

Profilage comportemental dans les jeux vidéo éducatifs via des réseaux convolutifs graphiques : le cas de GraphoGameFrançais

*Emna Ammari Patrice Bellot Ambre Denis-Noël
Johannes C.Ziegler*



30 JUIN 2025

Plan

1 GraphoGameAdapt

- Contexte du projet
- Objectifs du projet
- Expérimentation en milieu scolaire

2 Méthodologie

- Dataset GraphoGameFrançais
- Modélisation par graphes : modèles GNNs
- Résultats

3 Conclusion & Perspectives

Plan

- 1 GraphoGameAdapt
 - Contexte du projet
 - Objectifs du projet
 - Expérimentation en milieu scolaire
- 2 Méthodologie
 - Dataset GraphoGameFrançais
 - Modélisation par graphes : modèles GNNs
 - Résultats
- 3 Conclusion & Perspectives

GraphoGame : vers un apprentissage ludique et interactif de la lecture

Discrimination phonémique



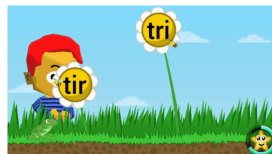
t - d
tant - dent
joie - voie

Discrimination visuelle

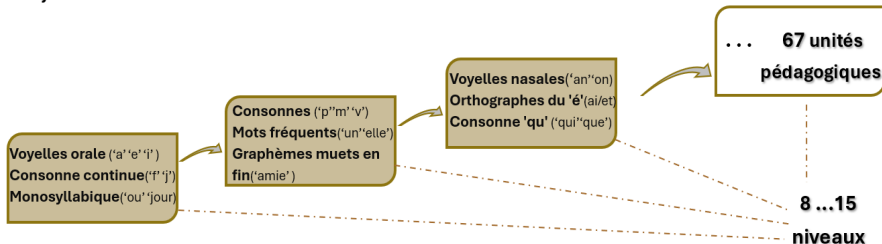


l - i
u - n
un - nu

Discrimination de l'ordre



dur - dru
prou - pour
tir - tri



Objectifs du projet

- 1 Des recherches limitées sur les jeux éducatifs : approches conceptuelles & revues de la littérature
- 2 *Lassault et al., 2022 ; Ruiz et al., 2017.*
 - Comparaison de GGF avec FieteMath.
 - Absence de données comportementales du jeu.

Objectifs du projet

- 1 Des recherches limitées sur les jeux éducatifs : approches conceptuelles & revues de la littérature
- 2 *Lassault et al., 2022 ; Ruiz et al., 2017.*
 - Comparaison de GGF avec FieteMath.
 - Absence de données comportementales du jeu.

- ✓ Évaluation plus fine de l'impact du  : Traces d'activité.
- ✓ Apprentissage automatique sur graphes GNNs:  Spektral
- 

- ✓ Graph Embedding

Expérimentation en milieu scolaire

2017/2018 (494 élèves)

Entraînement de lecture

16 semaines

Pre-tests
Novembre



Post-tests
Juin

Tests

Alouette
LUM
TIME2

Expérimentation en milieu scolaire

2017/2018 (494 élèves)

Entraînement de lecture
16 semaines

Pre-tests
Novembre



Post-tests
Juin

Tests

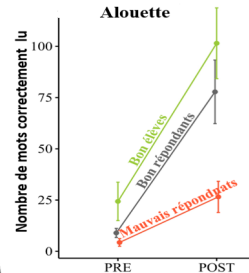
Alouette
LUM
TIME2

- *Pré tests*
- *Gain (post - pre)*

K_means

N = 451

- Cluster 0
- Cluster 1
- Cluster 2



Plan

- 1 GraphoGameAdapt
 - Contexte du projet
 - Objectifs du projet
 - Expérimentation en milieu scolaire
- 2 Méthodologie
 - Dataset GraphoGameFrançais
 - Modélisation par graphes : modèles GNNs
 - Résultats
- 3 Conclusion & Perspectives

Dataset GraphoGameFrançais

Accuracy, Rtime, NrepLevel, AbortedL

```
[array([[23.785, 1. , 1. , 0. ],
        [ 1.462, 1. , 1. , 0. ],
        [ 1.43 , 1. , 1. , 0. ],
        ...,
        [ 2.808, 1. , 1. , 0. ],
        [ 4.374, 1. , 1. , 0. ],
        [ 3.113, 1. , 1. , 0. ]]),
 array([[12.526, 1. , 1. , 0. ],
        [ 2.013, 1. , 1. , 0. ],
        [ 3.377, 1. , 1. , 0. ],
        ...,
        [11.191, 1. , 1. , 0. ],
        [ 6.819, 1. , 1. , 0. ],
        [ 6.462, 1. , 1. , 0. ]]),
 array([[29.233, 1. , 1. , 0. ],
        [ 5.425, 0. , 1. , 0. ],
        [ 5.631, 0. , 1. , 0. ],
        ...,
        [ 3.724, 1. , 1. , 0. ],
        [ 5.209, 1. , 1. , 0. ],
        [ 2.779, 1. , 1. , 0. ]])],
```

1 548 100

timestamps

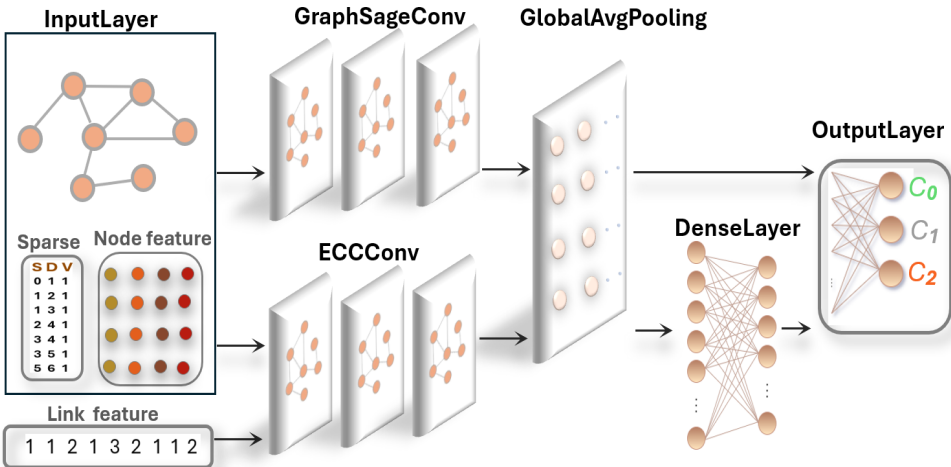
GraphoGameAdapat

Dataset : 440 joueurs(440 séqu)

Joueur_id	Hits	Unit	Level	Mx-unit	Mx-level
10102	2358	19	221	5.2	5.2.03
10104	4973	38	449	12.2	9.2.23
10107	4675	37	430	12.1	9.2.23
10108	3045	19	222	5.2	5.2.04
10109	4410	25	304	6.6	6.6.10
...	...	...	...	...	...
90506	3243	16	190	4.1	4.1.21
90509	3568	16	189	4.1	4.1.12
90510	2892	21	244	6.2	6.2.02
90511	4805	40	474	14.1	9.2.23
90512	3378	18	216	5.1	5.1.21

Max 7494 49 579 18.2 18.2.01
Min 1110 3 36 1.3 1.3.05

Architectures modèles : GraphSage & ECCConv



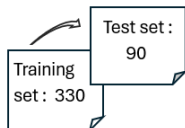
Parcours dynamique

440 *n-graphs*

Joueur	Nb-Node	Nb-Link
10102	221	241
10104	449	518
10107	430	487
10108	222	287
10109	304	407
...	...	...
90506	190	292
90509	189	295
90510	244	284
90511	474	513
90512	216	335
Max	579	626
Min	36	89

- Joueur X1, C0, présent une progression linéaire et continu.
- Joueur X2, C2, suit une trajectoire fragmentée et désorganisée.

Performances des modèles



	Accuracy	F1_score
<i>GRAPHSAGE</i>	66.25	64.58
<i>ECCCONV</i>	68,75	68.74

} (50_50)

APPROCHE COMBINÉE

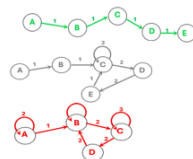
71.25

BON ÉLÈVE

BON RÉPONDANT

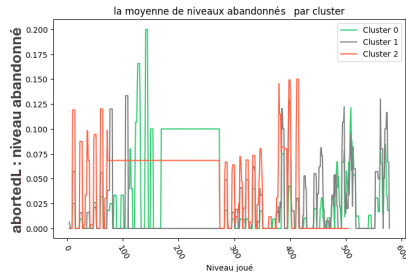
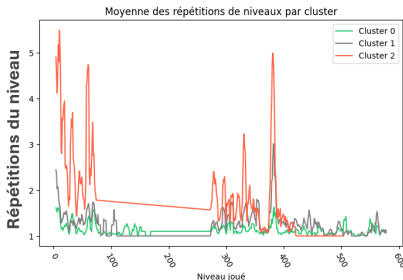
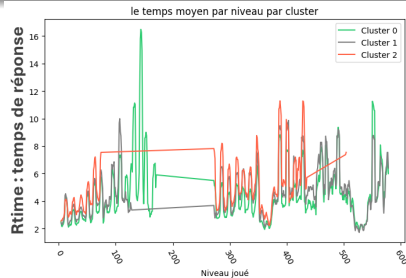
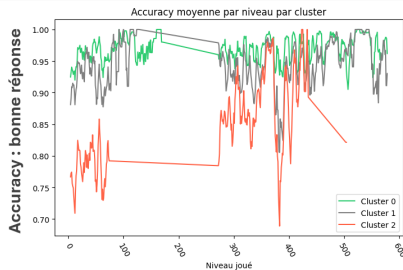
MAUVAIS RÉPONDANT

	Accuracy	F1_score
C0	65	70
C1	71	68
C2	77	77



- L'approche combinée a renforcé la détection des profils et confirmé l'impact de GGF.
- Une classification cohérente reflète la portée éducative de GGF pour tous les types.

Progression des élèves



Plan

- 1 GraphoGameAdapt
 - Contexte du projet
 - Objectifs du projet
 - Expérimentation en milieu scolaire
- 2 Méthodologie
 - Dataset GraphoGameFrançais
 - Modélisation par graphes : modèles GNNs
 - Résultats
- 3 Conclusion & Perspectives

Conclusion & Perspectives

- 1 Évaluation de l'impact éducatif de GGF : apprentissage sur graphes (GNNs).
- 2 Identification automatique des profils des élèves.
- 3 GGF : un outil d'aide à l'orientation pédagogique.

Conclusion & Perspectives

- ❶ Évaluation de l'impact éducatif de GGF : apprentissage sur graphes (GNNs).
- ❷ Identification automatique des profils des élèves.
- ❸ GGF : un outil d'aide à l'orientation pédagogique.
- Complémentarité avec l'école : expérimentations plus contrôlées.
- Exploiter les dimensions temporelles avec des modèles séquentiels : un recodage adéquat.

Merci de votre attention