⁴⁰. En ce sens, il y a une *opération* de la médiation qui « fait apparaître une structure ou qui modifie une structure »⁴¹. Puisque « l'opération réalise la transformation d'une structure en une autre structure », alors de même que « l'opération est un *μεταξύ* entre deux structures »⁴², de même le medium est un *μεταξύ*. Il est alors l'« à travers »⁴³ qui transforme la relation et donc les êtres reliés en les altérant⁴⁴, entretenant ainsi l'altérité des êtres médiés. La médiation ne s'appréhende donc que négativement et indirectement par les *effets*⁴⁵, et non positivement et directement.

La médiation se caractérise alors par trois opérations. Tout d'abord, elle *transit* (*transire*) dans le double sens de *transiter* et d'*être transi*⁴⁶. D'une part, elle fait transiter, c'est-à-dire elle fait passer ce qui est en transition, c'est-à-dire le flux ; d'autre part, elle rend transi, au sens où elle fait dépasser, c'est-à-dire elle immobilise le flux, à la manière d'une substance. Sous ces conditions, elle entretient, selon la formule de Whitehead, un « équilibre fluctuant » entre une « métaphysique du flux » et une « métaphysique de la substance »⁴⁷.

Ensuite, elle *transduit* (*transducere*) au sens de Simondon, dans la mesure où elle opère une *prise de forme* jamais totalement achevée, en permettant l'individuation d'un champ métastable qui, recelant une énergie potentielle, prendra forme à partir d'un germe extérieur qui viendra le structurer, à la manière paradigmatique du cristal⁴⁸. Ainsi, l'opération de transduction peut modifier la représentation de quelque chose, comme dans Touchéo où un objet 2D peut-être promu en objet 3D, ou bien le faire changer de modalité d'entrée, comme l'opération de déposition dans Sublimate qui transforme une forme virtuelle en forme physique. De même, dans Air+Touch, le geste prend forme dans un double espace, celui de la surface où il est segmentation et contexte, et celui de l'air où il est fonction (fig. 1).

Enfin, elle *translate* (*translatare*) dans le double sens de *transférer*, c'est-à-dire de transporter

³⁸ Nous suivons ici les recommandations orthographiques de Bardini qui distingue *medium* de *média* et de *médium* (T. BARDINI, « Entre archéologie et écologie », *Multitudes*, n° 62, n° 1, 18 avril 2016, p. 159-168).

³⁹ J. DERRIDA, *La dissémination*, Paris, Seuil, 1972, n. 29, p. 274.

⁴⁰ B. LATOUR *et al.*, « Entretien avec Bruno Latour. Les médias sont-ils un mode d'existence? », *INA Global*, vol. 2, 2 juin 2014, p. 147.

⁴¹ G. SIMONDON, « Allagmatique », dans *L'individuation à la lumière des notions de forme et d'information*, Grenoble, Jérôme Millon, 2005, p. 559.

⁴² *Ibid.*, p. 561.

⁴³ F. JULLIEN, *L'écart et l'entre. Leçon inaugurale de la Chaire sur l'altérité, 8 décembre 2011*, Paris, Editions Galilée, 2012, p. 54.

⁴⁴ S. KRÄMER, *Medium, Messenger, Transmission. An Approach to Media Philosophy*, Amsterdam, Amsterdam University Press, 2015 ; D. MERSCH, *Théorie des médias : Une introduction*, E. Alloa, S. Baumann et P. Farah (trad.), Dijon, Les Presses du réel, 2018.

⁴⁵ D. MERSCH, *Théorie des médias, op. cit.* ; A. R. GALLOWAY, *The Interface Effect*, Cambridge/Malden, Polity Press, 2012 ; J. DERRIDA, *Marges de la philosophie*, Paris, Les Editions de Minuit, 1972.

⁴⁶ F. NEYRAT, *Atopies. Manifeste pour la philosophie*, Caen, Nous, 2014, p. 71.

⁴⁷ A. N. WHITEHEAD, *Procès et réalité: Essai de cosmologie*, D. Charles *et al.* (trad.), Paris, Gallimard, 1995, p. 341.

⁴⁸ G. SIMONDON, *L'individuation à la lumière des notions de forme et d'information, op. cit.*, p. 33.

une chose d'un lieu vers un autre, et de *traduire*, c'est-à-dire de passer d'une langue à une autre⁴⁹. L'opération de traduction se place sur « la brèche de l'entre-langues »⁵⁰, jamais totalement du côté d'une langue au détriment de l'autre. En se situant dans cet entre-deux, la médiation reste dans l'écart d'un « intraduisible »⁵¹, entretenant l'altérité de ce qui est à traduire. Cette opération implique alors une « intelligence »⁵² qui « sélectionne », c'est-à-dire « filtre »⁵³ ce qui est à traduire, permettant ainsi d'établir une « intelligibilité »⁵⁴ commune entre ce qui est traduit. Cette translation s'opère nécessairement avec les interfaces numériques, puisque celles-ci ont pour fonction de translater la signification humaine au non-sens du numérique, et inversement⁵⁵. Ainsi, dans *Sublimate*, il y a translation de coordonnées dans l'espace physique en coordonnées dans l'interface, conservant l'altérité dans ce qui n'est pas détecté par l'espace de capture, voire combinant plusieurs systèmes de coordonnées.

Les trois effets de l'à travers du *medium*

Puisque la médiation ne s'appréhende que par ses *effets*, alors ceux-ci sont au nombre de trois : d'une part, le *medium* est *traversable*, d'autre part, il peut être *traversé*, enfin, il s'éprouve dans une *traversée*.

Le medium traversable

Le *medium* est dit *traversable* car il est d'abord une *limite* qui, selon son étymologie (*limes*), sépare autant qu'elle relie sans qu'elle soit elle-même quelque chose. Elle est « ce “ce rien-en-commun” par quoi la communication a lieu »⁵⁶, où elle maintient l'altérité de ce qui est relié tout en rendant possible un commun entre eux. De plus, il y a deux modalités de la limite : la *limite-cadre* et la *limite-poreuse*.

La *limite-cadre* est la limite en tant qu'elle opère une clôture sur ce qu'elle cadre *et* qui dirige notre perception. Premièrement, pour Simmel⁵⁷, la limite du cadre d'une œuvre d'art permet de la constituer comme une unité close sur elle-même. Deuxièmement, la limite-cadre dirige notre perception, en sorte que le cadre est, avec le fond et le plan, selon Marin, un des dispositifs qui constitue « le cadrage général de la représentation »⁵⁸. Sous ces conditions, comme le résume Dalmasso, la coupe qu'opère le cadre renvoie, comme d'autres (fenêtre, grille, rideau, porte, seuil, miroir, etc.)⁵⁹, « autant à des systèmes de représentation de l'espace visuel qu'à des

⁴⁹ A. BERMAN, « De la translation à la traduction », *TTR : traduction, terminologie, rédaction*, vol. 1, n° 1, Université du Québec à Trois-Rivières, 1988, p. 23-40.

⁵⁰ F. JULLIEN, *L'écart et l'entre*, *op. cit.*, p. 63.

⁵¹ J. DERRIDA, « Des tours de Babel (1985) », dans *Psyché. Invention de l'autre*, Paris, Galilée, 1987, p. 203-235 ; B. CASSIN, « Les intraduisibles », *Revue Sciences/Lettres*, vol. 1, 2013. <https://doi.org/10.4000/rsl.252> ; B. CASSIN, *Eloge de la traduction. Compliquer l'universel*, Paris, Fayard, 2016.

⁵² B. HOOKWAY, *Interface*, *op. cit.*, p. 43.

⁵³ Y. CITTON, « Créolecture et politiques membraniques », *Multitudes*, vol. 3, n° 22, 2005, p. 203-211.

⁵⁴ F. JULLIEN, *L'écart et l'entre*, *op. cit.*, p. 64.

⁵⁵ B. BACHIMONT, *Le sens de la technique : le numérique et le calcul*, Paris, Les Belles Lettres, 2010

⁵⁶ J.-L. NANCY, « Rives, bords, limites (de la singularité) », dans *Le poids d'une pensée, l'approche*, Strasbourg, La Phocide, 2004, p. 130.

⁵⁷ G. SIMMEL, « Le cadre, un essai esthétique », K. Winkelvoss (trad.), dans *Le cadre et autres essais*, Paris, Gallimard, 2003.

⁵⁸ L. MARIN, « Le cadre de la représentation et quelques-unes de ses figures », *Cahiers du Musée national d'art moderne*, vol. 24, Art de voir, art de décrire II, 1988, p. 64.

⁵⁹ A. C. DALMASSO, *Le corps, c'est l'écran. La philosophie du visuel de Merleau-Ponty*, Sesto San Giovanni, Mimesis, 2018, p. 229.

formes symboliques »⁶⁰ au sens de Panofsky⁶¹. Ainsi, dans Touchéo, l'espace d'interaction gestuel est *délimité* par un cadre physique, composé par une surface multitouch et un miroir semi-transparent. Une autre forme de limite-cadre est celle, moins perceptible, de l'espace de capture du dispositif, qui nécessite une suppléance visuelle où on peut visualiser la main et les objets virtuels, bien que ce cadre de capture soit souvent invisible, comme c'est le cas dans Abracadabra ou Air+Touch.

La *limite-poreuse* est la limite en tant qu'elle se traverse. Au sens propre, la porosité est la propriété d'un corps d'être doté de pores, issu de *porus* « conduit, passage », c'est-à-dire d'interstices assurant le *passage* des fluides liquides ou gazeux, lui-même dérivé de *peirein* « traverser de part en part », constitué de la racine indo-européenne *per-* « traverser »⁶². La limite est soit poreuse, soit non-poreuse, c'est-à-dire aporétique, au sens de ce qui relève d'une *aporie*, « le non-passage, ou plutôt l'expérience du non-passage »⁶³. La *limite-poreuse* est alors à la fois « chemin »⁶⁴ et « lien »⁶⁵ comme le révèle les deux orientations du mot *peîrar*. Comme l'analysent Vernant et Detienne, « un certain type de chemin peut y prendre la forme d'un lien qui enchaîne, et réciproquement, l'action de lier y emprunte parfois l'apparence d'une traversée, d'un cheminement »⁶⁶. Ainsi, Ultrahaptics est un exemple de *limite-poreuse* perceptible par le toucher, puisque le dispositif est constitué d'ultrasons que la main peut traverser. De même, dans Hologram in my Hand, cette *limite-poreuse* peut s'offrir comme chemin visuel où l'utilisateur peut utiliser une feuille de carton pour opérer des sélections ou des plans de coupe dans un scatter plot (fig xx). Quant au sable d'InnerGarden ou les picots de Sublimate, ceux-ci font signe, par leur résistance, à la dimension aporétique.

En outre, cette limite du medium ne laisse traverser que ce qui a été *machiné*. Le medium n'est pas une machine, c'est-à-dire un objet technique particulier⁶⁷ (outil, instrument...), mais il fonctionne *comme* une machine. Suivant les analyses de Deleuze et Guattari, la *machine* est ce qui émet un flux *et* ce qui coupe ce même flux⁶⁸. Ainsi, le medium *machine* en produisant du flux *et* le coupant selon trois modalités : la « coupure-prélèvement »⁶⁹, la « coupure-détachement »⁷⁰ et la « coupure-reste »⁷¹. Par conséquent, le medium est traversable lorsqu'il produit du flux qui va le traverser, *et* qu'il le coupe selon les modalités évoquées, en sorte que le tout du flux ne traverse pas, puisqu'il est nécessairement coupé. Ainsi, dans Touchéo, bien

⁶⁰ *Ibid.*, p. 230.

⁶¹ E. PANOFKY, *La perspective comme forme symbolique*, Paris, Les Editions de Minuit, 1976

⁶² *Dictionnaire historique de la langue française*, 5e édition, Paris, Dictionnaire Le Robert, 2019, entrée « Pore », p. 2838.

⁶³ J. DERRIDA, « Apories. Mourir - s'attendre aux "limites de la vérité" », dans *Le passage des frontières. Autour du travail de Jacques Derrida*, Paris, Galilée, 1994, p. 313. Aporie provient d'*aporia* composé du privatif *a-* et du substantif *poros* « chemin, passage ».

⁶⁴ J.-P. VERNANT et M. DETIENNE, *Les ruses de l'intelligence. La mêtis des grecs*, Paris, Flammarion, 1993, p. 272

⁶⁵ *Ibid.*, p. 275.

⁶⁶ *Ibid.*, p. 276.

⁶⁷ F. REULEAUX, *Cinématique. Principes fondamentaux d'une théorie générale des machines*, A. F. Debize (trad.), Paris, Librairie F. Savy, 1877, p. 523 ; L. MUMFORD, *Technique et civilisation*, D. Moutonier (trad.), Paris, Seuil, 1950, p. 19-22 ; C. MITCHAM, *Thinking through Technology. The Path between Engineering and Philosophy*, Chicago ; London, The University of Chicago Press, 1994, p. 166-165 ; G. SIMONDON, *L'invention dans les techniques : Cours et conférences*, J.-Y. Chateau (éd.), Paris, Seuil, 2005, p. 86-101.

⁶⁸ G. DELEUZE et F. GUATTARI, *L'Anti-Oedipe. Tome 1, Capitalisme et schizophrénie, édition 1995 augmentée*, Paris, Editions de Minuit, 1972, p. 7, 44.

⁶⁹ *Ibid.*, p. 43-44.

⁷⁰ *Ibid.*, p. 47.

⁷¹ *Ibid.*, p. 48.

qu'un espace physique 3D soit prévu pour visualiser les objets virtuels au-dessus de la surface tactile, seul le flux multitouch permet de manipuler ces objets 3D à partir d'un widget dédié (fig. yy).

Traverser le medium

Ne *traverse* le medium que ce qui peut *passer*, à savoir « l'entre-deux du flux »⁷², et non ce qui subsiste, à savoir la substance. Alors que la substance depuis Aristote ne fait que subsister formellement et nécessairement sous les accidents matériels contingents, le flux ne peut pas ne pas passer depuis Héraclite⁷³ ou Lucrèce⁷⁴. De plus, dans le passage, issu de *passus*, « écartement des jambes », c'est l'écart qui rend possible le pas et donc le passage. Le passage est alors affaire de *transition*, c'est-à-dire d'un « entre-formes »⁷⁵, au sens d'un passage d'une forme à une autre par un écart.

Le medium *contrôle* ce qui traverse. Comme le rappelle Hookway⁷⁶, le terme contrôle est à l'origine issu de *contrarotulus*, « registre tenu en double pour vérifier les comptes par comparaison », composé de *rotulus*, la « petite roue » (*rota*), c'est-à-dire le feuillet écrit roulé, et spécifiquement le registre d'actes administratifs, puis par la suite, le texte que doit apprendre un acteur de théâtre, et par extension, le rôle qu'une personne joue au sein de la société. En ce sens, le medium *controle* (sans accent) au sens où il assigne un *rôle* au flux. En outre, puisque le *contrerole* duplique l'original, alors il n'existe pas en soi, mais seulement pour vérifier les points communs et les écarts entre les deux. Enfin, à partir de Deleuze, le terme de *contrôle* (avec accent) est compris comme « une modulation, comme un moulage auto-déformant qui changerait continûment d'un instant à l'autre, ou comme un tamis dont les mailles changeraient d'un point à un autre »⁷⁷. Traverser le *medium* implique alors que le flux soit contrôlé au sens de ce qui module un rôle. Ainsi, Sublimate contrôle les flux combinés du geste, qui traversent l'espace physique structuré par les picots et l'espace augmenté de la forme visuelle, du regard, qui traverse le dispositif see-through AR ainsi que de la vidéo par le miroir grâce aux rôles attribués et mutuellement contrôlés pour ajuster l'interaction.

L'expérience de la traversée du medium

La *traversée* implique de *traverser* le medium sans toutefois s'y réduire. A la suite d'Ingold, nous dirons que la *traversée*⁷⁸ se caractérise par le fait d'être traversé, à la différence du transport qui reste indifférent à ce qu'il traverse. D'une part, la traversée s'effectue *dans* le monde, et non *sur* celui-ci, en demeurant à sa surface comme l'est le transport⁷⁹. D'autre part, elle associe locomotion et perception, là où le transport les distingue⁸⁰. Ainsi, Sublimate propose une traversée grâce aux opérations de déposition et de sublimation qui sont souvent multimodales, combinant le toucher, la vision, et le mouvement du corps.

⁷² F. JULLIEN, *L'écart et l'entre*, op. cit., p. 57.

⁷³ HERACLITE, *Fragments*, M. Conche (trad.), 4e édition, Paris, Presses Universitaires de France - PUF, 1998, p. 455, fr. 132.

⁷⁴ LUCRECE, *De la nature des choses*, B. Pautrat (trad.), Paris, Le Livre de Poche, 2002, p. 487.

⁷⁵ F. JULLIEN, *Les Transformations Silencieuses*, Paris, Editions Grasset & Fasquelle, 2009, p. 22.

⁷⁶ B. HOOKWAY, *Interface*, Cambridge, Massachusetts ; London, England, MIT Press, 2014, p. 24.

⁷⁷ G. DELEUZE, « Post-scriptum sur les sociétés de contrôle », dans *Pourparlers 1972-1990*, Paris, Minuit, 2003, p. 242.

⁷⁸ Le terme « traversée » est ici compris comme synonyme du « trajet » (*wayfaring*) de Tim Ingold (T. INGOLD, *Une brève histoire des lignes*, S. Renaut (trad.), 1^{re} éd., Bruxelles, Zones Sensibles, 2013, p. 101).

⁷⁹ *Ibid.*, p. 103.

⁸⁰ *Ibid.*, p. 105.

La traversée comporte une dimension pathique puisqu'elle est affectée par ce qu'elle traverse. Sous cette condition, il y a une dimension « spectrale »⁸¹ de la traversée faisant de ce qui traverse un « entre-deux »⁸². Ainsi, Phantom Sensations propose une sensation « spectrale » de traversée du corps, produite par la perception d'un signal haptique de part et d'autre d'une partie du corps, donnant l'illusion d'une traversée du signal.

Enfin, bien que cette traversée puisse être décrite phénoménologiquement en termes d'expérience vécue (*Erlebnis*), elle doit cependant d'abord être comprise selon son étymologie *ex-periri*, « la traversée d'un danger », c'est-à-dire d'une mise à l'épreuve (*Erfahrung*)⁸³. La traversée n'est pas sans *périls* qui constituent ce mouvement de traverser comme traversée. Si toute expérience est une traversée, alors elle peut toujours aller *de travers*, de manière gauche, car périlleuse, mais aussi être « inventive » ou « aventureuse »⁸⁴.

Expérimentation ou concrétisation de l'hypothèse de transface

fig 1

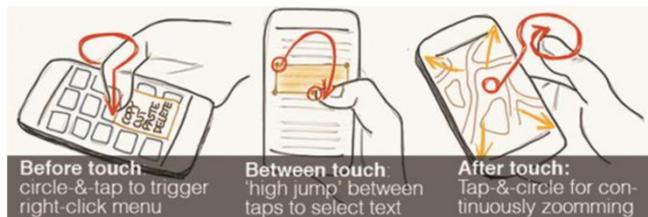


Figure 1. We propose that touch and in-air gestures be interwoven to create fluid and expressive interactions.

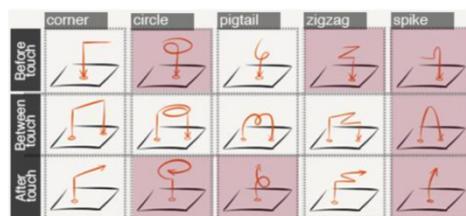
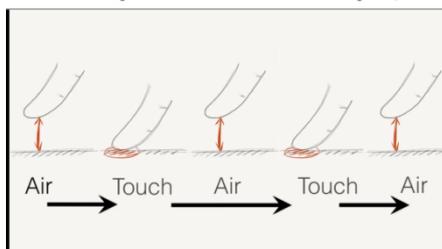


Figure 2. A proof-of-concept design space of Air+Touch gestures. We implemented seven of these techniques (red shading).



⁸¹ J. DERRIDA, *Spectres de Marx : L'Etat de la dette, le travail du deuil et la nouvelle Internationale*, Paris, Editions Galilée, 2006 ; F.-D. SEBBAH, « Traces numériques: plus ou moins de fantôme(s)? », dans C. Larssonneur et al. (éd.), *Le sujet digital*, Dijon, Les presses du réel, 2015, p. 114-126.

⁸² S. MARGEL, « La société du spectral. L'automate, la marionnette et la star », dans *La société du spectral*, Paris, Lignes, 2012, p. 45-62.

⁸³ P. LACQUE-LABARTHE, *La poésie comme expérience*, Paris, Christian Bourgois éditeur, 2015, n. 6, p. 30-31 ; J.-L. NANCY, « Rives, bords, limites (de la singularité) », *op. cit.*, p. 107, 135 ; J. DERRIDA, « Apories. Mourir - s'attendre aux "limites de la vérité" », *op. cit.*, p. 314.

⁸⁴ M. SERRES, *Le gaucher boiteux. Puissance de la pensée*, Paris, Editions Le Pommier, 2017, p. 12.



Figure 4. Left: wedge shaped buttons for absolute 1D polar input. Right: clicking a series of abstract buttons with pointer control (white dot). The upper-left quadrant is not utilized, as the hand occludes the screen.

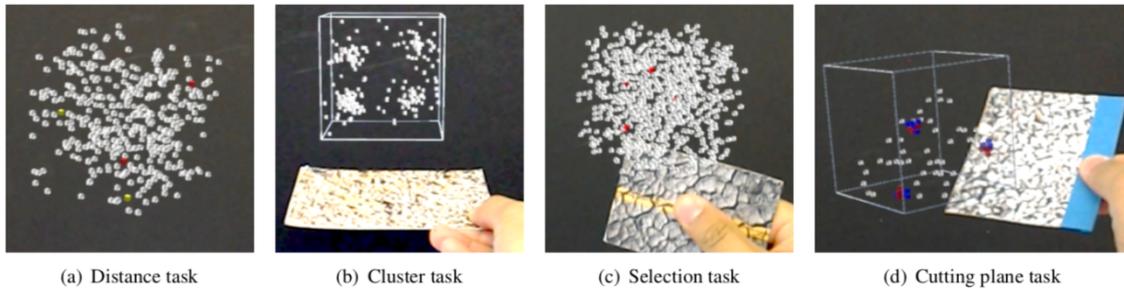
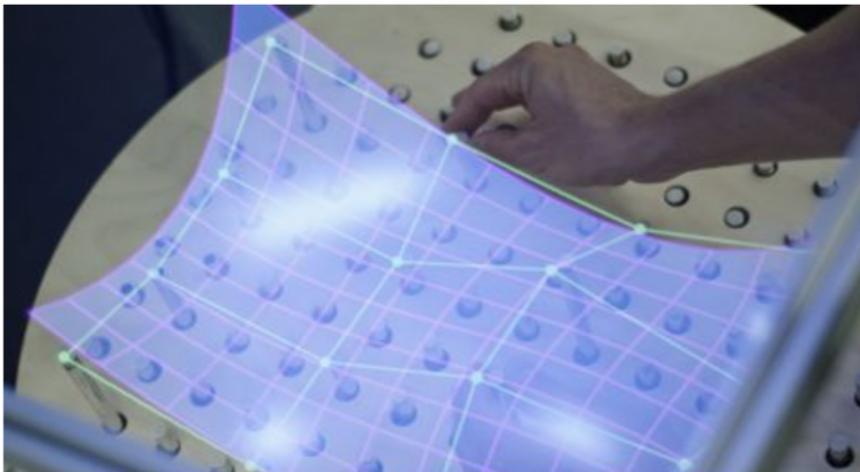


Fig. 1. Monoscopic and low-resolution approximations of hologram visualizations of 3D scatterplots using immersive tangible augmented reality with the HoloLens. Actual perception through the HoloLens provides stereoscopic images and higher resolution.



Conclusion

Le concept de « transface » est par conséquent conçu pour répondre aux insuffisances des interfaces réduites à la « surface » et au « toucher ». En tant que « face à travers », la transface est une interface qui, d'une part, se traverse, d'autre part, implique une entité qui la traverse, et

enfin, affecte ce qui la traverse en l'altérant. Distincte autant de l'interaction tactile que de celle tangible, cette nouvelle conception de l'interface assure non seulement des interactions avec et sans surfaces physiques, mais aussi et surtout des interactions traversables selon les trois modalités énoncées.