

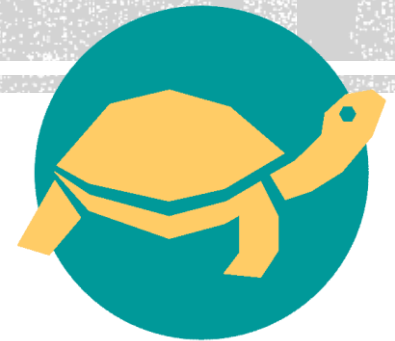
# Comprendre la logique de l'exécution d'un programme à l'aide d'interactions tangibles

ORPHEE RDV, 30 janv. - 1 fév. 2017

Atelier « Apprentissage Instrumenté de l'Informatique »

Sébastien George

Iza Marfisi, Marc Leconte, Evan Mottais

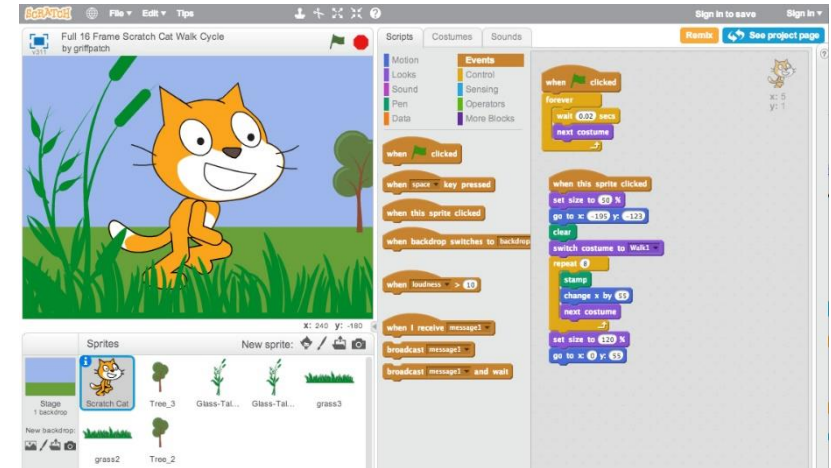




# Contexte du projet

# Initiation à l'informatique dès le collègue

- Depuis sept. 2016, les principes de la programmation doivent être enseignés au collègue
- Les enseignants ont besoin d'outils pédagogiques :
  - Activités déconnectées proposées dans les manuelles
  - Outils pour programmer en ligne
  - **Kits mixtes** pour programmer des robots



<https://scratch.mit.edu/>



<https://www.playosmo.com/fr/coding/>



<https://www.thymio.org/en:thymio>

# Comment faciliter l'appropriation des notions d'informatiques ?

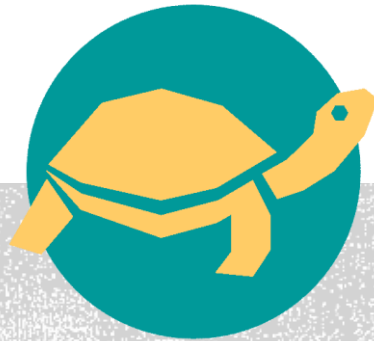
- **Utilisation de TIT** (Tables Interactives avec objets Tangibles) ?
- En théorie :
  - facilitent l'appropriation de concept
    - surtout chez les enfants
    - par la collaboration
  - rendent la résolution de problèmes plus ludique et plaisante [Schneider 2011] [Prince 2011]
- Peu d'études pratiques
  - Aucune en informatique



TIT pour les mathématiques en primaire [Kubicki, 2015]



# **TurtleTable — jeu sur TIT pour apprendre les bases de la prog**



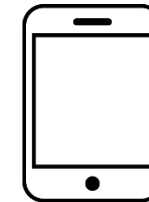
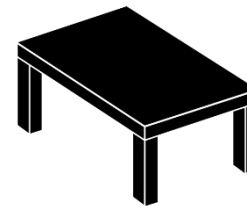




# TurtleTable

- 20 niveaux introduisent progressivement les notions d'informatiques
  - Déplacement
  - Rotation
  - Boucle Pour
  - Affectation et réutilisation de variables
  - Si
  - Si-Sinon
  - Boucle Tant que
  
- 3 dispositifs / 4 interactions

|                    | Table | Tablette | Ordi |
|--------------------|-------|----------|------|
| Objet tangible     | X     |          |      |
| Souris + clavier   |       |          | X    |
| Uniquement tactile | X     | X        |      |
| Uniquement souris  |       |          | X    |



# 1<sup>ère</sup> Expé : TIT vs. Ordi

- **Hypothèses à vérifier** : les apprenants comprennent mieux les notions d'exécution d'un programme informatique avec les TIT que sur Ordi
- **26 élèves** de 3<sup>ème</sup> (collège La Salle)
- Recueil de données :
  - Pré-test et Post-test sur les notions de programmation
  - Analyse vidéos pour mesurer collaboration
  - Questionnaire pour savoir s'ils ont apprécié les TIT
  - Entretiens en focus groupe pour comprendre pourquoi ils ont apprécié les TIT

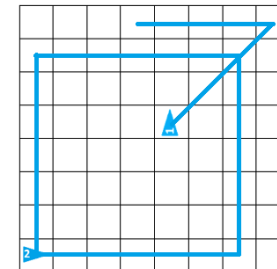
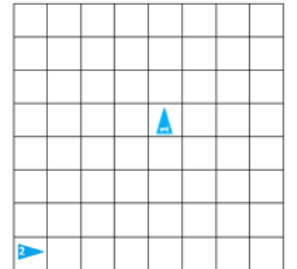
Question type du pré-test et post-test

## ALGO 3

```
tourner obj_1 de 45° vers sa droite  
déplacer obj_1 de 3 cases vers l'avant
```

```
pour i allant de 1 à 4:  
  déplacer obj_2 de 6 cases vers l'avant  
  tourner obj_2 de 90° vers sa gauche
```

```
tourner obj_1 de 135° vers sa gauche  
déplacer obj_1 de 4 cases vers l'avant
```





# Déroulement de l'expé

1. Pré-test (15 min)
2. Les élèves jouent à TurtleTable par groupe de 3 (60 min)
  - Groupe TIT
  - Groupe Ordi
3. Post-test (15 min)
4. Les élèves changent de dispositif (20 min)
  - Certains groupes sont interviewés en focus groupe
5. Questionnaire final



# Résultats attendues

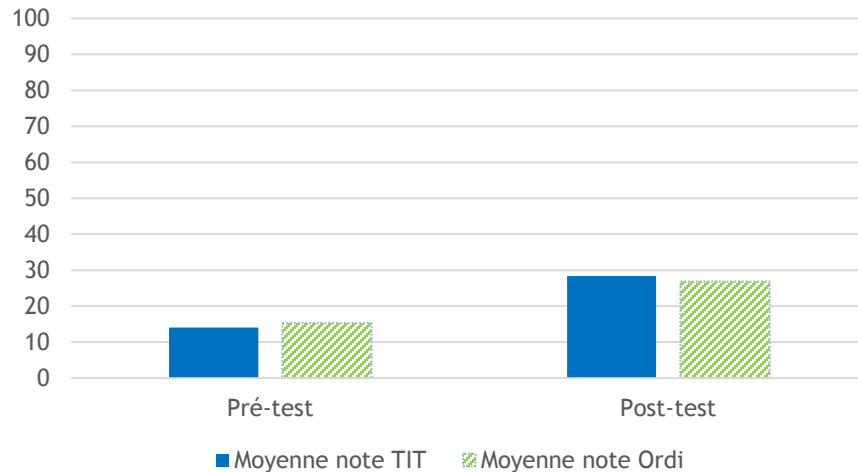
1. Groupe TIT progresse plus que le Groupe Ordi entre pré-test et post-test
2. Groupe TIT fera moins d'erreurs ou progressera plus vite pendant le jeu que le Groupe Ordi
3. Les élèves collaborent plus quand ils utilisent les TIT que l'Ordi
4. Les élèves apprécient plus l'utilisation des TIT que l'Ordi

# Analyses des données (1/4)

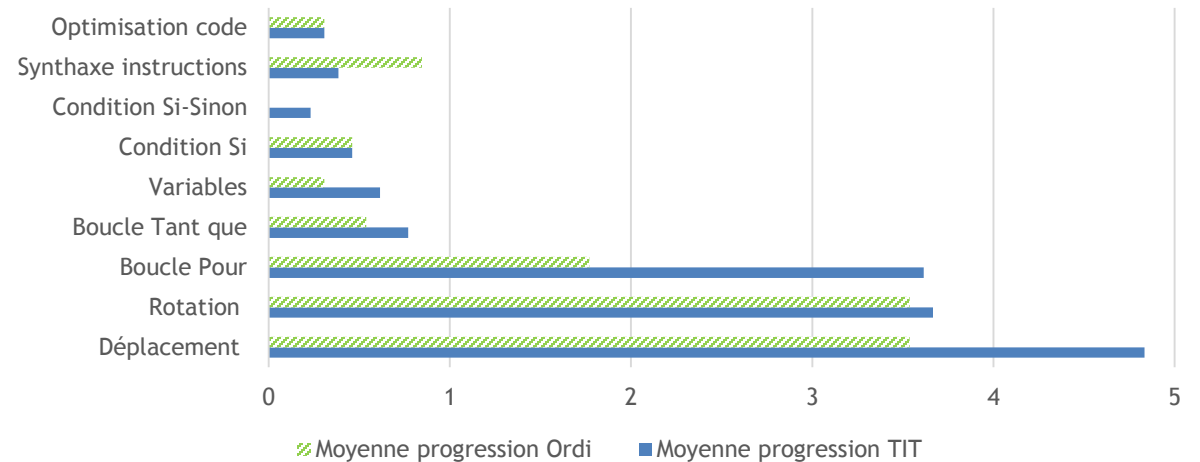
1. Groupe TIT progresse plus que le Groupe Ordi entre pré-test et post-test

- Pas de façon significative
- Légère amélioration sur les Boucles Pour (2pts sur 16)

Progression entre pré-test et post-test



Détails de la progression entre pré-test et post-test

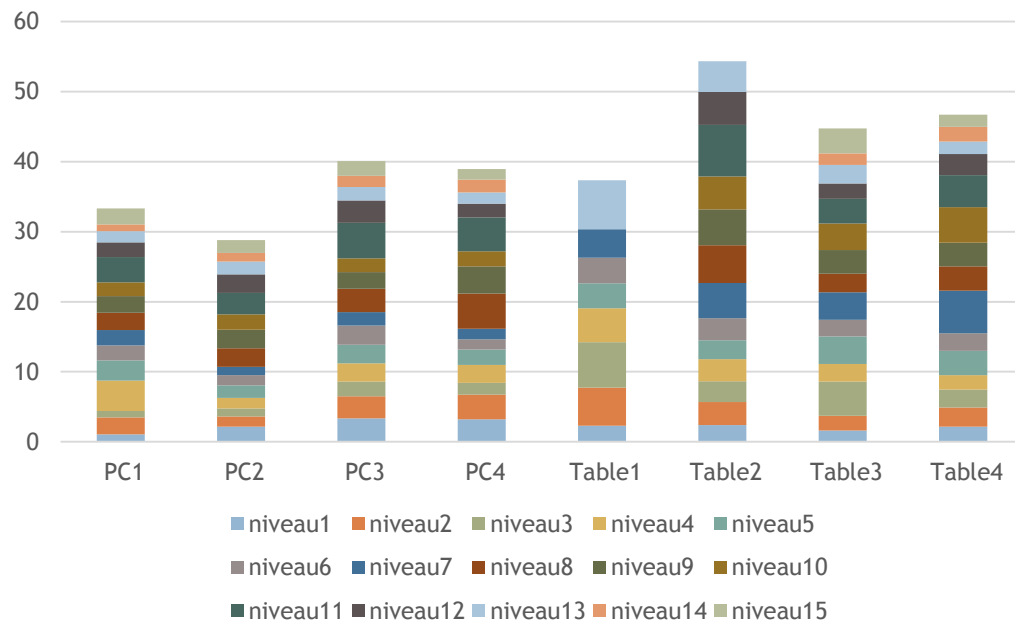


# Analyses des données (2/4)

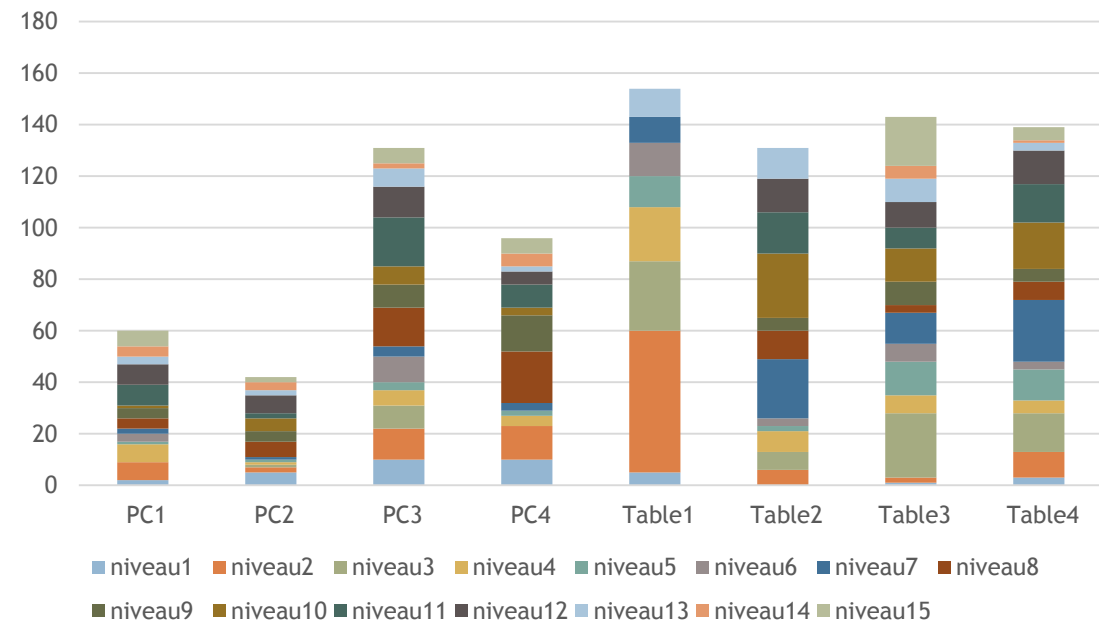
2. Groupe TIT fera moins d'erreurs ou progressera plus vite pendant le jeu que le Groupe Ordi

➤ Au contraire, le groupe sur TIT a progressé 40% plus lentement et fait 2 fois plus d'erreurs

Minutes mis à finir les niveaux



Nombre d'erreur par niveau



# Analyses des données (3/4)

3. Les élèves collaborent plus quand ils utilisent les TIT que l'Ordi

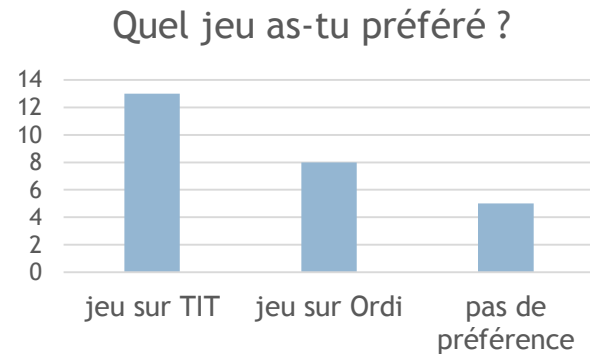
- Plus d'interactions orales entre les élèves
- Meilleur partage des tâches
- Moins d'élèves qui décrochent
- Comportements différents (rotation du corps pour prendre la place de la pièce)



# Analyses des données (4/4)

## 4. Les élèves apprécient plus l'utilisation des TIT que l'Ordi

### ➤ OUI



### Jeu sur TIT

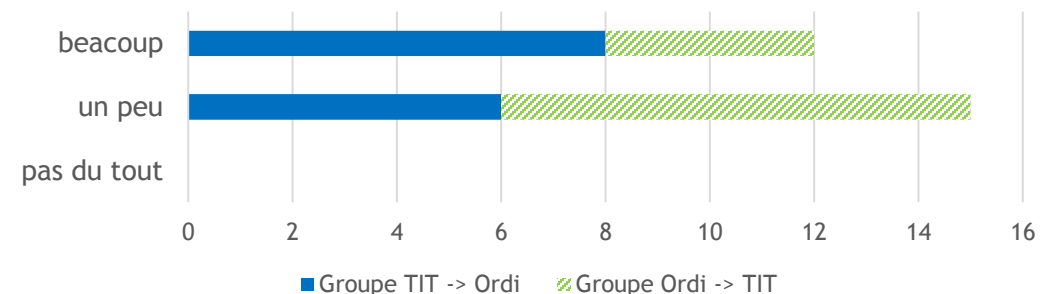


### Jeu sur Ordi



- Les élèves qui ont joué sur TIT d'abord trouvent
  - Qu'ils ont plus appris
  - Les jeux plus intéressants

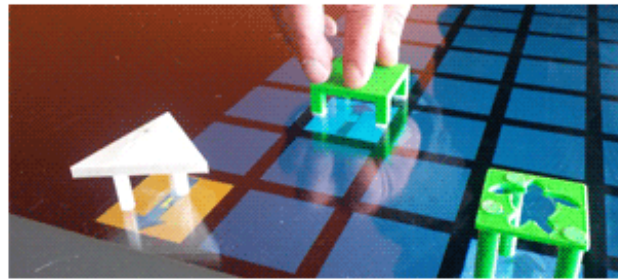
### Est-ce que tu as l'impression d'avoir appris ?



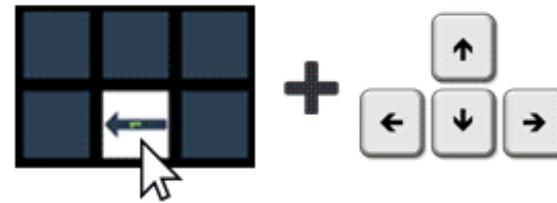


# Limites de l'expérimentation

- Non prise en compte de la :
  - Taille de dispositif
  - Position de l'écran pas pris en compte
  - Interactions flèches (référentiel de rotation différente)



OU



- Trop de nouvelles notions complexes en 1h
  - 40% des questions répondus sur les près et post test

# 2ème Expé

- 54 élèves de 3ème
  - **Groupe A joue sur les tablettes**
    - interactions uniquement tactiles
    - groupes de 2 ou 3
  - **Groupe B joue sur les tables sans objet tangible**
    - interactions uniquement tactiles
    - groupes de 4
  - **Groupe C joue sur les tables avec objets tangibles**
    - interactions avec objets tangibles
    - groupes de 4
- Mesure de la différence entre :
  - Tangible vs. Tactile
  - Taille dispositif



# Références

- [Schneider 2011] B. Schneider, P. Jermann, G. Zufferey, and P. Dillenbourg, “Benefits of a Tangible Interface for Collaborative Learning and Interaction,” *IEEE Transactions on Learning Technologies*, vol. 4, no. 3, 2011, pp. 222-232.
- [Prince 2011] S. Price and T. Pontual Falcão, “Where the attention is: Discovery learning in novel tangible environments,” *Interacting with Computers*, vol. 23, no. 5, 2011, pp. 499-512.
- [Kubicki 2015] Kubicki, S., Pasco, D., Arnaud, I.,. Using a serious game with a tangible tabletop interface to promote student engagement in a first grade classroom: a comparative evaluation study, *International Journal of Computer and Information Technology*, Volume 4, Issue 2, March 2015, pp. 381-389.