

CIRTA 2018

Présent et futur de l'enseignement et  
de l'apprentissage numérique



## Un rôle pour la broderie numérique dans l'éducation ?

---

Daniel Schneider, Mattia A. Fritz, Kalliopi Benetos, Lydie Boufflers, Julien Da Costa et Mireille Bétrancourt, TECFA, Faculté de Psychologie et des Sciences de l'Éducation, Université de Genève

[daniel.schneider@unige.ch](mailto:daniel.schneider@unige.ch), [mattia.fritz@unige.ch](mailto:mattia.fritz@unige.ch), [kalliopi.benetos@unige.ch](mailto:kalliopi.benetos@unige.ch), [lydie.boufflers@etu.unige.ch](mailto:lydie.boufflers@etu.unige.ch), [julien.dacosta@unige.ch](mailto:julien.dacosta@unige.ch), [mireille.betrancourt@unige.ch](mailto:mireille.betrancourt@unige.ch)

---

### Résumé

L'introduction de la conception et la fabrication assistées par ordinateur (CFAO) est préconisée afin de sensibiliser les enfants à la pensée « design » mais également pour introduire divers sujets informatiques de façon plus authentique et ouverte aux disciplines des sciences humaines. La CFAO pédagogique est pour le moment très focalisée sur l'impression 3D et la découpe laser. La broderie numérique est largement absente du discours public et académique, bien qu'elle présente certains avantages. Notre contribution développe l'argumentation autour de la CFAO pédagogique et présente nos premières expériences d'utilisation pédagogique de la broderie numérique.

## Introduction

Après la désillusion de l'hypothèse populaire que les écoliers maîtrisent « naturellement » le numérique, diverses initiatives pour développer la littératie numérique ont été lancées. La conception et la fabrication assistées par ordinateur (CFAO) peut jouer un rôle d'intégrateur entre technologie, informatique, design, art et sujets standards ; et aider à surmonter certaines difficultés d'adoption des TIC (Barlex, 2011). Nous développons la position que la broderie numérique mérite une place plus importante : il s'agit d'une technologie fiable, peu dangereuse et qui ne véhicule pas le stéréotype masculin habituellement associé à l'ingénierie ; en outre, la broderie permet de créer des objets qui ont une connotation positive et transformative (Gell, 1998).

## La CFAO dans l'éducation



Figure 1: Broderie d'écussons (Nuit de la science, Genève, 7-8 Juillet 2018)

Alors que la jeune génération semble peu maîtriser les logiciels professionnels et participe peu à la création d'artéfacts techniques (Kirschner & de Bruyckere, 2017, Baron & Bruillard, 2008), la CFAO, associée à la pensée design, apparaît comme une solution pertinente au manque d'intérêt pour les sujets numériques. La CFAO incarne la nature humaine en tant que « main dans l'action » façonnant l'environnement et relève des défis qui exigent de la créativité et des compétences techniques. Associée à la pensée design elle développerait les compétences du 21<sup>e</sup> siècle comme la compétence numérique, des stratégies de résolution de problèmes et l'autorégulation (Blikstein, 2013).

La fabrication numérique grand public (Angl. « making ») a été formalisée par Gershensfeld (2005) dans le cadre du cours « How to make almost anything ». Caractérisé par une pédagogie par projet, une organisation juste-à-temps et une collaboration forte entre les élèves, cet enseignement a servi de modèle pour créer des « fab labs » émancipateurs et pédagogiques. Parallèlement, le bricolage (Angl. « Do It Yourself, DIY ») et l'artisanat ont connu une renaissance grâce au numérique, le partage en ligne, et divers tiers-lieux. Selon Blikstein (2013), les éducateurs qui introduisent la CFAO se réfèrent au constructionnisme de Papert, ainsi qu'aux pédagogies libertaires de Freire ou Freinet.

La littérature aborde quatre raisons pour s'intéresser à la CFAO en éducation. (1) Elle permet d'enseigner la programmation (Brady, 2017), le dessin vectoriel, les mathématiques et d'aborder des questions environnementales et sociétales. (2) « Faire » permet d'apprendre la planification, la coopération et développe des compétences métacognitives (Blikstein, 2013). (3) Les compétences en conception sont essentielles pour la future économie (Barlex, 2011). (4) Les enseignants peuvent créer ou adapter des objets d'apprentissage constructifs (Zuckerman, 2006).

## Pour la broderie numérique ?

Dans les ateliers scolaires de fabrication on retrouve l'impression 3D, la découpe laser, la découpe vinyle et l'électronique. La broderie est absente, malgré la note artistique du textile (Kafai et al., 2010) qui favorise la pensée créative plus que la robotique, préférée par de nombreux enseignants-informaticiens. Elle permet de travailler le dessin vectoriel (base du multimédia et de la conception numérique), le traitement d'image, et d'aborder un logiciel complexe. Elle développe des *soft skills* comme le design, la compréhension de contraintes matérielles, la collaboration, et le « craftivisme ».

La broderie informatisée est un point d'entrée intéressant à la CFAO et à l'informatique. Comparée à la découpe laser, la broderie coûte moins cher. Par rapport à l'impression 3D, la broderie est beaucoup plus rapide. Comparée aux deux, la broderie présente moins de risques potentiels pour la santé et est plus écologique. Elle pourrait intéresser les enfants créatifs qui ne

sont pas attirés par l'ingénierie et pourrait être enseignée en synergie avec les cours de dessin.

## Premières expériences

Depuis 2011, TECFA propose un cours de niveau master sur la CFAO (impression 3D, découpe laser et broderie machine) dans l'éducation. Il comprend une initiation technique, la participation à la rédaction d'un livre virtuel, un projet à mener avec des participants externes et une participation à un événement « outreach ». L'expérience (consultable sous <http://edutechwiki.unige.ch/fr/cfao/>) montre que des étudiant-e-s en technologies éducatives apprennent relativement facilement la technologie pour l'utiliser avec un public cible à des fins diverses: communication, scénarisation pédagogique, éducation spéciale et travail sur l'identité.

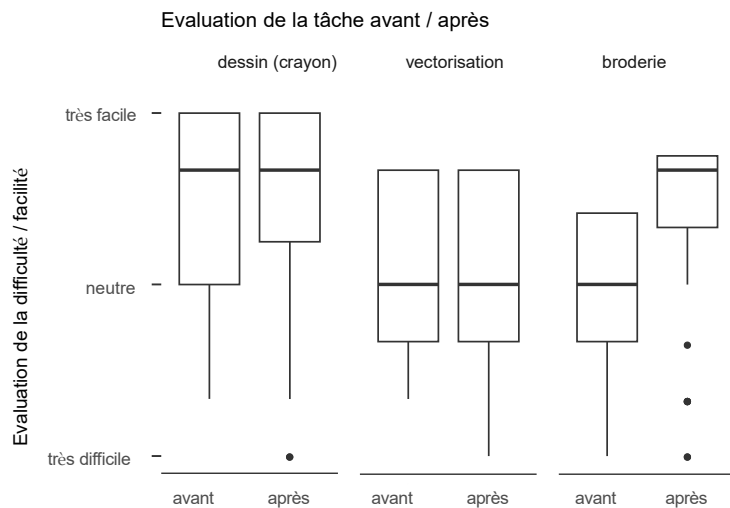


Figure 1: Évaluation des difficultés pré/post tâches

Nous avons réalisé plusieurs centaines d'écussons lors d'événements tout public en 2018 (fig 1). Les participants font un dessin à la main que nos étudiants transforment en broderie en leur montrant le processus. Un questionnaire administré à 78 participants ( $M_{\text{âge}}=18.10$ ,  $ET_{\text{âge}}=14.18$ , 47% F) lors de l'un de ces événements mesurait leur intérêt et perception de la difficulté. Le questionnaire était divisé en deux parties. En amont de l'activité, il était demandé aux participants d'évaluer la difficulté de 3 tâches (dessin, vectorisation, broderie) sur une échelle à 7 points. Après chaque tâche, il est demandé la même évaluation aux participants.

Les participants ont une image stable de la difficulté du dessin et de la vectorisation mais réévaluent à la baisse la difficulté de réaliser la broderie avec la machine (fig. 2). L'intérêt pour l'activité est très élevé (sur une échelle de 1 à 7,  $M=6.91$ ,  $ET=0.29$ ). La motivation pour en savoir plus à l'avenir est un peu plus faible ( $M=5,69$ ,  $ET=1.55$ ).

Ces retours d'expérience montrent que la broderie peut favoriser un certain engagement et que sa difficulté est perçue comme « abordable », deux conditions intéressantes pour continuer à développer cette piste.

## Références

- Baron, G. & Bruillard, E. (2008). Technologies de l'information et de la communication et indigènes numériques : quelle situation ? *STICEF*, 15, 1-12.
- Barlex, D. (2011). Dear minister, this is why design and technology is a very important subject in the school curriculum. *Design and Technology Education*, 16 (3), 9-18.
- Blikstein, P. (2013). Digital Fabrication and Making in Education: The Democratization of Invention. In J. Walter-Herrmann & C. Büching (Eds.), *FabLabs: Of Machines, Makers and Inventors*, Bielefeld: Transcript.
- Brady, C. K. Orton, D. Weintrop, G. Anton, S. Rodriguez & Wilensky, U (2017). All Roads Lead to Computing: Making, Participatory Simulations, and Social Computing as Pathways to Computer Science, *IEEE Transactions on Education*, 60 (1), 59-66.
- Eisenberg, M. (2011). Educational Fabrication, In and Out of the Classroom. In M. Koehler & P. Mishra (Eds.), *Proceedings of SITE 2011*, 884-891.
- Gell, A. (1998), *Art and Agency. An Anthropological Theory*, Oxford: Clarendon Press.
- Gershenfeld, N. (2005). *FAB: The Coming Revolution on Your Desktop – From Personal Computers to Personal Fabrication*, New York: Basic Books.
- Kafai, Y. B; Peppler, K.A., Burke, Q, Moore M. & Glossoon D. (2010). Fröbel's forgotten gift: textile construction kits as pathways into play, design and computation. *Proceedings of IDC '10*.
- Kirschner, P. & De Bruyckere, P. (2017). The myths of the digital native and the multitasker. *Teaching and Teacher Education* 67, 135-142.
- Zuckerman, O. (2010). Designing digital objects for learning: lessons from Froebel and Montessori, *International Journal of Arts and Technology* 3 (1) 124-135.