



Ludification adaptative et style motivationnel de l'enseignant: effet sur la motivation et l'engagement d'élèves en 4ème pour l'apprentissage des Mathématiques

Stéphanie Reyssier et Audrey Serna, 15 novembre 2021



Opération soutenue par l'Etat dans le cadre du volet e-FRAN du Programme d'Investissement d'Avenir, opéré par la Caisse des Dépôts



Cadre théorique

Motivation & Autodétermination

Des motivations à agir différentes...

- ❖ **Intrinsèques liées à la notion de plaisir**
(Deci, 1971; Vallerand, Blais, 1987; Deci, Koestner, Ryan, 2001)
- ❖ **Extrinsèques liées à des contingences externes** (Deci, Ryan, 1985)
- ❖ **Amotivation liée à l'absence de motivation** (Vallerand, 1997)

Motivations intrinsèques

- connaissance (apprendre de nouvelles choses)
- accomplissement (relever des défis)
- stimulation (par plaisir)

Motivations extrinsèques

- régulation identifiée (par utilité)
- régulation introjectée (se sentir compétent)
- régulation externe (obtenir des récompenses)

Amotivation

Une autodétermination qui dépend de ...

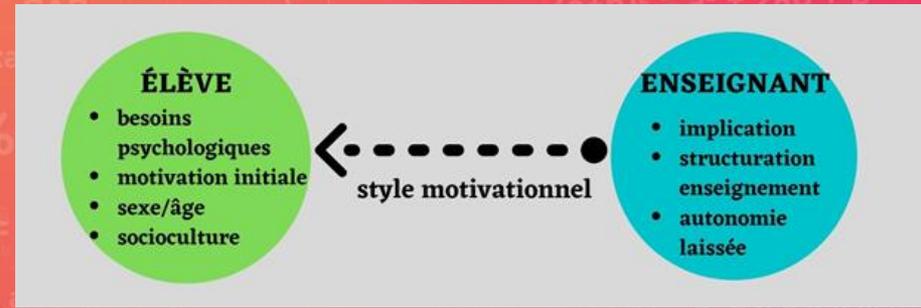
- ❖ Satisfaction de besoins psychologiques (Deci, Ryan, 2000)
- ❖ Régulation du comportement par intériorisation des contraintes externes dans le Soi (Ryan, Deci, Grolnick, 1995)

Type de motivation	Amotivation	Motivation extrinsèque				Motivation intrinsèque
Type de régulation	Pas de régulation	Régulation externe	Régulation introjectée	Régulation identifiée	régulation intégrée	Connaissance Accomplissement Stimulation
Locus de causalité	Impersonnelle	Externe	Partiellement externe	Partiellement interne	Interne	Interne
Comportement	Non déterminé					Déterminé

Le continuum d'autodétermination d'après Deci et Ryan (2000)

... Influencée par

- ❖ **Sexe** (Garron-Carrier et al., 2016)
- ❖ **Maturité psychologique** (Gillet et al., 2012; Chandler & Connell, 1987 ; Sheldon et al., 1996)
- ❖ **Variables socioculturelles** (Chouinard et al., 2010)
- ❖ **Style motivationnel de l'enseignant** (Reeve, 2009; Sarrazin et al., 2011; Gillet et al., 2012)



Rapport de l'élève à l'enseignant

Ludification et motivation

Objectif...

Rendre ludique l'apprentissage par l'ajout d'éléments de jeu (Deterring et al., 2011)

..Effets observés

- ❖ Une gamification « générique » avec des effets mitigés
- ❖ Des effets contrastés pour un même élément de jeu comme les badges par exemple (Hamari, 2017 ; Cruz et al., 2017)



Rapport de l'élève à l'EIAH ludifié

Ludification et engagement

Engagement...

Intensité des émotions et pensées suscitées et dirigées vers une activité médiatisée afin d'atteindre un objectif spécifique (Bouvier *at al.* 2014)

...Impact de la ludification sur l'engagement en éducation



Effet positif de la ludification sur l'engagement et les performances

Utiliser pour être plus autonome, augmenter la fréquence d'utilisation, améliorer les performances, etc.



Des études récentes montrent que des éléments non adaptés peuvent désengager (Lavoué *et al.* 2018)

Influences possibles

- ❖ **Le profil de joueur** (Landers et Armstrong, 2017 ; Bartle, 1996 ; Nacke, Baterman, Mandryck, 2014)
- ❖ **Le niveau de motivation initiale** (Kickmeister-Rust et al., 2014; Lavoué et al., 2018; Roosta et al., 2018)
- ❖ **Certains auteurs suggèrent d'adapter au profil de l'utilisateur** (Nacke et Deterding, 2017 ; Vassileva, 2012)

Hypothèses et protocole

Question de recherche & Hypothèses



Dans quelles mesures l'apprentissage des mathématiques, médié et médiatisé par un environnement ludifié, favorise la motivation & l'engagement d'élèves de 4^{ème}?

Hypothèses

- ❖ **H1** : une ludification non adaptée génère une perte de motivation ou un non-effet sur l'engagement
- ❖ **H2** : le niveau de motivation initiale et le type de joueur influent sur l'impact des éléments ludiques, en termes de variation de motivation et d'engagement
- ❖ **H3**: un style motivationnel « non contrôlant » favorise davantage la motivation et l'engagement qu'un style « contrôlant »
- ❖ **H4**: une ludification adaptée génère davantage de motivation qu'une ludification non adaptée
- ❖ **H5**: l'adaptation de la ludification va modifier les comportements engagés des apprenants, surtout au cours du temps

Protocole & méthodologie

Une triangulation des données ...

- ❖ Quantitatives (questionnaires & traces d'interaction)
- ❖ Qualitatives (entretiens et observations)

- ❖ 236 élèves de 4^{ème}
- ❖ 4 collèges (1 rural-3 urbains tous ordinaires)
- ❖ 11 classes
- ❖ 5 enseignants
- ❖ 2 groupes: aléatoire & adapté

ETAPES DE LA RECHERCHE

PHASE 1 CO-CONCEPTION

Sélection des savoirs à gamifier
Sélection des éléments ludiques
Scénarisation des séances



H1
H2
H3

PHASE 2 EXPÉRIMENTATION 1

Vérifier la pertinence de:

- caractéristiques individuelles
- motivation initiale
- profil de joueur
- style motivationnel



H4
H5

PHASE 3 EXPÉRIMENTATION 2

Vérifier la pertinence de l'adaptation *versus* non adaptation

- ❖ 258 élèves de 4^{ème}
- ❖ 4 collèges (1 rural-3 urbains tous ordinaires)
- ❖ 12 classes
- ❖ 5 enseignants
- ❖ Attribution aléatoire des éléments de jeu

Mesurer la motivation à faire des mathématiques

...sur la base de l'Échelle de Motivation en Éducation (Vallerand et al., 1989)

❖ **1 question: Pourquoi vas-tu en cours de Mathématiques?**

❖ **28 items réponses :**

1. J'adore apprendre de nouvelles choses
2. J'aime voir que je suis capable de faire les exercices
3. J'aime vraiment faire des mathématiques
4. J'aurai le choix pour mes études futures grâce aux mathématiques.
5. Je veux me prouver que je suis capable de réussir en mathématiques.
6. Je veux avoir de bonnes notes et une bonne moyenne générale
7. Je ne sais pas pourquoi j'y vais, j'ai l'impression de perdre mon temps

....

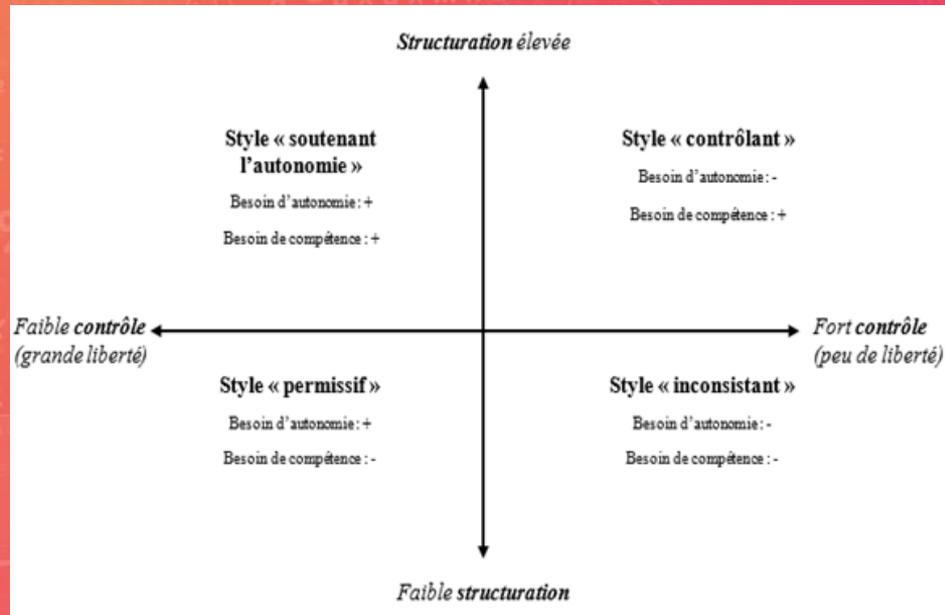
❖ **1 échelle de Likert à 5 points** (Pas du tout d'accord, pas d'accord, Neutre, Un peu d'accord, Totalemment d'accord)

❖ **Mesures effectuées en prétest et en posttest**

Déterminer le style motivationnel de l'enseignant

A partir d'une séance filmée sur la distributivité double...

- ❖ **Entretien d'explicitation d'une action** (Vermersch, 1994)
- ❖ **Observation non participante** descriptive et narrative
- ❖ **Triangulation des données**
- ❖ **Matrice permettant de définir le style motivationnel** (Sarrazin et al., 2006)



Degrés de structuration et de contrôle permettant d'établir le style motivationnel enseignant (d'après Sarrazin et al., 2006)

Déterminer le profil de joueur

HEXAD (Marczewski 2015)

- ❖ 24 propositions sur 1 échelle de Likert à 7 points
- ❖ 6 profils de joueurs établis en fonction des besoins de compétence, d'appartenance et d'autonomie
- ❖ Profils répartis sur un continuum qui représente l'envie de jouer
- ❖ Mesure effectuée en prétest

Faire le test en ligne : <https://gamified.ed.uk/User/Type-Test2016/user-type-test.php?q=l&lang=fr#.YZYHui1zi50>



Expérimentation #1

- ❖ 258 élèves de 4^{ème}
- ❖ 4 collèges (1 rural-3 urbains tous ordinaires)
- ❖ 12 classes
- ❖ 5 enseignants
- ❖ Attribution aléatoire des éléments de jeu

Résultats de la 1ère expérimentation

H1: Une ludification non adaptée qui globalement démotive...

- diminution de la motivation intrinsèque à la connaissance (MICO)
- diminution de la motivation extrinsèque aux récompenses (MERE)
- augmentation de l'amotivation

... Des effets différents suivant l'élément de jeu reçu

- certains davantage démotivant (ex. Badges)
- des différences de comportement motivés

H2: Un effet de la motivation initiale & du profil de joueur sur la variation de motivation...

-  Une motivation initiale qui n'est pas prédictive de l'engagement
-  Les plus amotivés
-  Les plus motivés intrinsèquement & extrinsèquement
-  Achiever (MI & ME qui augmentent, diminution AMOT)
-  Free Spirit (MI)
-  Player (MI & ME)

...des effets différents suivant le niveau de motivation initiale, le profil de joueur & l'élément de jeu reçu

Élément de jeu	Conseillé	Déconseillé
Avatar	Amotivés	Socialiser
Badges	Disruptor	Motivés intrinsèquement
Progression	Amotivés	
Classement	Free Spirit	Motivés intrinsèquement & extrinsèquement, Amotivés, Achiever, Disruptor
Score	Motivés intrinsèquement	Motivés extrinsèquement, Amotivés, Disruptor, Philanthropist
Timer	Amotivés, Achiever, Free Spirit	Motivés intrinsèquement, Philanthropist

H3: Un style motivationnel de l'enseignant qui influe sur l'engagement...

- ❖ des différences de style entre enseignant
- ❖ les élèves dont les enseignants présentent un style "non contrôlant" s'engagent davantage que ceux dont les enseignants sont "contrôlants"

Expérimentation #2

- ❖ 236 élèves de 4^{ème}
- ❖ 4 collèges (1 rural-3 urbains tous ordinaires)
- ❖ 11 classes
- ❖ 5 enseignants
- ❖ 2 groupes: aléatoire & adapté

Protocole de l'expérimentation 2

Algorithme d'adaptation des éléments ludiques au profil des élèves

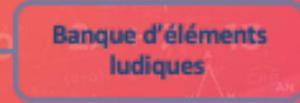
Règles d'adaptation fondées sur les données expérimentales (approche empirique)



Niveau de motivation initiale



Profil de joueur Hexad



Résultats de l'expérimentation 2

Effet global de la ludification...

- ✓ Favorise la motivation à faire des mathématiques par plaisir (MIST) ou pour se sentir compétent (MEIN)
- ✗ Diminue les autres dimensions de la motivation
- ✓ Un effet plus marqué de l'adaptation *versus* non adapté

... H4: Une ludification adaptée qui motive davantage

Élément de jeu	Adapté	Non adapté
Avatar	<ul style="list-style-type: none"> ✓ plaisir (MIST) ✗ défis (MIAC)/ amotivés 	<ul style="list-style-type: none"> ✗ défis (MIAC)/ amotivés
Progression	<ul style="list-style-type: none"> ✓ connaissance (MICO)/ plaisir (MIST)/ se sentir compétent (MEIN) ✗ défis (MIAC)/ utilité (MEID)/ amotivés 	aucun effet
Timer	<ul style="list-style-type: none"> ✓ défis (MIAC)/ plaisir (MIST) ✗ récompenses (MERE) 	aucun effet
Classement	non proposé	<ul style="list-style-type: none"> ✗ récompenses (MERE)
Score	non proposé	<ul style="list-style-type: none"> ✗ défis (MIAC)/ amotivés
Badges	non proposé	<ul style="list-style-type: none"> ✗ défis (MIAC)/ amotivés

H5: Les effets de l'adaptation sur l'engagement

Utilisation d'indicateurs : nombre de quizz répondus, temps moyen par questions, etc.

Observation de 3 comportements engagés différents

1.

Essai-Erreur

Trial & error

Élèves qui favorisent la découverte, répondent rapidement aux quizz, en essayent beaucoup et vont voir souvent leur élément ludique.

"j'aimais bien avoir des planètes différentes, c'était amusant de voir comment la fusée avançait"

SDT : autonomie

2.

Ténacité

Doggedness

Élèves qui veulent améliorer leur performance aux quizz en recommençant jusqu'à atteindre le 100%

"si on se trompait dans un exercice et qu'on avait que 5 objets à la fin, je voulais débloquer le 6ème alors je refaisais l'exercice..."

SDT : compétence

3.

Application

Diligence

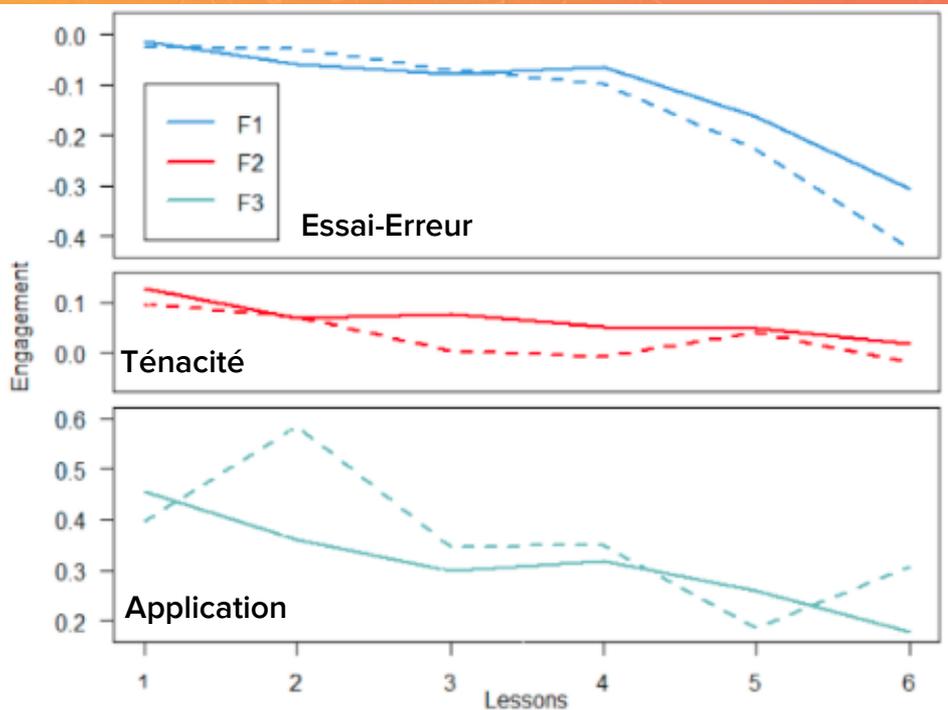
Élèves qui veulent réussir les quizz du mieux possible au premier coup.

"Ludimoodle m'a rendu plus confiant dans mes réponses"

"je ne pense pas que l'élément ludique a eu un impact sur moi"

SDT : compétence

H5: Les effets de l'adaptation sur l'engagement dans le temps



→ **Baisse globale de l'engagement au cours du temps**

- complexité croissante des contenus au fil des leçons
- manque de nouveauté dans la forme des contenus (effet de lassitude)

→ **L'adaptation amoindrit la baisse d'engagement en particulier sur les dernières leçons**

- **Essai-Erreur:** différence dans la 2ème moitié de l'expérimentation // élèves moins curieux si élément non adapté // effet lassitude moins fort avec un élément adapté (plus sensibles à la mécanique)
- **Ténacité:** soutenu par la mécanique liée à leur élément de jeu
- **Application:** élément de jeu adapté rend le comportement plus stable (n'empêche pas la baisse d'engagement mais la rend moins erratique).

Conclusion

A retenir

- 1. La ludification a bien un impact sur la motivation, l'engagement et les performances**
- 2. L'impact est différent pour chaque élément ludique (certains influent sur la motivation d'autres sur l'engagement et la performance)**
- 3. L'impact de chaque élément ludique dépend d'une combinaison différente de facteurs dont la motivation initiale, certaines dimensions du profil de joueur et du style motivationnel de l'enseignant**
- 4. Il faut adapter les éléments ludiques aux profils des élèves (profil composé des différents facteurs identifiés)**
- 5. L'adaptation des éléments ludiques doit s'accompagner d'une variété dans les contenus (variation des types de contenus, des leçons, etc.) pour lutter contre l'effet de lassitude, faire attention au bon niveau de complexité**

En pratique

Pistes d'adaptation...

- ❖ **Amotivés:** Avatar / Progression / Timer
- ❖ **Motivés intrinsèquement:** Score
- ❖ **Disruptor:** Badges
- ❖ **Free Spirit:** Classement / Timer
- ❖ **Achiever:** Timer

...Pistes pour ma pratique

- ❖ **Laisser un degré d'autonomie suffisant:** expliquer utilité / encourager / permettre de mobiliser le brouillon, éviter un ton directif
- ❖ **Structurer suffisamment l'enseignement:** adapter la difficulté (exemples-exercices), préférer les feedbacks individuels (rapport dynamique), autoriser-réglementer les échanges (remédiation entre élèves), anticiper les règles d'écriture (notes au tableau)
- ❖ **S'impliquer:** faire preuve de compréhension, d'empathie, éviter les remarques négatives, adopter une attitude neutre

Les articles scientifiques du projet

Elise Lavoué, Qinjie Ju, **Stuart Hallifax** & **Audrey Serna** (2021). « Analyzing the relationships between learners' motivation and observable engaged behaviors in a gamified learning environment ». International Journal of Human-Computer Studies.

Stuart Hallifax, Elise Lavoué, Audrey Serna. To tailor or not to tailor gamification? An analysis of the impact of tailored game elements on learners' behaviours and motivation. 21th International Conference on Artificial Intelligence in Education, Jul 2020, Ifane, Morocco. pp.216-227.

Stuart Hallifax, Elise Lavoué, Audrey Serna, Jean-Charles Marty. Structural Gamification for Adaptation based on Learning Analytics. EARLI, Aug 2019, Aachen, Germany. pp.383.

Stuart Hallifax, Audrey Serna, Jean-Charles Marty, Elise Lavoué. Adaptive gamification in education: A literature review of current trends and developments. European Conference on Technology Enhanced Learning (EC-TEL), Sep 2019, Delft, Netherlands. pp.294-307.

Stuart Hallifax, Audrey Serna, Jean-Charles Marty, Guillaume Lavoué, Elise Lavoué. Factors to Consider for Tailored Gamification. CHI Play, Oct 2019, Barcelona, Spain. pp.559-572.

Stuart Hallifax, **Audrey Serna**, **Jean-Charles Marty** & **Elise Lavoué** (2021). « Dynamic gamification adaptation framework based on engagement detection through learning analytics ». GamLA 2021 workshop.

Hallifax Stuart, **Audrey Serna**, **Jean-Charles Marty** & **Elise Lavoué** (2018). « A Design Space For Meaningful Structural Gamification ». Late Breaking Work, CHI'18 Extended Abstracts, 21 avril 2018, Montréal (Canada), 6p.

Reyssier, Stéphanie; Hallifax, Stuart; Serna, Audrey; Marty, Jean-Charles; Stephane, Simonian; Lavoué, Elise. A study on the impact of game elements on learner motivation: The influence of initial motivation and player profile. *IEEE Transactions on Learning Technologies*. A paraître.

Reyssier, S. (2021). *L'approche écologique pour percevoir les conditions favorisant l'apprentissage humain*, In: S. Simonian, J. Thievenaz, J. Guérin, Reyssier, S. et al. (2021). *Appréhender et objectiver les processus de transformations conjointes dans et par l'activité : une perspective anthropo-écologique* [Symposium], Biennale Internationale de l'Éducation, de la Formation et des Pratiques Professionnelles : « faire/ se faire », 23 Sept. 2021, Paris.

Reyssier, S., Simonian, S. (2021). Effet d'un EIAH sur la motivation des élèves à faire des mathématiques : caractéristiques des élèves et style de l'enseignant. *Revue canadienne de l'éducation*, 44(1), 116–149. <https://doi.org/10.53967/cjerce.v44i1.4431>

Reyssier, S. (2020). Co-concevoir avec des enseignants un environnement numérique en mathématiques pour le rendre abordable, *Distances et médiations des savoirs*, 32. <https://doi.org/10.4000/dms.5831>

Reyssier, S., Simonian, S. (2020). La ludification de ressources pédagogiques dans le but de favoriser la motivation des élèves, *L'éducation aux médias tout au long de la vie: des nouveaux enjeux pédagogiques à l'accompagnement du citoyen*, Colloque international TICEMED 12, Athènes, 7-9 avril 2020.

Reyssier, S. (2019). Les effets de l'implémentation de ressources ludifiées en mathématiques sur la motivation des élèves. *Conférence internationale de l'AREF*, Bordeaux, 3-5 juillet 2019.

Reyssier, S. (2018). Co-concevoir avec des enseignants des environnements ludiques en mathématiques dans le but de les rendre abordables et de favoriser la motivation des élèves. *Septièmes Rencontres Jeunes Chercheurs en EIAH (RJC EIAH 2018)*, 3-6 Avril 2018, Besançon.