



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 Persévérans, 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



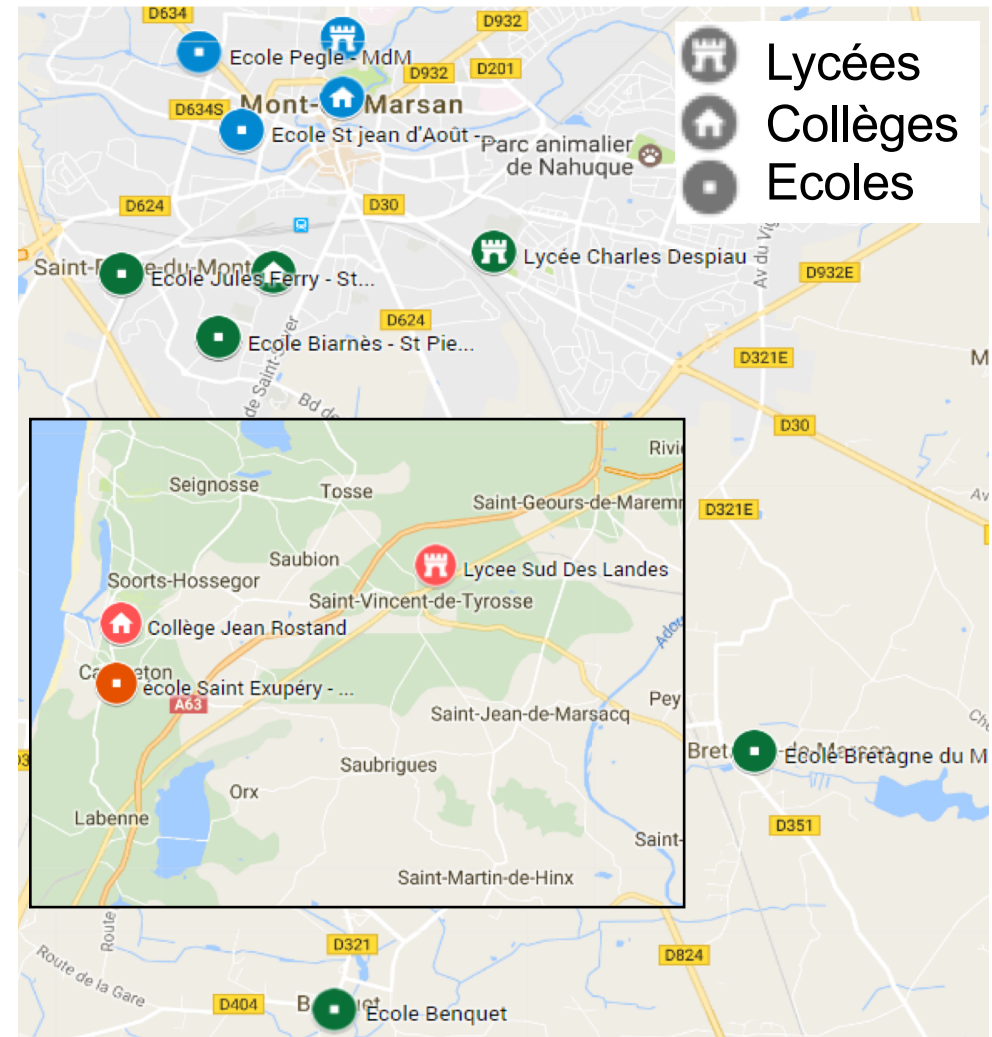
Objectifs de la thèse

- 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 **PERSÉVÉRON**
- Domaine d'application: apprentissage de la programmation via l'utilisation de robots pédagogiques

Le projet Persévérans: Zone d'expérimentation

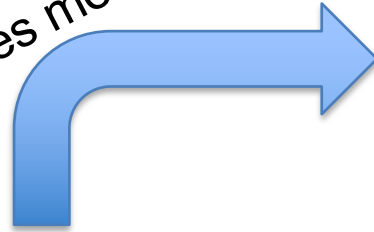


- 10 écoles primaires
 - 3 collèges
 - 2 lycées
-
- 707 élèves du primaire en 2016
 - 891 élèves du primaire en 2017
 - 924 élèves du primaire en 2018

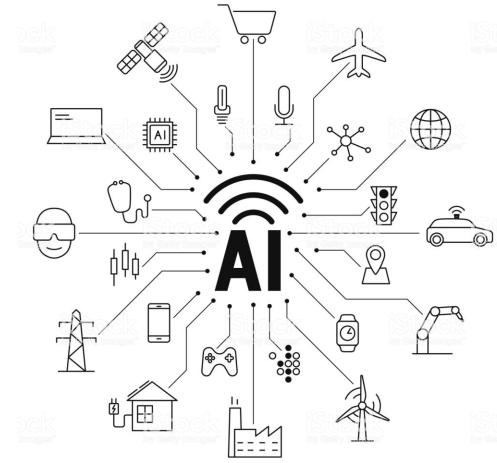


Superviser l'apprentissage de l'apprenant:

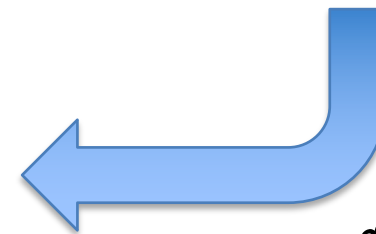
Mesure des métriques



Apprenant sur l'ordinateur



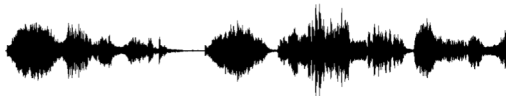
Intelligence Artificielle
(analyse, décision)



Envoi des modifications

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

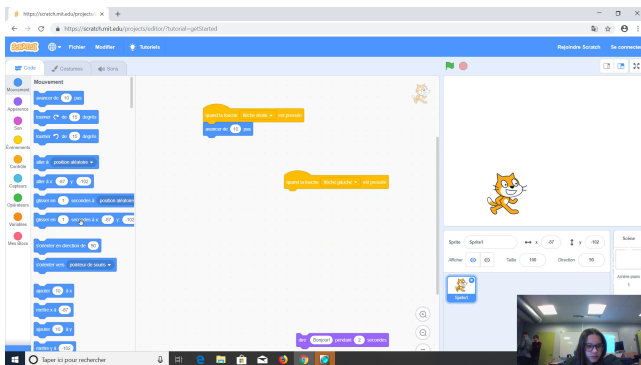
Micro



Webcam

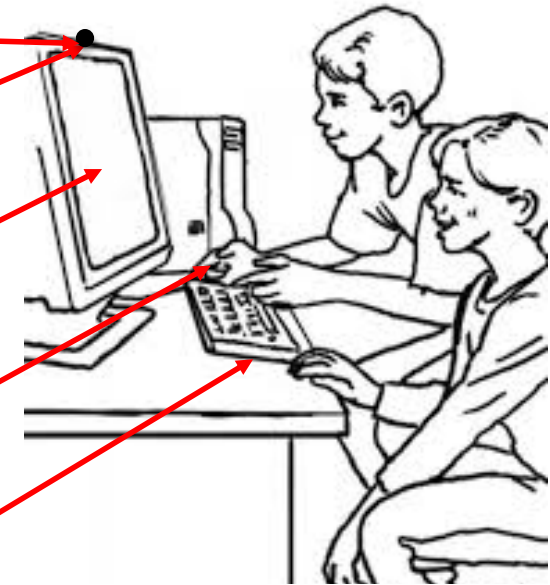


Écran



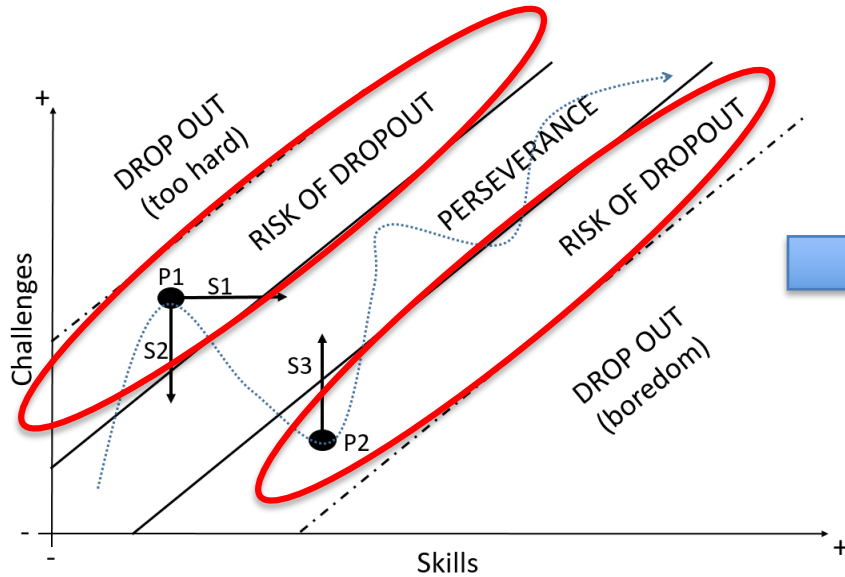
Souris + Clavier

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 |
| mouseLeftDown | window | Chrome Legacy Window | widget | 132296 | date | 2019 02 08 - 10:27:03 | timestamp | 1549618023.434 | injected | 0 | xPix | 144 | yPix | 120 | wheel | 0 |
| mousemove | 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

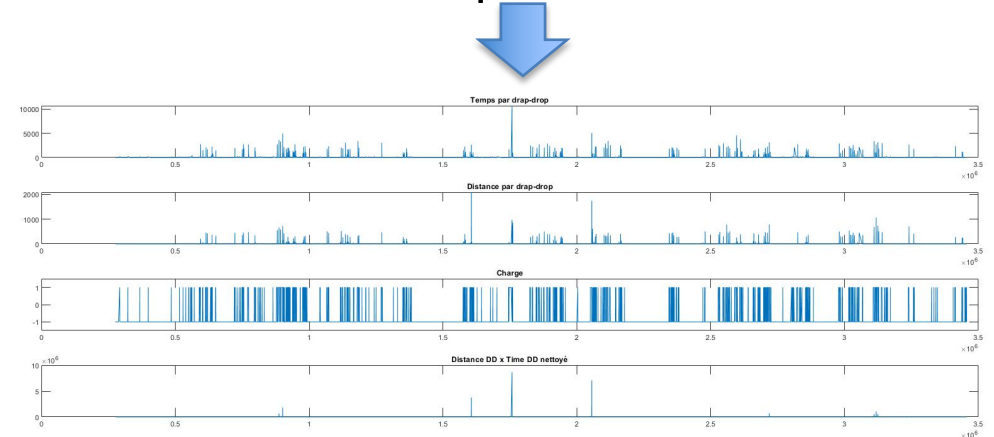
➤ 3 stratégies

- 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

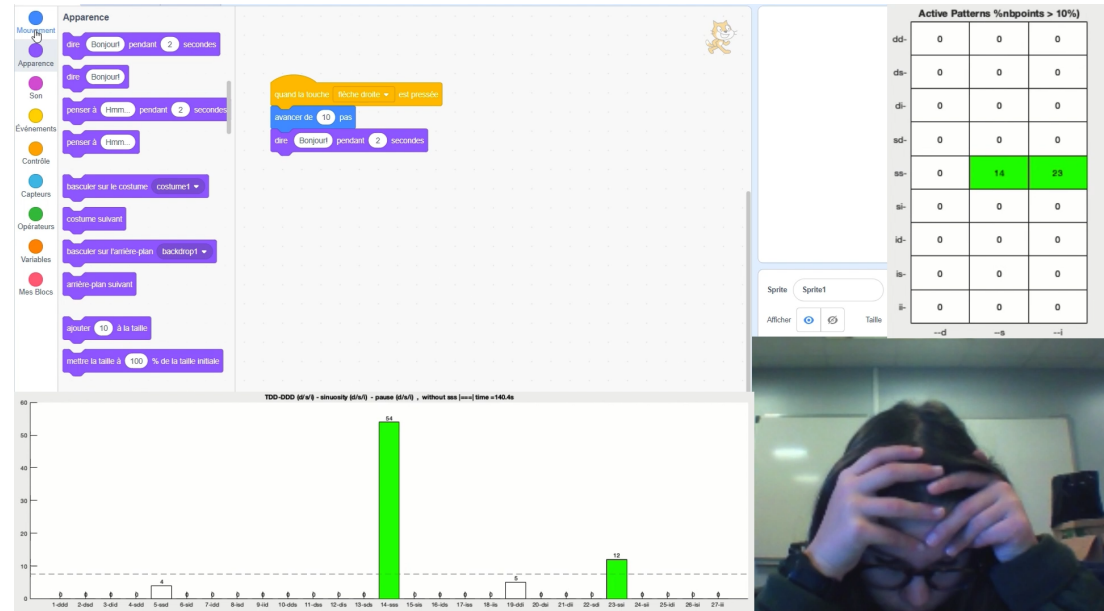
Construction de l'information pour la prise de décision

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
- Contrôle
- Capteurs
- Opérateurs
- Variables
- Mes Blocs

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

