



**HAL**  
open science

## Modélisation informatique de la persévérance scolaire

Timothée Duron, Laurent Gallon, Philippe Aniorte

► **To cite this version:**

Timothée Duron, Laurent Gallon, Philippe Aniorte. Modélisation informatique de la persévérance scolaire. Colloque du projet PIA3 E-FRAN Persévérons, INSPE Bordeaux, Jun 2019, Bordeaux, France. hal-02410399

**HAL Id: hal-02410399**

**<https://univ-pau.hal.science/hal-02410399>**

Submitted on 21 Jan 2020

**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.

# Modélisation informatique de la persévérance scolaire

*Financement:* CD40 + PIA2 PERSÉVÉRONS

*Encadrement:* Pr. Philippe Aniorté et Dr. Laurent Gallon



## Thèse adossée à plusieurs domaines

- Informatique
- Sciences de l'éducation
- Psychologie



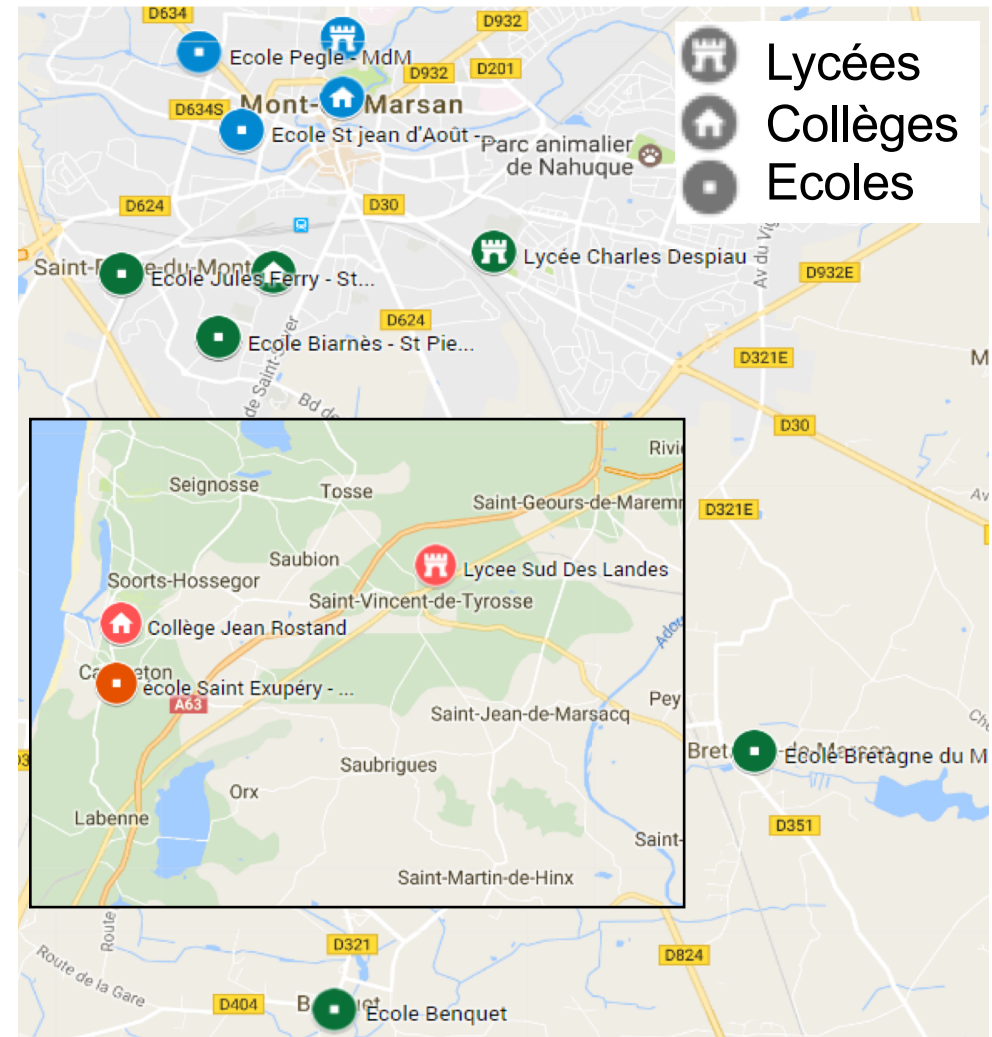
## Objectifs de la thèse

- Observer, mesurer et modéliser la persévérance scolaire d'un point de vue informatique
- Prototyper un logiciel capable de se reconfigurer en run-time en fonction de l'état de persévérance de l'apprenant
- Tester et valider le prototype dans une zone d'expérimentation (écoles, collèges, et lycées des Landes) → Projet **PERSÉVÉRONS**
- Domaine d'application: apprentissage de la programmation via l'utilisation de robots pédagogiques

## Le projet Persévérans: Zone d'expérimentation



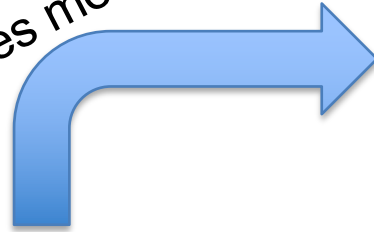
- 10 écoles primaires
  - 3 collèges
  - 2 lycées
- 
- 707 élèves du primaire en 2016
  - 891 élèves du primaire en 2017
  - 924 élèves du primaire en 2018



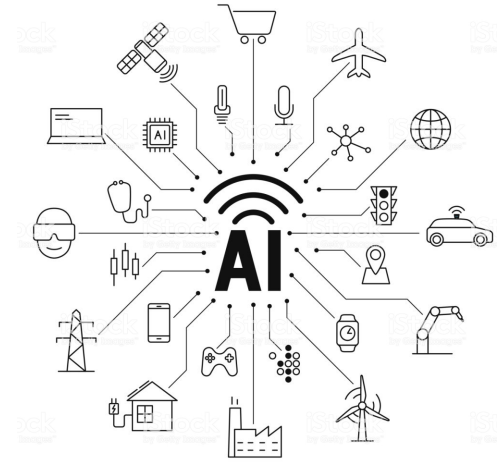


## Superviser l'apprentissage de l'apprenant:

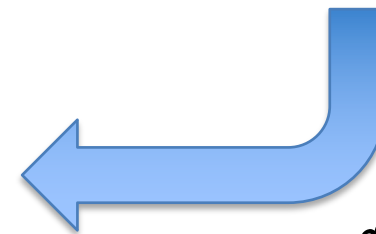
Mesure des métriques



Apprenant sur l'ordinateur



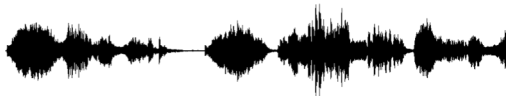
Intelligence Artificielle  
(analyse, décision)



Envoi des modifications

## Capture des données brutes: souris, clavier, audio, vidéo, écran

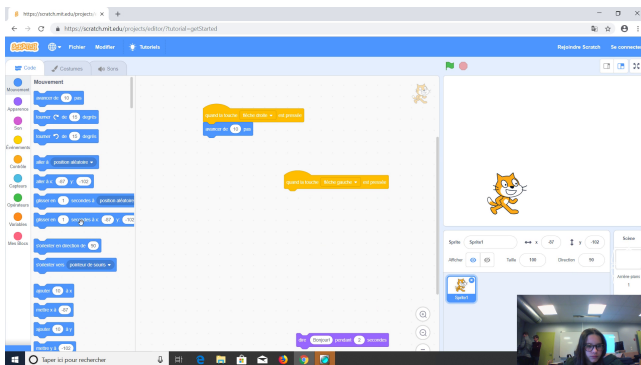
Micro



Webcam

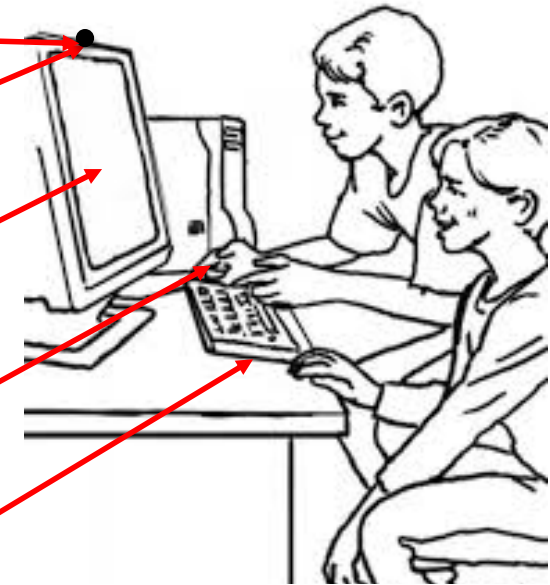


Écran



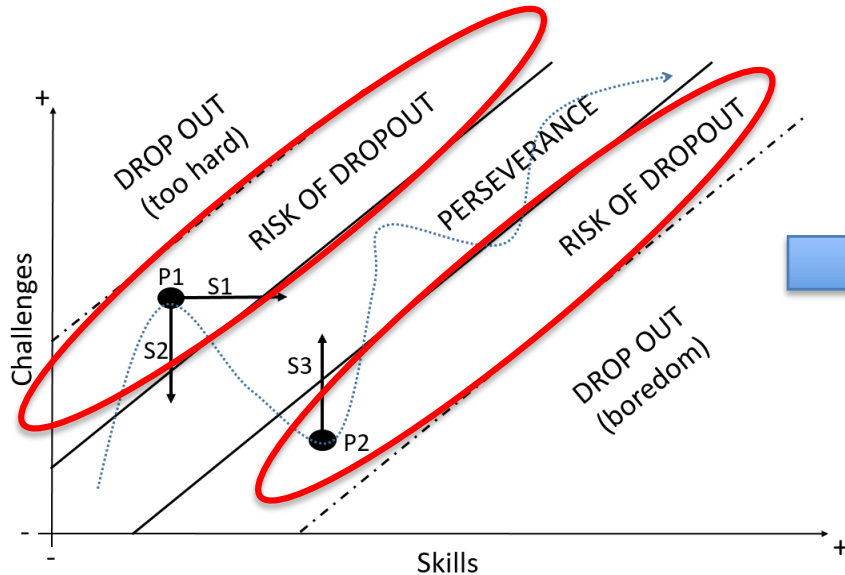
Souris + Clavier

Apprenant sur l'ordinateur



mousemove	window	Chrome Legacy Window	widget	132296	date	2019 02 08 - 10:27:02	timestamp	1549618022.716	injected	0	xPix	140	yPix	94	wheel	0
mousemove	window	Chrome Legacy Window	widget	132296	date	2019 02 08 - 10:27:02	timestamp	1549618022.721	injected	0	xPix	141	yPix	91	wheel	0
mousemove	window	Chrome Legacy Window	widget	132296	date	2019 02 08 - 10:27:02	timestamp	1549618022.778	injected	0	xPix	141	yPix	91	wheel	0
mousemove	window	Chrome Legacy Window	widget	132296	date	2019 02 08 - 10:27:02	timestamp	1549618022.794	injected	0	xPix	141	yPix	91	wheel	0
mousemove	window	Chrome Legacy Window	widget	132296	date	2019 02 08 - 10:27:02	timestamp	1549618022.809	injected	0	xPix	141	yPix	93	wheel	0
mousemove	window	Chrome Legacy Window	widget	132296	date	2019 02 08 - 10:27:02	timestamp	1549618022.825	injected	0	xPix	141	yPix	96	wheel	0
mousemove	window	Chrome Legacy Window	widget	132296	date	2019 02 08 - 10:27:02	timestamp	1549618022.841	injected	0	xPix	141	yPix	99	wheel	0
mousemove	window	Chrome Legacy Window	widget	132296	date	2019 02 08 - 10:27:02	timestamp	1549618022.856	injected	0	xPix	141	yPix	101	wheel	0
mousemove	window	Chrome Legacy Window	widget	132296	date	2019 02 08 - 10:27:02	timestamp	1549618022.872	injected	0	xPix	143	yPix	105	wheel	0
mousemove	window	Chrome Legacy Window	widget	132296	date	2019 02 08 - 10:27:02	timestamp	1549618022.888	injected	0	xPix	147	yPix	110	wheel	0
mousemove	window	Chrome Legacy Window	widget	132296	date	2019 02 08 - 10:27:02	timestamp	1549618022.903	injected	0	xPix	148	yPix	113	wheel	0
mousemove	window	Chrome Legacy Window	widget	132296	date	2019 02 08 - 10:27:02	timestamp	1549618022.919	injected	0	xPix	149	yPix	115	wheel	0
mousemove	window	Chrome Legacy Window	widget	132296	date	2019 02 08 - 10:27:02	timestamp	1549618022.934	injected	0	xPix	149	yPix	116	wheel	0
mousemove	window	Chrome Legacy Window	widget	132296	date	2019 02 08 - 10:27:03	timestamp	1549618023.013	injected	0	xPix	149	yPix	117	wheel	0
mousemove	window	Chrome Legacy Window	widget	132296	date	2019 02 08 - 10:27:03	timestamp	1549618023.028	injected	0	xPix	149	yPix	117	wheel	0
mousemove	window	Chrome Legacy Window	widget	132296	date	2019 02 08 - 10:27:03	timestamp	1549618023.044	injected	0	xPix	149	yPix	118	wheel	0
mousemove	window	Chrome Legacy Window	widget	132296	date	2019 02 08 - 10:27:03	timestamp	1549618023.059	injected	0	xPix	148	yPix	120	wheel	0
mousemove	window	Chrome Legacy Window	widget	132296	date	2019 02 08 - 10:27:03	timestamp	1549618023.138	injected	0	xPix	147	yPix	120	wheel	0
mousemove	window	Chrome Legacy Window	widget	132296	date	2019 02 08 - 10:27:03	timestamp	1549618023.200	injected	0	xPix	146	yPix	120	wheel	0
mousemove	window	Chrome Legacy Window	widget	132296	date	2019 02 08 - 10:27:03	timestamp	1549618023.231	injected	0	xPix	146	yPix	120	wheel	0
mousemove	window	Chrome Legacy Window	widget	132296	date	2019 02 08 - 10:27:03	timestamp	1549618023.294	injected	0	xPix	145	yPix	120	wheel	0
mousemove	window	Chrome Legacy Window	widget	132296	date	2019 02 08 - 10:27:03	timestamp	1549618023.341	injected	0	xPix	144	yPix	120	wheel	0
mousemove	window	Chrome Legacy Window	widget	132296	date	2019 02 08 - 10:27:03	timestamp	1549618023.388	injected	0	xPix	144	yPix	120	wheel	0
mousemoveLeftDown	window	Chrome Legacy Window	widget	132296	date	2019 02 08 - 10:27:03	timestamp	1549618023.434	injected	0	xPix	144	yPix	120	wheel	0
mousemoveLeftUp	window	Chrome Legacy Window	widget	132296	date	2019 02 08 - 10:27:03	timestamp	1549618023.575	injected	0	xPix	144	yPix	120	wheel	0
mousemove	window	Chrome Legacy Window	widget	328936	date	2019 02 08 - 10:27:04	timestamp	1549618024.122	injected	0	xPix	144	yPix	120	wheel	0

## Analyse et décision:



## Théorie de FLOW

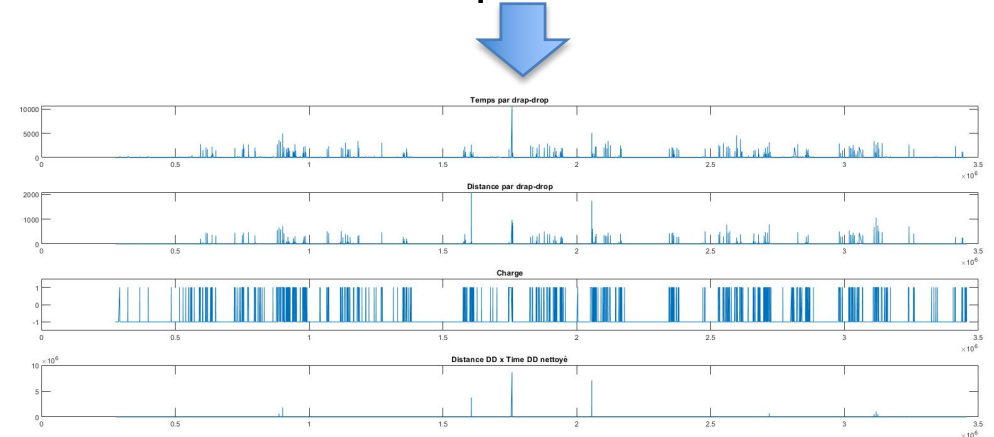
### ➤ 3 stratégies

- S1: Donner plus de compétences à l'élève (ex: tuto, vidéo...)
- S2: Diminuer la difficultés de la situation (ex: découper en sous objectifs,...)
- S3: Augmenter la difficultés de la situation pédagogique

TABLE I  
CATEGORIZATION OF MOUSE METRICS

Intensity	Number of mouse pauses Average mouse speed (pixel/millisecond) Number of click (Left/Right) Distance covered by the mouse pointer (pixel) Drag & Drop rate (per second) Mouse speed variation	
	Efficiency	Enforcement Drag & Drop duration (millisecond) Pause duration (millisecond) Inactivity / activity ratio Sinuosity of movement (distance covered by pointer / distance departure-arrival) Number of miss-click Empty/load movement ratio
Semantic		Total number of deleted blocks Current Number of isolated blocks

## Métriques souris



## Capture des données brutes

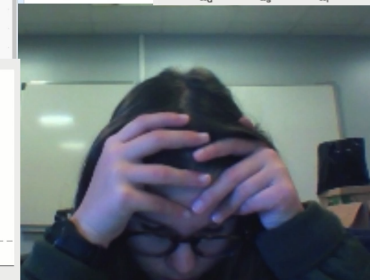
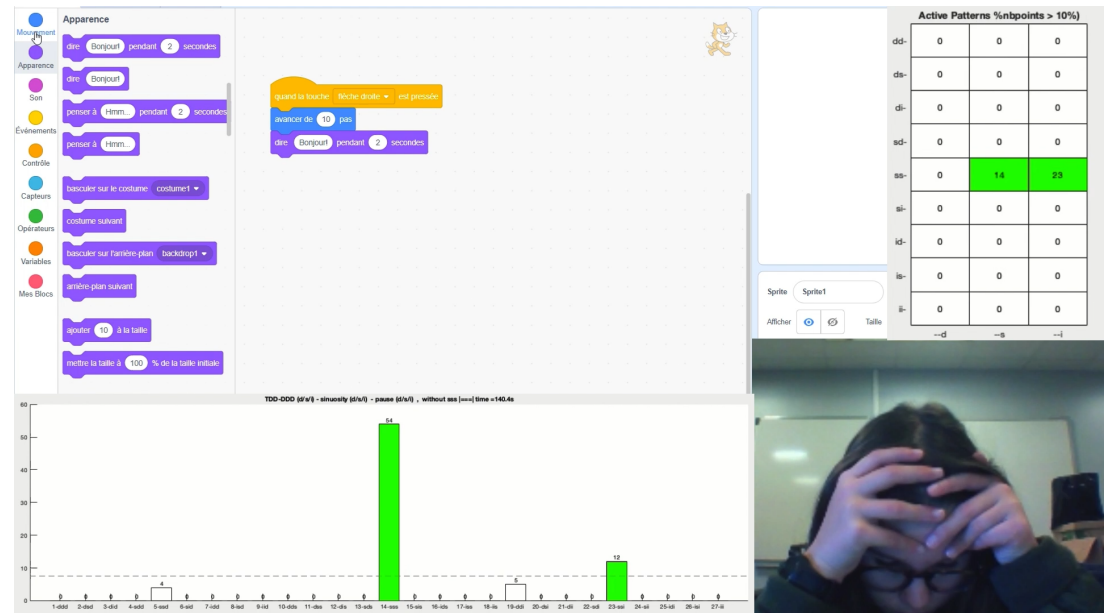
## Construction de l'information pour la prise de décision

Actuellement on croise 3 métriques:

- Distance drag-drop (intensité)
- Sinuosité (efficacité)
- Pause duration (efficacité)

et on étudie leurs variations simultanées: (D: Diminue / S: Stable / I: Augmente)

		Pause duration		
		--D	--S	--I
Distance Drag – Drop / Sinuosité	DD-	1	10	19
	DS-	2	11	20
	DI-	3	12	21
	SD-	4	13	22
	SS-	5	14	23
	SI-	6	15	24
	ID-	7	16	25
	IS-	8	17	26
	II-	9	18	27



## Exemple d'analyse

**Apparence**

- Mouvement
- Apparence
  - dire Bonjour! pendant 2 secondes
  - dire Bonjour!
- Son
- Événements
  - penser à Hmm... pendant 2 secondes
  - penser à Hmm...
- Contrôle
- Capteurs
  - basculer sur le costume costume1
- Opérateurs
  - costume suivant
- Variables
  - basculer sur l'arrière-plan backdrop1
- Mes Blocs
  - arrière-plan suivant
  - ajouter 10 à la taille
  - mettre la taille à 100 % de la taille initiale

**Active Patterns %npoints > 10%**

dd-	0	0	0
ds-	0	0	0
di-	0	0	0
sd-	0	0	0
ss-	0	14	0
si-	0	0	0
id-	0	0	0
is-	0	0	0
ii-	0	0	0

Sprite: Sprite1  
Afficher:  Taille:

TDD-DDD (d/s/) - sinuosity (d/s/) - pause (d/s/) , without sss |==| time =156.8s

Pattern	Value
14-sss	14
19-ddi	5

## Travaux en cours...

- Valider les patterns caractéristiques de transition sur un grand nombre d'élève
- Explorer le passage de 3 à 4 métriques
- Sémantique des actions
- Développer le prototype « run-time »



## Publications dans les conférences

- *"Modeling Learner's Perseverance in Software Engineering Education"* à **ISECON 2019 USA** (acceptée et présentée en avril)
- *"Co-construction of Computer Science Knowledge-to-be-taught in a French Context"* à **FECS 2019 USA** (acceptée et sera présentée en juillet)
- **SIGCSE 2019 USA** (Minnesota, Minneapolis) : sur le retour d'expérience du projet et la mise en place de l'écosystème de PERSEVERONS (en cours d'écriture...)

## Publication de vulgarisation

« Robotique pédagogique et persévérance scolaire », Revue Technologie  
n° 213 mai-juin 2018



## Séminaires

Equipe RUDII, Bordeaux ESPE, Septembre 17

Séminaire CARDIE, Bordeaux ESPE, Septembre 17

Journée du numérique, Soustons, Décembre 18

Atelier EIDOS64, Bayonne Maison des Associations, Janvier 18

Séminaire recherche PERSÉVÉRON, Bordeaux ESPE, (Octobre 17, Juillet 18, Juin 19)

## Poster

Colloque E-FRAN, Paris Ministère de l'Éducation, Janvier 18

