

Conception et évaluation de kits robotiques pédagogiques

Thibault Desprez, Stéphanie Noirpoudre, Théo Segonds, Damien Caselli,
Didier Roy, Pierre-Yves Oudeyer

► **To cite this version:**

Thibault Desprez, Stéphanie Noirpoudre, Théo Segonds, Damien Caselli, Didier Roy, et al.. Conception et évaluation de kits robotiques pédagogiques : Analyse écologique et expérimentale des utilisations de la robotique à l'école en termes de connaissances et de représentations. Colloque e-Fran, Territoires éducatifs d'innovation numérique, Jan 2018, Paris, France. pp.1, 2018. hal-01688310

HAL Id: hal-01688310

<https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01688310>

Submitted on 19 Jan 2018

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Analyse écologique et expérimentale des utilisations de la robotique à l'école en termes de connaissances et de représentations

Thibault Desprez, Stéphanie Noirpoudre, Théo Segonds, Damien Caselli, Didier Roy & Pierre-Yves Oudeyer

Contact: prénom.nom@inria.fr – Équipe Flowers – Équipe Poppy Éducation – Projets e-Fran PERSEVERONS sp.6

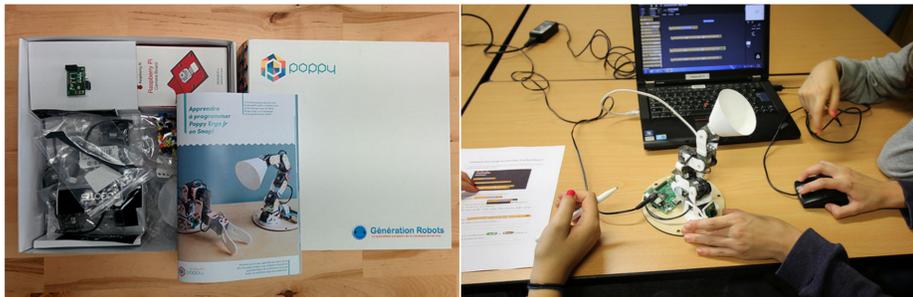
Contexte

Nous présentons un kit robotique: **Poppy Ergo Jr**. Il est né d'un partenariat entre l'équipe Poppy Éducation et 20 enseignants partenaires issus de 15 lycées de la région de *Nouvelle Aquitaine*. 68 de leurs élèves ont participé aux évaluations en juin 2017.

Kit robotique pédagogique

• Conception centrée utilisateur

[Noirpoudre et al., 2017] Depuis septembre 2015, des réunions mensuelles avec les utilisateurs nous ont permis de déterminer leurs besoins, souhaits et contraintes. Cela a permis d'améliorer le kit.



• Les outils dans la boîte

- **Robot:** Ergo Jr est un bras robotique bon marché avec 6 servomoteurs et une forme modifiable. Il est issu de la *Plate-forme Poppy* [Lapeyre, 2015].
- **Programmation:** avec *Snap!*, un langage visuel (*Scratch like*) ; avec Python, un langage textuel ; ou d'autres langages grâce à l'API-REST.
- **Livret et activités:** [Noirpoudre et al., 2016] Pour découvrir les fonctionnalités du robot et les éléments de base en programmation. www.poppy-education.org/

Expérience utilisateur

• « System Usability Scales »

[Brooke, 1996] Le SUS comprend 10 affirmations à évaluer sur une échelle de 5 points. Cela aide à évaluer les problèmes de conception. C'est un sondage très rapide et fiable.

Item	Yes	No	Mean	SD
1. Je pense que je vais utiliser ce kit fréquemment	Yes	No	4.15	1.26
2. Je trouve ce kit inutilement complexe	Yes	No	1.01	1.09
3. Je pense que ce kit est facile à utiliser	Yes	No	3.80	1.00
4. Je pense que j'aurai besoin de l'aide d'un technicien pour être capable d'utiliser ce kit	Yes	No	2.00	1.18
5. J'ai trouvé que les différentes fonctions de ce kit ont été bien intégrées	Yes	No	3.80	1.00
6. Je pense qu'il y a trop d'incohérences dans ce kit	Yes	No	1.94	0.98
7. J' imagine que la plupart des gens seraient capables d'apprendre à utiliser ce kit très rapidement	Yes	No	3.11	1.09
8. J'ai trouvé ce kit très gênant à utiliser	Yes	No	0.91	1.12
9. Je me sentirais très en confiance en utilisant ce kit	Yes	No	3.17	0.95
10. J'ai besoin d'apprendre beaucoup de choses avant de pouvoir utiliser ce kit	Yes	No	0.98	1.11

• Le questionnaire « AttrakDiff »

[Lallemand et al., 2015] Il consiste en 28 paires d'antonymes à évaluer sur une échelle de 7 points. Il permet d'évaluer la perception de l'utilisateur lors des activités, notamment en terme d'expérience utilisateur (UX).

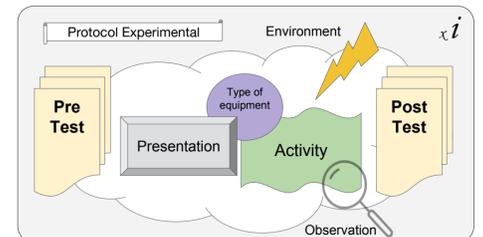
Qualité	Antonyme 1	Antonyme 2	Human	Mean	SD
Qualité d'interaction	Nostalgia	Modern	0.73	1.38	
	Complex	Simple	0.64	1.13	
	Pre-learned	Novel	1.17	1.24	
	Familiar	Unfamiliar	0.64	1.13	
	Immersive	Non-immersive	0.50	1.27	
	Control	Uncontrolled	0.36	1.21	
	Control	Uncontrolled	0.48	1.18	
	Immersive	Non-immersive	0.42	1.26	
	Control	Uncontrolled	0.73	1.18	
	Control	Uncontrolled	0.73	1.18	
Qualité d'usage	Useful	Useless	1.73	1.14	
	Useful	Useless	1.87	1.18	
	Useful	Useless	1.88	1.41	
	Useful	Useless	1.82	1.21	
	Useful	Useless	1.82	1.21	
	Useful	Useless	1.82	1.21	
	Useful	Useless	1.82	1.21	
	Useful	Useless	1.82	1.21	
	Useful	Useless	1.82	1.21	
	Useful	Useless	1.82	1.21	

Tous les résultats sont disponibles dans [Desprez et al., 2018]

Protocoles

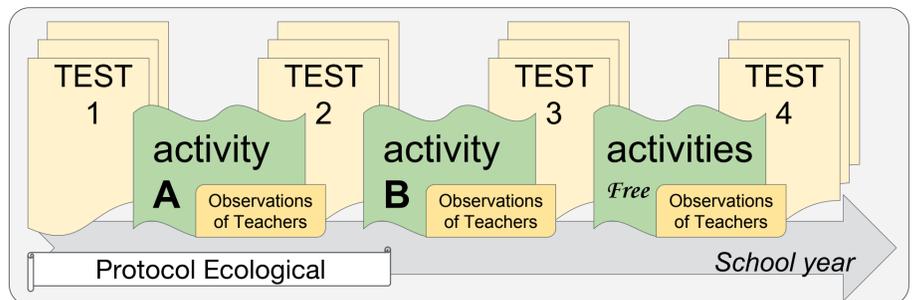
• Approche expérimentale

De nombreuses variables pouvant être manipulées individuellement en fonction de l'objet d'étude. Itération rapide, mais en dehors du cadre scolaire.



• Approche écologique

Placée dans le monde réel (à l'école) mais induit des biais à travers de nombreuses variables environnementales, difficiles à contrôler et à mesurer.



Représentations

• "Public attitudes towards Robots" [Eurobarometer, 2012] est un questionnaire pour évaluer l'acceptabilité des robots. Les résultats de 2017 sur l'impact du kit sur cette dimension, sont en cours d'analyse.

• "The Negative Attitudes towards Robots Scale" [Nomura et al., 2006] cet autre questionnaire sera utilisé en 2018 en plus du premier.



L'impact de plusieurs variations du kit est actuellement à l'étude.

Connaissances

• Concepts de robotique

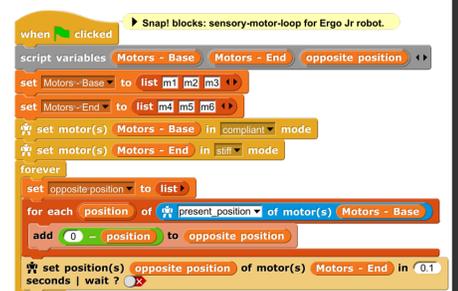
Qu'est-ce qu'un robot, comment utiliser les outils associés?

Qu'est-ce qu'un comportement, comment créer une "boucle de contrôle"?

• Sciences numériques

Nous nous référons au *Concours Castor* pour nos études. [Dagiené and Futschek, 2008]

Pour évaluer ces domaines, des questionnaires sont en cours de création.



Références

[Brooke, 1996] Brooke, J. (1996). Sus-a quick and dirty usability scale. *Usability evaluation in industry*, 189(194):4-7.

[Dagiené and Futschek, 2008] Dagiené, V. and Futschek, G. (2008). Bebras international contest on informatics and computer literacy: Criteria for good tasks. *Informatics education-supporting computational thinking*, pages 19-30.

[Desprez et al., 2018] Desprez, T., Noirpoudre, S., Segonds, T., Caselli, D., Roy, D., and Oudeyer, P.-Y. (2018). Poppy ergo jr: un kit robotique au coeur du dispositif poppy education. In *Didapro*.

[Eurobarometer, 2012] Eurobarometer, S. (2012). 382 'public attitudes towards robots'.

[Lallemand et al., 2015] Lallemand, C., Koenig, V., Gronier, G., and Martin, R. (2015). Création et validation d'une version française du questionnaire attrakdiff pour l'évaluation de l'expérience utilisateur des systèmes interactifs. *Revue Européenne de Psychologie Appliquée/European Review of Applied Psychology*, 65(5):239-252.

[Lapeyre, 2015] Lapeyre, M. (2015). *Poppy: plate-forme robotique open source, imprimée en 3D et totalement modulaire pour l'expérimentation scientifique, artistique et pédagogique*. PhD thesis, Bordeaux.

[Noirpoudre et al., 2016] Noirpoudre, S., Roy, D., Demangeat, M., Desprez, T., Segonds, T., Rouanet, P., Caselli, D., Rabault, N., Lapeyre, M., and Oudeyer, P.-Y. (2016). Livret pédagogique: Apprendre à programmer poppy ergo jr en snap.

[Noirpoudre et al., 2017] Noirpoudre, S., Roy, D., Desprez, T., Segonds, T., Caselli, D., and Oudeyer, P.-Y. (2017). Poppy education: un dispositif robotique open source pour l'enseignement de l'informatique et de la robotique. In *EIAH 2017*.

[Nomura et al., 2006] Nomura, T., Suzuki, T., Kanda, T., and Kato, K. (2006). Measurement of negative attitudes toward robots. *Interaction Studies*, 7(3):437-454.