Proposition de thèse au PEPR eNSEMBLE
Projet ciblé 2 - PILOT

Titre : Paradigmes d'interaction et de collaboration pour le maquettage graphique

Encadrant :

Michel Beaudouin-Lafon, professeur, Université Paris-Saclay, mbl@lisn.fr

Laboratoire d'accueil :

LISN – Laboratoire Interdisciplinaire des Sciences du Numérique,
Université Paris-Saclay / CNRS / Inria

Résumé de la thèse :

L'objectif de la thèse est d'introduire de nouveaux paradigmes d'interaction soutenant à la fois la créativité des maquettistes et leur collaboration avec les autres acteurs de la chaîne éditoriale. Lors de la collaboration au sein d'un projet éditorial, la maquette est un artefact central, en tension entre les différentes pratiques, objectifs et rôles des professionnels de l'édition. Cependant, le caractère propriétaire des logiciels de maquettage peut freiner la créativité, si bien que des graphistes ont développé des pratiques alternatives basées sur les technologies du web. À partir de l'étude des pratiques de maquettage traditionnelles et alternatives et des collectifs associés, des prototypes seront conçus et évalués selon une approche de conception participative. La thèse sera menée par une étudiante formée au design graphique et s'inscrit donc dans les champs du Design et de l'Interaction Humain-Machine. La thèse traitera de questions d'interopérabilité des outils collaboratifs, de pratiques éditoriales émergentes et du soutien de celles-ci pour la collaboration à long terme. Dans ce contexte, le cadre théorique est celui des écologies d'artefacts, de la cognition distribuée et du concept d'objet frontière, mis en œuvre à travers les théories génératives de l'interaction développées dans l'équipe Ex-Situ.

Brève description du groupe de recherche / laboratoire d'accueil :

Le Laboratoire Interdisciplinaire des Sciences du Numérique (LISN) rassemble des chercheurs et enseignants-chercheurs relevant de différentes disciplines des Sciences de l'Information et des Sciences de l'Ingénieur ainsi que des Sciences du Vivant et des Sciences Humaines et Sociales. Il est organisé en 5 départements. Le département Interaction avec l'Humain (IaH) rassemble 7 équipes et une centaine de chercheurs. L'équipe Ex-Situ (Extreme Situated Interaction) étudie l'interaction en tant que phénomène à part entière et développe des théories de l'interaction qui permettent de nouvelles approches de conception qui vont de l'exploration initiale à la mise en œuvre finale d'idées novatrices. Les quatre thèmes de recherche de l'équipe sont les suivants : aspects fondamentaux de l'interaction située, partenariats humain-ordinateur, créativité et collaboration.

Situation du problème

Au sein des chaînes éditoriales, les maquettistes travaillent en collaboration avec des acteurs aux métiers variés : éditeurs, auteurs ou encore traducteurs. Néanmoins, les logiciels de mise en pages traditionnels, tels qu'*InDesign*, n'ont que très peu évolué et ne peuvent répondre aux impératifs de collaboration de l'industrie contemporaine. Aujourd'hui, la collaboration dans l'édition est asymétrique : les différents acteurs du secteur jouent tous des rôles limités qui pourtant se recouvrent. Par exemple, l'auteur travaille un texte que le maquettiste met en page.

Puisqu'il y a nécessité pour ces deux acteurs de comprendre les besoins de l'un et de l'autre, par exemple pour la structuration du texte et de l'ouvrage, la maquette est un objet de collaboration par nature. Toutefois, la nature des interactions de l'auteur et du maquettiste avec celle-ci est bien différente. La maquette est en tension entre les différents acteurs et la collaboration se fait « sur le bord », là où les différents métiers se chevauchent. L'un des principaux freins à la fluidité de cette collaboration est l'absence d'interopérabilité entre les outils utilisés pour les différentes tâches de chacun.

Un second frein est la différence de parcours et de compétences entre les collaborateurs d'un projet d'édition qui fait varier leurs représentations et leurs interprétations (Maudet *et al.*, 2017 ; Leiva *et al.*, 2019) de ce qu'est la maquette lors du travail sur celle-ci. Par exemple, un auteur ne se rend pas toujours compte de l'impact que peut avoir la longueur d'un paragraphe sur la découpe des pages dans la maquette. À cela s'ajoute la fermeture des logiciels utilisés au sein de l'industrie qui ne permet pas toujours de soutenir les besoins des designers graphiques en termes de créativité.

En réponse à cela, une communauté de pratique s'est développée chez les designers graphiques. Celle-ci oriente son travail autour du développement d'outils de mise en pages grâce aux technologies du web. Néanmoins, celles-ci ne sont à ce jour pas complètement opérationnelles pour la création de médias paginés et le contrôle de la pagination. La librairie *Paged.js* permet à certains designers de pallier ce manque en utilisant des compétences en code pour la création de maquettes, augmentant par ailleurs leur puissance créative. Cependant, tous les designers ne veulent ou ne peuvent pas toujours programmer, ce qui pose un problème d'accessibilité (Maudet *et al.*, 2017).

Objectifs de la thèse

La thèse cherche à introduire de nouveaux paradigmes d'interaction qui soutiendront à la fois la collaboration entre les différents métiers de l'édition et la puissance créative des designers grâce aux technologies du web. Par exemple, si les maquettistes peuvent développer des gabarits dans lesquels insérer le texte, il peut être difficile de communiquer avec les compositeurs sur les conditions d'adaptation de la maquette à un texte qui ne correspond pas tout à fait, comme lorsqu'un titre est trop long pour tenir sur une seule ligne. Il serait alors intéressant de pouvoir capturer les ajustements, ou *tweaks* (Beaudouin-Lafon *et al.*, 2021), comme des objets de première classe (*first-class objects*) afin de pouvoir rendre explicite le degré de liberté autorisé au sein de la maquette.

Un premier objectif résidera en l'étude des pratiques actuelles des designers avec les logiciels WYSIWYG[1] et WYSIWYM[1]. Leurs similarités et leurs différences permettront d'imaginer et de développer des outils plus adaptés aux besoins des maquettistes contemporains.

Un second objectif sera de proposer des outils de travail collaboratif qui intègrent à la fois le maquettiste et les autres acteurs de la chaîne éditoriale. Ceux-ci faciliteront la collaboration des différents acteurs grâce à des interactions adaptées à leurs tâches. Ces outils peuvent être développés à partir de l'état de l'art des technologies existantes, notamment celles développées au sein de l'équipe ExSitu.

Contexte et état de l'art

La thèse se situe en continuité avec les travaux menés par l'équipe ExSitu tels que l'étude des pratiques des graphistes (Maudet *et al.*, 2017) ou les visualisations multiples d'un même objet (Gobert et Beaudouin-Lafon, 2023), ains que les travaux sur les champs textuels (Calmettes *et al.*, 2023). Elle fait écho à la thèse en cours de Yann Trividic sur la collaboration dans l'édition de livres multiformats. Celle-ci bénéficie d'un accompagnement du PEPR eNSEMBLE. D'autres travaux mettent en avant l'intérêt des interfaces pour l'interaction des designers avec le code, sans pour autant permettre aux designers d'enregistrer leurs modifications, comme l'inspecteur web *Poirot* (Tanner *et al.*, 2019).

[1] WYSIWYG : What You See Is What You Get; WYSIWYM : What You See Is What You Mean.

Cette recherche se situe aussi dans le champ du design en s'intéressant aux pratiques des designers soucieux des questions d'outils (Maudet, 2017) qu'ils soient WYSIWYG (*inDesign*, *Scribus*) ou WYSIWYM (*Paged.js*, *PrinceXML*, *Métopes*, *WeasyPrint*) (Blanc et Haute, 2018). La thèse sera menée par une étudiante bénéficiant d'une formation en design graphique. Sa pratique participera à l'ancrage de la thèse dans ce milieu et de sa connaissance des pratiques de ce domaine.

L'utilisation du code et l'intéropérabilité des technologies du web nous permettent de penser que les designers puissent concevoir des objets multisupports, imprimés et numériques, à partir d'un même fichier source, comme développé par le projet ERC PoC OnePub de Michel Beaudouin-Lafon. Enfin, le code semble pertinent pour les maquettistes dans la mesure où les interactions textuelles permettent d'augmenter les capacités des utilisateurs (Calmettes *et al.*, 2023), plus encore lorsqu'elles sont couplées à des interactions dîtes à « manipulation directe » (Gobert et Beaudouin-Lafon, 2023).

Cadre théorique

Le cadre théorique est celui des substrats interactifs (Mackay et Beaudouin-Lafon, 2025), de l'interaction instrumentale (Beaudouin-Lafon et Mackay, 2000) et des théories génératives de l'interaction (Beaudouin-Lafon *et al.,* 2021). Les *substrats* sont des médias computationnels contenant de l'information numérique et lui appliquant des contraintes et des transformations. Ils réagissent à la fois aux changements de l'information et des substrats qui leur sont associés. Ils constituent, en quelque sorte, la matière du monde numérique. Les substrats peuvent être combinés avec d'autres et être partagés entre utilisateurs. En particulier, l'organisation par niveaux des substrats pourra permettre à plusieurs utilisateurs de visualiser ou d'interagir à partir de différentes représentations de celles-ci. Les *instruments* sont des substrats qui ont la capacité d'agir sur d'autres substrats, même s'ils n'ont qu'une connaissance partielle de leurs propriétés et de leur structure. Ils permettent l'interaction avec des objets pour lesquels l'instrument n'a pas été conçu. L'interaction instrumentale offre alors des possibilités d'interaction plus riches en s'appuyant sur le raisonnement technique des utilisateurs (Renom et al., 2024).

La thèse s'intéressera spécifiquement aux substrats graphiques (Maudet *et al.*, 2017), qui sont les structures sous-jacentes pour la construction de la mise en page. Ils s'appuient sur des concepts, contenus ou contextes (*inputs*) que le designer transforme en propriétés temporelles ou spatiales (*outputs*), voire des couleurs ou de la typographie. Les prototypes développés s'appuieront sur les principes génératifs (Beaudouin-Lafon *et al.*, 2021) développés et utilisés dans l'équipe ExSitu (réification, polymorphisme et réutilisation) et leur combinaison (Beaudouin-Lafon et Mackay, 2000 ; Mackay et Beaudouin-Lafon, 2025).

Dans le contexte de la collaboration, la maquette pourra être considérée comme un objet frontière (Leigh Star, 2010). En effet, elle se trouve entre les différents acteurs et présente peu de structure. Elle présente un usage différent pour chaque profil d'acteur : mise en pages par les maquettistes, relecture par les correcteurs, etc. Actuellement, le travail n'est pas interdisciplinaire et les différents acteurs opèrent sans consensus sur les différentes formes de l'objet (fichier *InDesign* pour le maquettiste, PDF pour la relecture).

La thèse s'appuiera également sur la cognition distribuée (Hollan *et al.*, 2000) en étudiant les interactions des utilisateurs en relation avec leurs collaborateurs, leur environnement et les technologies utilisées. Elle considérera la maquette et ses outils comme composants d'une écologie d'artefacts en relation les uns avec les autres et pouvant se superposer à différents niveaux (Bødker *et al.*, 2012, 2013) : un logiciel de mise en page et une visionneuse PDF peuvent tous les deux servir à visualiser une maquette, mais fonctionnent différemment et couvrent des usages différents dès lors que le premier permet d'éditer le fichier de travail tandis que la seconde est plus appropriée pour des tâches d'annotations.

Méthodologie et plan de travail

La méthodologie est fondée sur la conception centrée sur l'utilisateur, et plus particulièrement la conception participative (Greenbaum et Kyng, 1991), largement employée et développée dans l'équipe ExSitu (Mackay, 2023). Le plan de travail est le suivant :

1. Revue de la littérature.
2. Identification d'une population de maquettistes aux pratiques et outils variés, du traditionnel logiciel WYSIWYG à la conception de chaînes éditoriales plus globales grâce au code. Mise en place d'entretiens et séances de brainstorming/prototypages qui visent à comprendre la façon dont les experts

de la mise en pages construisent leurs projets, structurent leurs documents et dossiers et, plus généralement, travaillent lors du développement d'une maquette éditoriale.

3. Conceptualisation des résultats des études précédentes dans le cadre théorique des substrats et des instruments (voir la section précédente) et expérimentation à l'aide de sondes technologiques (Hutchinson *et al*, 2003).
4. Développement d'un ou plusieurs prototypes fonctionnels illustrant des représentations interactives. Un premier aspect des prototypes pourrait concerner la réification de substrats graphiques grâce à des règles CSS et les aller-retours entre celle-ci et la maquette. Un second aspect viserait la facilitation de la collaboration entre les maquettistes et les autres acteurs d'un projet.
5. Validation de ces prototypes par des études utilisateurs grâce à des méthodes d'évaluation qualitatives et quantitatives telles que des expérimentations contrôlées, des quasi-expériences et des études de terrain.

Nature de la collaboration numérique

La thèse aborde principalement la collaboration au travers des fonctions de **partage** de contenus (manuscrit, maquette, corrections) et de **coordination** des tâches entre les différents acteurs. La collaboration dans les chaînes éditoriales est à ce jour majoritairement **asynchrone** et nous souhaitons explorer dans quelle mesure la collaboration **synchrone** pourrait être plus efficace, en évitant par exemple les allers-retours entre différents types de fichiers.

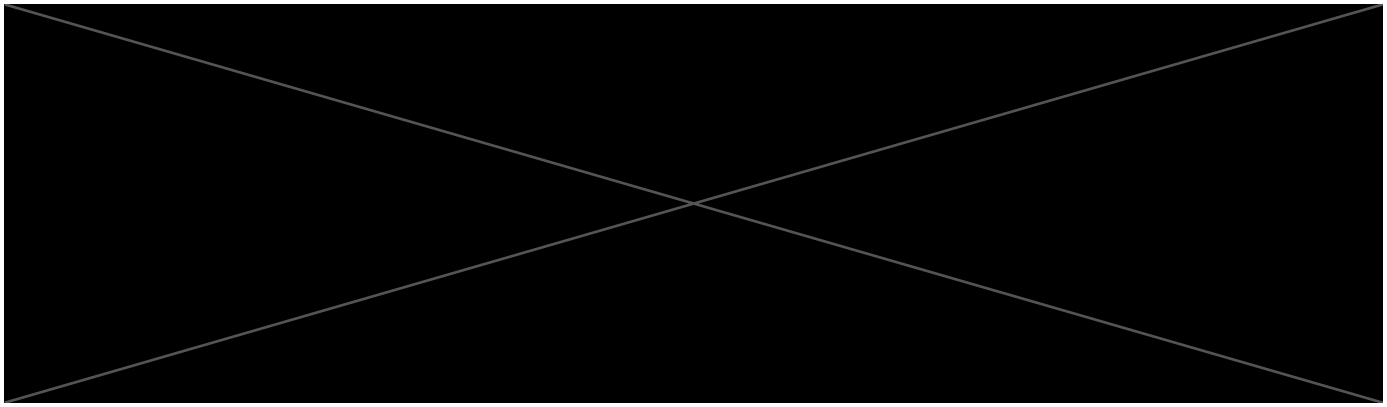
Les chaînes éditoriales impliquent des groupes de collaborateurs de **quelques personnes** (entre deux et moins d'une vingtaine) sur des projets de **quelques semaines à quelques mois** pour des livres uniques, et jusqu'à quelques années pour les collections d'ouvrages.

Ils exercent des **métiers multiples** (maquettistes, éditeurs, auteurs, correcteurs) et peuvent parfois bénéficier de l'expérience de plusieurs de ces rôles. Les acteurs peuvent collaborer de différentes façons au cours du temps, changeant parfois de rôle d'un projet à l'autre ou au sein d'un seul et même projet. Le travail entre les différents professionnels se fait essentiellement **à distance** bien qu'il puisse y avoir des sessions de travail colocalisées.

Types de contributions et résultats attendus

À travers les prototypes qui seront développés et testés dans le cadre de la thèse ainsi que les résultats des études auprès des utilisateurs, la thèse pourra souligner l'intérêt d'outils *web-based* pour les maquettistes, tant au service de la collaboration que pour répondre à leurs besoins créatifs. Les contributions seront donc à la fois d'ordre **empiriques** (études des pratiques des utilisateurs et évaluation des prototypes réalisés), **théoriques** (conception de modèles de représentation et d'interaction adaptés) et **techniques** (développement de prototypes sous licences libres).

Les résultats seront publiés en priorité dans les principales conférences et revues du domaine de l'interaction humain-machine (IHM) et de l'informatique collaborative : ACM CHI (*Conference on Human Factors in Computing Systems*, conférence la plus prestigieuse du domaine), ACM UIST (*Symposium on User Interface Software and Technology*), ACM CSCW (*Conference on Computer-Supported Cooperative Work & Social Computing*, conférence de référence de l'informatique collaborative), European CSCW (*European Conference on Computer-Supported Cooperative Work*), ACM DIS (*Designing Interactive Systems*, conférence de référence pour le design d'interfaces) et les revues ACM TOCHI (*Transactions on Computer-Human Interaction*, revue de référence de l'IHM) et CSCW Journal (*Computer Supported Cooperative Work*, revue de référence de l'informatique collaborative).



Positionnement dans le programme eNSEMBLE

La thèse s'inscrit dans le programme eNSEMBLE car elle porte sur un cas d'étude de pratiques collaboratives dans le contexte de l'édition, centré sur un objet-frontière qu'est la maquette. Le choix d'inscrire le projet dans le PC2 PILOT est motivé par la collaboration à long terme qu'implique un projet éditorial ainsi que les questions d'infrastructure commune et d'interopérabilité que nécessitent cette collaboration, compte tenu de l'hétérogénéité des acteurs. Le choix des technologies du web repose sur la volonté de permettre l'intégration des contributions techniques à des systèmes plus larges, à l'instar du projet OnePub de l'équipe, ainsi qu'à d'autres environnements collaboratifs qui pourraient être développés par les utilisateurs. L'objectif est de favoriser la collaboration en prenant en compte la variabilité des rôles joués par les acteurs des projets éditoriaux ainsi que l'hétérogénéité des artefacts qu'ils manipulent : manuscrits, maquettes, exports PDF, commentaires ou encore annotations.

Par ailleurs, l'évolution des pratiques éditoriales est aussi liée à des revendications éthiques face au monopole de l'entreprise Adobe sur l'industrie. La thèse s'ancre dans cette réalité socio-technique et intègre les praticiens à son développement, notamment au travers de la conception centrée sur l'utilisateur. Ainsi, elle vise à soutenir ces pratiques émergentes et à contribuer à leur accessibilisation à long terme.

Références

1. Michel Beaudouin-Lafon. 2000. Instrumental interaction: an interaction model for designing post-WIMP user interfaces. In *Proceedings of the SIGCHI conference on Human Factors in Computing Systems (CHI '00)*, April 01, 2000. Association for Computing Machinery, New York, NY, USA, 446–453. https://doi.org/10.1145/332040.332473
2. Michel Beaudouin-Lafon and Wendy E. Mackay. 2000. Reification, polymorphism and reuse: three principles for designing visual interfaces. In *Proceedings of the working conference on Advanced visual interfaces (AVI '00)*, May 01, 2000. Association for Computing Machinery, New York, NY, USA, 102–109. https://doi.org/10.1145/345513.345267
3. Michel Beaudouin-Lafon. 2017. Towards Unified Principles of Interaction. In *Proceedings of the 12th Biannual Conference on Italian SIGCHI Chapter (CHItaly '17)*, September 18, 2017. Association for Computing Machinery, New York, NY, USA, 1–2. https://doi.org/10.1145/3125571.3125602
4. Michel Beaudouin-Lafon, Susanne Bødker, and Wendy E. Mackay. 2021. Generative Theories of Interaction. *ACM Transactions on Computer-Human Interaction*. 28, 6 (November 2021), 45:1-45:54. https://doi.org/10.1145/3468505
5. Julie Blanc and Lucile Haute. 2018. Technologies de l'édition numérique. *Sciences du Design* 8, 2 (December 2018), 11–17. https://doi.org/10.3917/sdd.008.0011
6. Julie Blanc. 2023. Composer avec les technologies du web : genèses instrumentales collectives pour le développement d'une communauté de pratique de designers graphiques. *Thèse de doctorat*. Paris 8. https://theses.fr/2023PA080046
7. Susanne Bødker and ClemensNylandsted Klokmose. 2013. The Human–Artifact Model: An Activity Theoretical Approach to Artifact Ecologies. *Human-Computer Interaction*. 26, 4 (December 2013), 315–371.
8. Susanne Bødker and Clemens Nylandsted Klokmose. 2012. Dynamics in artifact ecologies. In *Proceedings of the 7th Nordic Conference on Human-Computer Interaction: Making Sense Through Design (NordiCHI '12)*, October 14, 2012. Association for Computing Machinery, New York, NY, USA, 448–457. https://doi.org/10.1145/2399016.2399085
9. Maëva Calmettes, Jean-Baptiste Joatton, Nolwenn Maudet, and Joelle Thollot. 2023. Exploring the Untapped Potential of Text Fields in Creative Software. In *Proceedings of the 34th Conference on l'Interaction Humain-Machine (IHM '23)*, May 29, 2023. Association for Computing Machinery, New York, NY, USA, 1–16. https://doi.org/10.1145/3583961.3583971
10. Marianela Ciolfi Felice, Nolwenn Maudet, Wendy E. Mackay, and Michel Beaudouin-Lafon. 2016. Beyond Snapping: Persistent, Tweakable Alignment and Distribution with StickyLines. In *Proceedings of the 29th Annual Symposium on User Interface Software and Technology (UIST '16)*, October 16, 2016. Association for Computing Machinery, New York, NY, USA, 133–144. https://doi.org/10.1145/2984511.2984577
11. Camille Gobert and Michel Beaudouin-Lafon. 2023. Lorgnette: Creating Malleable Code Projections. In *Proceedings of the 36th Annual ACM Symposium on User Interface Software and Technology (UIST '23),*

October 29, 2023. Association for Computing Machinery, New York, NY, USA, 1–16. https://doi.org/10.1145/3586183.3606817

12. Joan Greenbaum and Morten Kyng (Eds.). 1991. *Design at work: cooperative design of computer systems*. L. Erlbaum Associates, Hillsdale (N.J.), États-Unis d'Amérique.
13. James Hollan, Edwin Hutchins, and David Kirsh. 2000. Distributed cognition: toward a new foundation for human-computer interaction research. *ACM Transactions on Computer-Human Interaction* 7, 2 (June 2000), 174–196. https://doi.org/10.1145/353485.353487
14. Hilary Hutchinson, Wendy Mackay, Bo Westerlund, Benjamin B. Bederson, Allison Druin, Catherine Plaisant, Michel Beaudouin-Lafon, Stéphane Conversy, Helen Evans, Heiko Hansen, Nicolas Roussel, and Björn Eiderbäck. 2003. Technology probes: inspiring design for and with families. In *Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems (CHI '03)*, April 05, 2003. Association for Computing Machinery, New York, NY, USA, 17–24. https://doi.org/10.1145/642611.642616
15. Germán Leiva, Nolwenn Maudet, Wendy Mackay, and Michel Beaudouin-Lafon. 2019. Enact: Reducing Designer–Developer Breakdowns When Prototyping Custom Interactions. *ACM Transactions on Computer-Human Interaction*. 26, 3, Article 19 (June 2019), 48 pages. https://doi.org/10.1145/3310276
16. Wendy E. Mackay. 2023. *DOIT : The Design of Interactive Things*. Inria, Paris, France. 96 pages.
17. Wendy E. Mackay and Michel Beaudouin-Lafon. 2025. Interaction Substrates: Combining Power and Simplicity in Interactive Systems. In *Proceedings of the 2025 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems* (Yokohama, Japan, April 26-May 1, 2025) (CHI '25). ACM, New York, NY, USA, 1–16.
18. Nolwenn Maudet, Ghita Jalal, Philip Tchernavskij, Michel Beaudouin-Lafon, and Wendy E. Mackay. 2017. Beyond Grids: Interactive Graphical Substrates to Structure Digital Layout. In *Proceedings of the 2017 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems (CHI '17)*, May 02, 2017. Association for Computing Machinery, New York, NY, USA, 5053–5064. https://doi.org/10.1145/3025453.3025718
19. Nolwenn Maudet. 2017. Designing Design Tools. *Thèse de doctorat*. Université Paris Saclay (COmUE). https://theses.hal.science/tel-01827014
20. Miguel A. Renom, Baptiste Caramiaux, and Michel Beaudouin-Lafon. 2022. Exploring Technical Reasoning in Digital Tool Use. In *Proceedings of the 2022 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems (CHI '22)*. Association for Computing Machinery, New York, NY, USA, Article 579, 1–17. https://doi.org/10.1145/3491102.3501877
21. Susan Leigh Star. 2010. This is Not a Boundary Object: Reflections on the Origin of a Concept. *Science, Technology, & Human Values* 35, 5 (2010), 601–617.
22. Kesler Tanner, Naomi Johnson, and James A. Landay. 2019. Poirot: A Web Inspector for Designers. In *Proceedings of the 2019 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems (CHI '19)*, May 02, 2019. Association for Computing Machinery, New York, NY, USA, 1–12. https://doi.org/10.1145/3290605.3300758