HAL open science

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.science/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.

Distributed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

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

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*

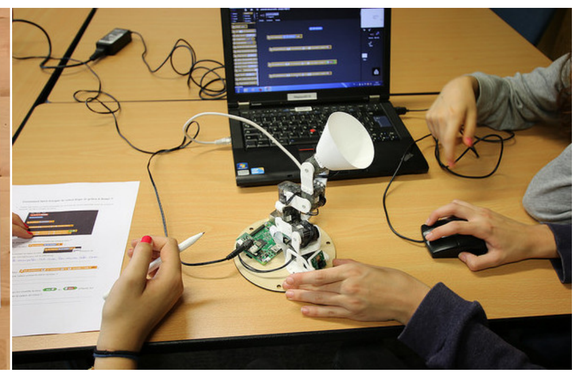
Contexte

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].

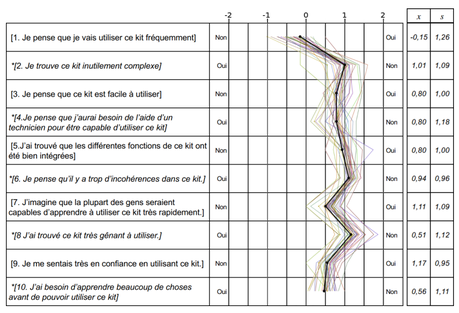
  - **Programmation**: avec *Snap!*, un langage visuel (*Scratch like*) ; avec Python, un langage textuel ; ou d'autres langages grâce à l'API-REST.

  - **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** »

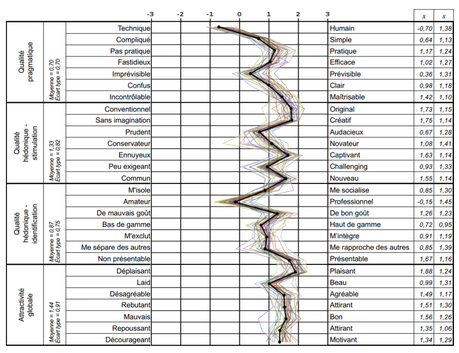
  [Brooke, 1996] Le SUS comprend 10 affirmations à évaluer sur une échelle de 5 points. Cela aide à évaluer les problèmes de conception. C'est un sondage très rapide et fiable.



			x	s
[1. Je pense que je vais utiliser ce kit fréquemment]	Non	Oui	-0,15	1,26
[2. Je trouve ce kit inutilement complexe]	Oui	Non	1,01	1,09
[3. Je pense que ce kit est facile à utiliser]	Non	Oui	0,80	1,00
[4.Je pense que j'aurai besoin de l'aide d'un technicien pour être capable d'utiliser ce kit]	Oui	Non	0,80	1,18
[5.J'ai trouvé que les différentes fonctions de ce kit ont été bien intégrées]	Non	Oui	0,80	1,00
[6. Je pense qu'il y a trop d'incohérences dans ce kit.]	Oui	Non	0,94	0,96
[7. J'imagine que la plupart des gens seraient capables d'apprendre à utiliser ce kit très rapidement.]	Non	Oui	1,11	1,09
[8 J'ai trouvé ce kit très gênant à utiliser.]	Oui	Non	0,51	1,12
[9. Je me sentais très en confiance en utilisant ce kit.]	Non	Oui	1,17	0,95
[10. J'ai besoin d'apprendre beaucoup de choses avant de pouvoir utiliser ce kit]	Oui	Non	0,56	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).



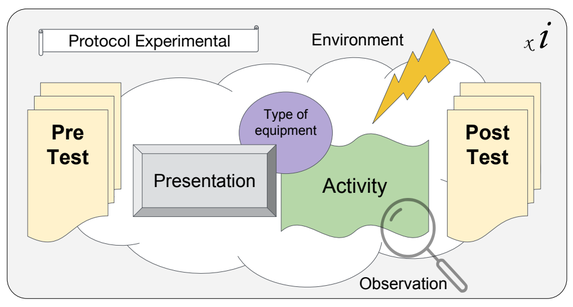
			x	s
Qualité pragmatique (Moyenne = 0,70; Écart-type = 1,09)	Technique	Humain	-0,70	1,38
	Compliqué	Simple	0,64	1,13
	Pas pratique	Pratique	1,17	1,24
	Fastidieux	Efficace	1,02	1,27
	Imprévisible	Prévisible	0,36	1,31
	Confus	Clair	0,98	1,16
	Incontrôlable	Maîtrisable	1,42	1,10
Qualité hédonique - stimulation (Moyenne = 0,83; Écart-type = 1,23)	Conventionnel	Original	1,73	1,15
	Sans imagination	Créatif	1,75	1,14
	Prudent	Audacieux	0,67	1,28
	Conservateur	Novateur	1,08	1,41
	Ennuyeux	Captivant	1,63	1,14
	Peu exigeant	Challenging	0,93	1,33
	Commun	Nouveau	1,55	1,14
Qualité hédonique - identification (Moyenne = 0,57; Écart-type = 1,07)	M'isole	Me socialise	0,85	1,30
	Amateur	Professionnel	-0,15	1,45
	De mauvais goût	De bon goût	1,26	1,23
	Bas de gamme	Haut de gamme	0,72	0,95
	M'exclut	M'intègre	0,91	1,19
	Me sépare des autres	Me rapproche des autres	0,85	1,39
	Non présentable	Présentable	1,67	1,16
Attractivité globale (Moyenne = 1,04; Écart-type = 1,24)	Déplaisant	Plaisant	1,88	1,24
	Laid	Beau	0,99	1,31
	Désagréable	Agréable	1,49	1,17
	Rebutant	Attirant	1,51	1,30
	Mauvais	Bon	1,56	1,26
	Repoussant	Attirant	1,35	1,06
	Décourageant	Motivant	1,34	1,29

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

Protocoles

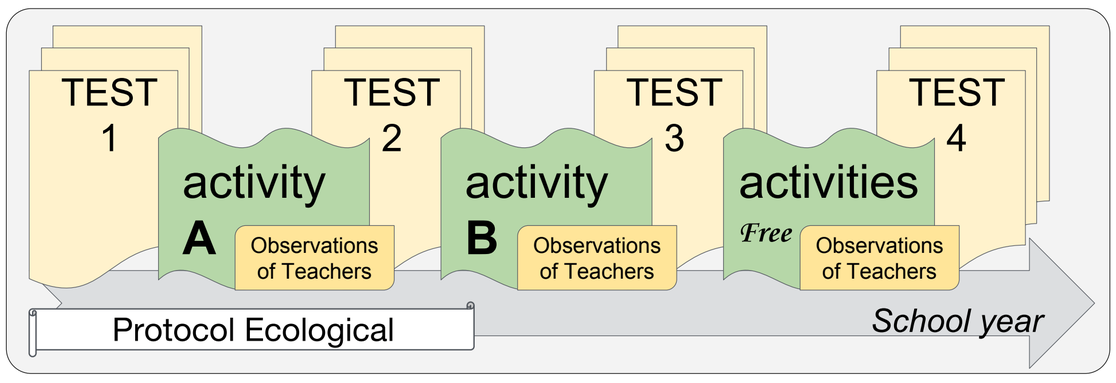
- **Approche expérimentale**

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



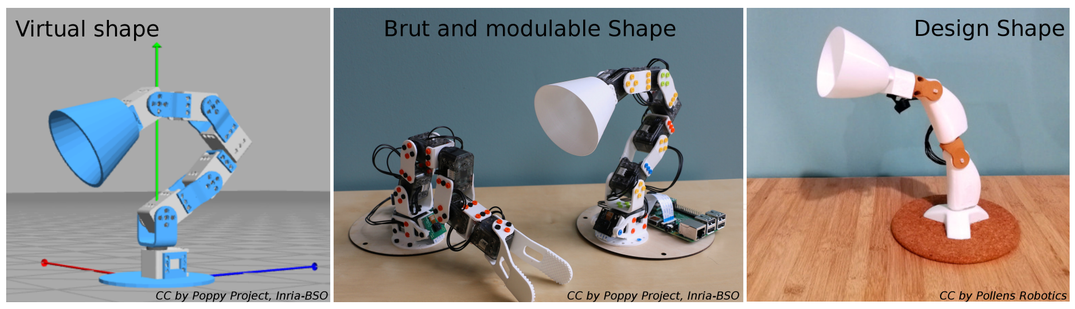
- **Approche écologique**

  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.

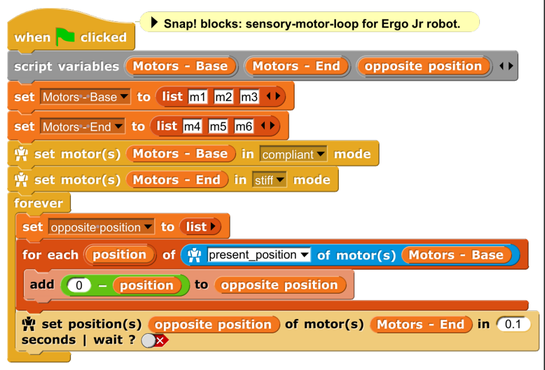
Connaissances

- **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. [Dagienė 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.

[Dagienė and Futschek, 2008] Dagienė, 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 éducation. 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'experimentation 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 a 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.