

## Learning matters, des matières à apprendre

Marion Voillot, IRCAM-STMS, CRI Paris, CRD ENS/ENSCI

Claire Eliot, CRI Paris

Dans le domaine des Interactions Humain-Machine (IHM), les interfaces tangibles pour enfant se sont particulièrement développées ces dernières années (Xu 2005). Ces interfaces permettent de manipuler physiquement des valeurs numériques (Ulmer & Ishii 2000) via l'association d'objets physiques à des programmes numériques. Alors que l'usage des écrans par le tout-petit fait l'objet de nombreuses controverses (Clément 2020), *comment concevoir un dispositif interactif adapté aux tout-petits ?* Selon des travaux de recherche relativement récents, les interfaces tangibles semblent plus adaptées au développement des tout-petits et ceci grâce (1) aux interactions sensori-motrices suscitées, (2) à l'autonomie permise grâce au processus d'essai-erreur et de feedback immédiat, et enfin (3) à l'aspect ludique de ces interfaces, alors support d'apprentissage (Zuckerman 2005). Plus récemment, des interfaces tangibles en textile offrant de nouvelles possibilités d'interaction pour le jeune et très jeune enfant (avant l'âge de 5 ans) sont apparues (Berzowska et. al 2019). Ces interfaces interactives associent matériaux textiles et électroniques (Gowrishankar 2017) C'est dans ce courant de création pour de nouvelles interactions enfant-machine, que s'est développé le projet *learning matters, des matières à apprendre* (Fig.1).

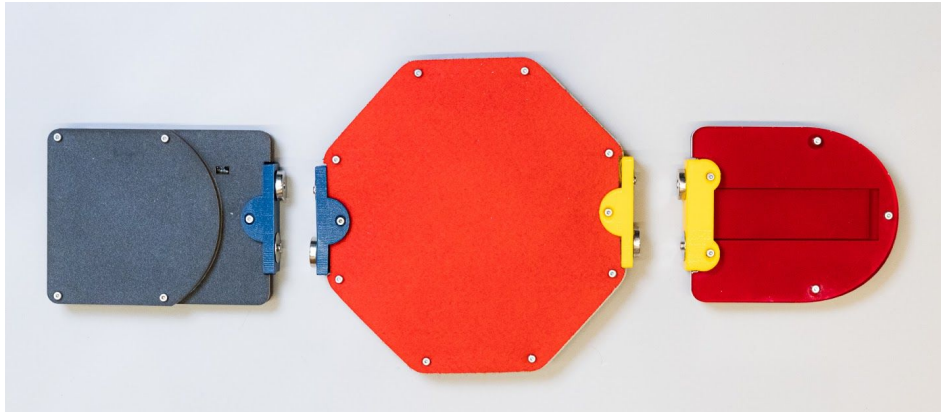


**Figure 1** - Le projet *learning matters* en test utilisateur avec des enfants

*Les intentions du projet.* *learning matters* est un projet d'éveil à la culture numérique pour les tout-petits. Grâce à l'association de trois éléments : batterie (énergie), capteur (information) et lumière (signal), l'enfant appréhende la notion complexe et abstraite du circuit de traitement de l'information par la manipulation de dispositifs tangibles et numériques. Dans une démarche de recherche écologique, le projet a fait l'objet de tests en école maternelle avec des enfants de petite, moyenne et grande section (âgés de 3 à 5 ans). La version présentée dans cet article (Fig. 2) est le résultat de trois itérations .

*Les dispositifs.* Le projet est composé de trois types d'artefacts (Figure 2) :

- D'une batterie, prenant la forme d'un bloc rectangulaire en bois et carton gris ;
- D'un capteur en e-textile promouvant une interaction gestuelle : taper, caresser, souffler, frotte ;
- Et d'une lumière, sous forme de demi-ovale coloré composé de bois et de plexiglass.



**Figure 2 - Les 3 éléments : batterie-capteur-lumière**

*Le scénario pédagogique.* Par groupe de 4-6, les enfants sont guidés par un.e médiatrice comme suit :

1. Ils sont d'abord invités à explorer les dispositifs, c'est-à-dire les regarder attentivement puis les manipuler ;
2. Ils sont ensuite invités à assembler, dans l'ordre les trois éléments du circuit : batterie - capteur - lumière.
3. Une fois l'assemblage réalisé dans le bon ordre, les enfants sont guidés vers l'activation du circuit, c'est-à-dire l'interaction gestuelle sur le capteur en e-textile.
4. Enfin les enfants sont invités à échanger sur leurs ressentis : aussi bien au niveau physique (gestes et sensations) qu'au niveau imaginaire (inférences).

Le projet *learning matters* porte plusieurs enjeux relatifs à l'éveil/éducation au numérique. Entièrement conçu en fablab (tiers-lieu de fabrication numérique), le projet a été documenté et est disponible en 'open-source'. L'assemblage des éléments "par couche" permet de facilement recycler ou réutiliser les matériaux en fin d'usage afin de penser entièrement le cycle de vie de l'objet. Dans une société où l'attention est une capacité cognitive remise en cause par l'utilisation du numérique, *learning matters* promeut un apprentissage incarné, c'est-à-dire liant corps et esprit, geste et réflexion (Antle, 2013).

## **BIBLIOGRAPHIE :**

Antle, A. N. (2013). Research opportunities: Embodied child-computer interaction. *International Journal of Child-Computer Interaction*, 1(1), 30-36.

Berzowska, J., Mommersteeg, A., Rosero Grueso, L. I., Ducray, E., Rabo, M. P., & Moisan, G. (2019, March). Baby Tango: Electronic Textile Toys for Full-Body Interaction. In Proceedings of the Thirteenth International Conference on Tangible, Embedded, and Embodied Interaction (pp. 437-442).

Clément, M.-N. (2020). Les 0-6 ans et les écrans digitaux nomades. Évaluation de l'exposition et de ses effets à travers la littérature internationale. *Neuropsychiatrie de l'Enfance et de l'Adolescence*, 68(4), 190-195.

Gowrishankar, R., Bredies, K., & Ylirisku, S. (2017). A Strategy for Material-Specific e-Textile Interaction Design. In *Smart Textiles* (pp. 233-257). Springer, Cham.

Honauer, M., Moorthy, P., & Hornecker, E. (2019, October). Interactive Soft Toys for Infants and Toddlers-Design Recommendations for Age-appropriate Play. In Proceedings of the Annual Symposium on Computer-Human Interaction in Play (pp. 265-276).

Ullmer, B., & Ishii, H. (2000). Emerging frameworks for tangible user interfaces. *IBM systems journal*, 39(3.4), 915-931.

Xu, D. (2005). Tangible user interface for children-an overview. In Proc. of the UCLAN Department of Computing Conference.

Zuckerman, O., Arida, S., & Resnick, M. (2005, April). Extending tangible interfaces for education: digital montessori-inspired manipulatives. In Proceedings of the SIGCHI conference on Human factors in computing systems (pp. 859-868).