



HAL
open science

Évaluation d'une expérimentation d'enseignement numérique en mathématiques à l'école élémentaire

Manon Laurent

► **To cite this version:**

Manon Laurent. Évaluation d'une expérimentation d'enseignement numérique en mathématiques à l'école élémentaire. Colloque e-Fran, Enseigner et apprendre, Oct 2019, Paris, France. hal-03320908

HAL Id: hal-03320908

<https://hal.univ-grenoble-alpes.fr/hal-03320908>

Submitted on 16 Aug 2021

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.

Expire - Expérimenter la Pensée Informatique pour la Réussite des Elèves

Porteur projet : Pierre Tchounikine - LIG

Thèse « Evaluation d'une expérimentation d'enseignement numérique en mathématiques à l'école élémentaire. »

- Doctorante : Manon Chevalier-Laurent
- Contact : manon.laurent1@univ-grenoble-alpes.fr
- Discipline : Sciences de l'éducation
- Directeur : Pascal Bressoux - LaRAC

Objectif

Evaluer l'effet du dispositif « Expire » sur les performances et les perceptions de soi, en mathématiques, auprès des élèves de CM1 et CM2.

Problématique

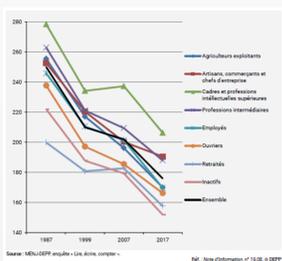
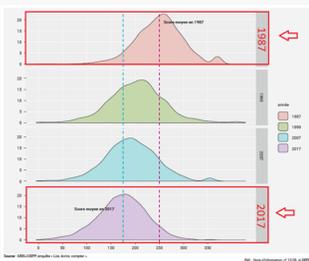
L'enseignement des mathématiques passant par la programmation peut-il :

- Avoir des effets sur les acquisitions en mathématiques ?
- Modifier les attitudes des élèves face aux mathématiques et au numérique ?

Contexte

Pourquoi ? L'apprentissage des mathématiques, sujet de préoccupation en France.

- TIMMS 2016 - France au dernier rang (CM1)
- PISA 2015 - Inégalités sociales importantes en France
- DEPP 2019 - Chute des performances en calcul entre 1987 et 2017



Participants

46 écoles

Académie de Grenoble
 30 % Education prioritaire

2576 élèves

50% filles, 50% garçons
 47.5% CM1
 52.5% CM2
 Moyenne(Age)= 9.5 ans

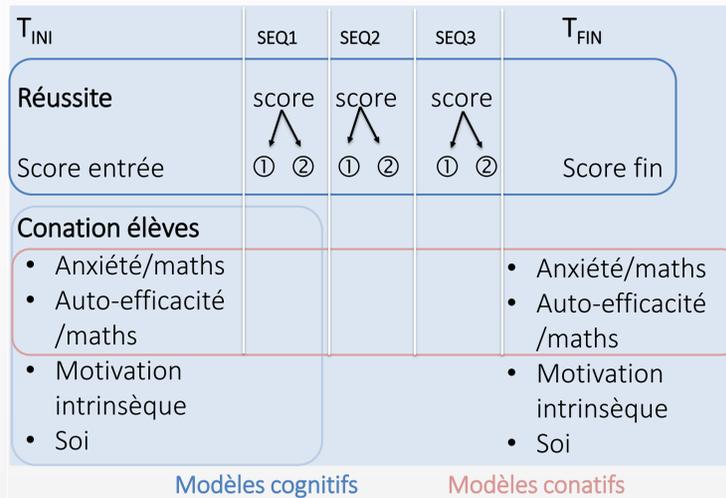
109 enseignants

Moyenne(Age) = 44 ans (23 à 62)
 Moyenne(Ancienneté)=17,5 (1 à 35)
 Moyenne(durée études sup) = 3,8
 89% femmes
 29% études scientifiques

2 conditions

- Expérimentale (N = 1520)
- Papier - crayon (N = 953)

Mesures



Apports théoriques

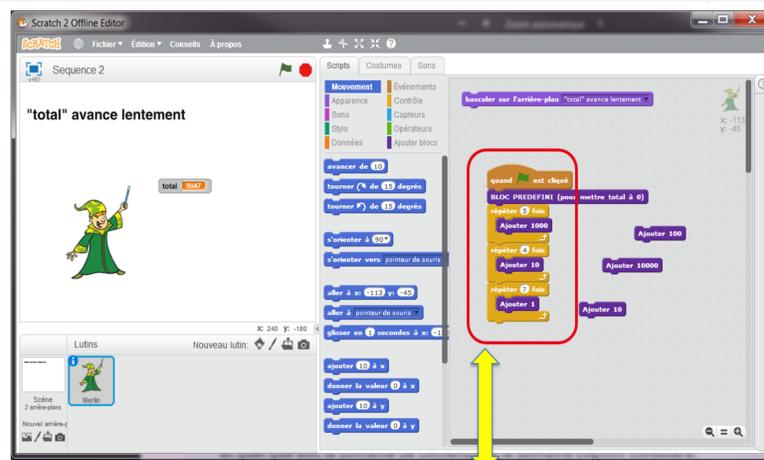
Efficacité de l'enseignement
 Effet école, effet classe, effet maître (Bressoux, 1994, 2012; Bressoux & Bianco, 2009; Lima, 2017; Van Damme, 2009)
 Pratiques enseignantes (Hattie, 2012; Leroy, Bressoux, Sarrazin & Trouilloud, 2013; Dumay & Dupriez, 2009; Muijs & Kyriakides, 2014; Rosenshine, 2012; Talbot, 2012)
 Interactions (Altet, 1994)
 Efficacité en mathématiques (Hattie, 2012; Slavin & Lake, 2012; Turner et al., 2002)
 Croyances enseignantes (Caprara, Barbaranelli, Steca & Malone, 2006; Fang, 1996; Joët, Nurra, Bressoux, Pansu, 2006)

Conation

Anxiété scolaire (Viau, 1995)
 Anxiété en mathématiques (Ashcraft & Kirk, 2001; Ashcraft, 2002; Ashcraft & Krause, 2007; Ashcraft & Moore, 2009; Hembree, 1990; Ma, 1999; Moore, Rudig & Ashcraft, 2014)
 Perceptions de soi (Berger & Büchel, 2012; Bouffard, Pansu & Boissicat, 2013; Rosenberg, 1995)
 Auto efficacité (Bandura, 1977; Joët, 2009; Zimmerman, 2000)
 Motivation (Bressoux, Cosnefroy, Nurra & Dessus, 2016; Deci & Ryan, 2002; Galand, 2006)

Apports du numérique

Intégration par les enseignants (Kim, Kim, Lee, Spector & DeMeester, 2013; Tricot & Rafenomanjato, 2013; Tricot, 2017)
 Impact sur les apprentissages (Ting, 2005)
 Impact sur les apprentissages en mathématiques (Cheung & Slavin, 2013; Li & Ma, 2010)
 Programmation visuelle (Calao, Moreno-Leon, Correa & Robles, 2015; Saez-Lopez, Roman-Gonzalez & Vazquez-Cano, 2016; Wilson & Moffat, 2010)
 Efficacité sur la motivation (Hung, Huang & Hwang, 2014)
 Pensée informatique (Wing, 2008)



Écriture mathématique : $5047 = 5 \times 1000 + 4 \times 10 + 7 \times 1$

Hypothèses

Le dispositif permettra de :

- (H1) Améliorer les performances en mathématiques, ⇒ Testées
- (H2) Réduire les inégalités de réussite, ⇒ Testées
- (H3) Réduire l'anxiété des élèves face aux mathématiques, ⇒ En cours de traitement
- (H4) Améliorer le sentiment d'auto-efficacité vis-à-vis des mathématiques des élèves. ⇒ En cours de traitement

Résultats H1

Performances de fin de séquence 1 (Division Euclidienne)

Paramètres	Modèle 1 (vide)	Modèle 2 (Parcimonieux)
Effets fixes		
Constante	-.02 ^{ns}	-.09 ^{ns}
Score INI (centré réduit)		.29***
Score Prétest SEQ1 (centré réduit)		.45***
CM2		.18***
Position scolaire		.20***
REP		-.14**
Condition Expe		-.16**
Effets aléatoires		
Niveau 2 (classes) :		
Variance des constantes	.185***	.049***
Niveau 1 : variance inter-élèves	.811**	.45***
-2 log V	5102.35	3982.52

N_{élèves} = 1880, N_{enseignants} = 91

Coefficients non significatifs

Niveau élèves

- Fille (.02, p = .45)
- Moyenne classe au test INI (.02, p = .63)
- Ecart-type classe au test INI (-.02, p = .647)

Niveau enseignants

- Femme (.03, p = .71)
- Plus haut niveau d'étude (.02, p = .31)
- Age (.00, p = .97)
- Ancienneté (-.00, p = .90)
- Etudes scientifiques (.03, p = .65)

Effet de la condition expérimentale sur chaque séquence

Séquence	Effet
SEQ1 Division euclidienne	-.16(.06) p <.01
SEQ2 Décomposition additive	-.19(.08) p <.05
SEQ3 Fractions (CM2)	-.22(.09) p <.05

H1 => Le dispositif n'améliore pas les acquisitions en mathématiques.

Résultats H2

Interactions entre la condition expérimentale et les variables de niveau des élèves.

- ⇒ Interactions non significatives.
- Niveau initial de l'élève (-.04, p >.05)
- Position scolaire (.16, p >.05)
- REP (.08, p >.05)
- ⇒ L'effet du dispositif ne varie pas selon le niveau de l'élève.

H2 ⇒ Le dispositif n'a pas d'effet sur les inégalités de réussite.

Discussion

• Pistes explicatives / plus faibles progressions dans le groupe expérimental

- Problèmes d'implémentation
- Maîtrise de Scratch insuffisante
- Situation de double-tâche pour les élèves voire les enseignants
- Nécessité d'un registre intermédiaire pour faire le lien entre "algorithmique" et "mathématique" ? (Duval, 1993, 2007)
- Distraction des élèves par l'outil de programmation

• Prochaines étapes

Modèles conatifs, tester les effets de la condition expérimentale sur :

- ❑ Le niveau d'anxiété des élèves vis-à-vis des mathématiques,
- ❑ Le sentiment d'auto-efficacité en mathématiques des élèves.

Analyses qualitatives, qui doivent permettre de d'aider à interpréter les résultats :

- ❑ Entretiens,
- ❑ Observations de classes,
- ❑ Interactions élèves.