



Intégrer des jeux sérieux d'enquête au collégial : impacts sur l'apprentissage de concepts de littératie numérique en anglais langue seconde

<https://doi.org/10.52358/mm.vi24.563>

Patrick Plante, professeur
Université TÉLUQ, Canada
patrick.plante@teluq.ca
<https://orcid.org/0000-0002-0860-5798>

Sophie Marier, professeure
Cégep de Lévis, Canada
sophie.marier@cegeplevis.ca
<https://orcid.org/0009-0003-5827-6640>

Maude Bonenfant, professeure
Université du Québec à Montréal, Canada
bonenfant.maude@uqam.ca
<https://orcid.org/0000-0002-7680-6591>

RÉSUMÉ

Cette étude quasi-expérimentale examine l'efficacité de deux jeux sérieux numériques d'enquête (Genially et Unity), comparativement à un groupe contrôle sans jeu, pour soutenir l'apprentissage en anglais langue seconde (ALS) de concepts liés à la littératie numérique et à l'intelligence artificielle au collégial. L'apprentissage est opérationnalisé par deux composantes du lien forme-sens d'un mot : 1) le rappel de la forme écrite (productif à l'écrit) et 2) la reconnaissance du sens (réceptif à l'écrit), mesurées dans un pré-test et un post-test. Les questionnaires ont été remplis au moyen de LimeSurvey. Les analyses statistiques ($N = 189$; $A = 53$, $B = 71$, $C = 65$) ont été réalisées par analyses de covariance (ANCOVA) en contrôlant la performance initiale, avec comparaisons *post-hoc* ajustées (méthode de Holm). Les résultats n'indiquent pas de différence significative entre les groupes pour la reconnaissance du sens. En revanche, un effet de groupe est observé pour le rappel de la forme écrite, ce qui est notable, puisque cette composante est plus difficile à maîtriser que la reconnaissance du sens. Le groupe Genially obtient ainsi des scores post-test ajustés supérieurs au groupe contrôle et au groupe Unity. Ces résultats suggèrent que l'effet des jeux sérieux sur l'apprentissage peut varier selon les connaissances préalables des personnes apprenantes et selon la conception du dispositif.



Mots-clés : jeux sérieux, apprentissage du vocabulaire, lien forme-sens, littératie numérique, anglais langue seconde (ALS)

1. Problématique

Le Conseil de l'innovation du Québec (CIQ) met de l'avant, dans son rapport *Prêt pour l'IA* (Gagnon-Turcotte et Roy, 2024), l'urgence d'adapter les programmes d'enseignement afin de renforcer la littératie numérique ainsi que les connaissances en intelligence artificielle (IA) des élèves et des personnes étudiantes. Dans le contexte collégial, cette priorité se traduit par un défi pédagogique concret, soit de faire apprendre des notions liées au numérique et à l'IA de manière accessible, durable et transférable. Ce défi est particulier lorsque l'enseignement se déroule en anglais, langue seconde (ALS), puisque l'appropriation des concepts dépend à la fois du contenu conceptuel et des ressources linguistiques nécessaires pour le comprendre et le manipuler.

Parmi les approches mobilisées pour soutenir la motivation et l'engagement, la ludification (Bonenfant, 2024; Sanchez et Romero, 2020) et les jeux sérieux numériques (Clark *et al.*, 2016; Plante, 2016; Plass *et al.*, 2020) occupent une place croissante dans les discours pédagogiques. Plusieurs travaux associent ces dispositifs (Mayer, 2019; Wouters *et al.*, 2013) à une expérience d'apprentissage plus engageante, ce qui peut, en théorie, soutenir l'effort et la persévérance. Cependant, l'engagement ne constitue pas en soi une preuve d'efficacité pédagogique. Pour établir la valeur d'un dispositif, il faut documenter ce qui est appris, dans quelles conditions, et si les bénéfices se maintiennent lorsqu'on compare des approches alternatives. Or, en contexte collégial et en ALS, la littérature demeure limitée lorsqu'il s'agit de comparer de façon contrôlée des dispositifs de jeux sérieux d'enquête présentant des logiques de conception distinctes (par exemple, un parcours prédéterminé¹ (Marier, 2025a, 2025b) représenté en annexe A, et un parcours semi-déterminé² (Marier *et al.*, 2025) représenté en annexe B), tout en mesurant des indicateurs d'apprentissage directement liés aux contenus visés.

Afin d'ancrer l'évaluation de l'apprentissage dans un cadre cohérent, la présente étude s'appuie sur des modèles établis du développement lexical en langue seconde comme les travaux de Nation (Nation, 2022; Nation et Anthony, 2013) qui proposent une conceptualisation détaillée de la « connaissance d'un mot » (tableau 1), en distinguant des dimensions réceptives ([R] compréhension des mots à l'écrit et à l'oral) et productives ([P] utilisation des mots à l'oral et à l'écrit), ainsi que les liens entre la forme et le sens.

¹ Accès au jeu conçu avec Genially : <https://view.genially.com/6504a478af58960012554128> (Création d'un compte nécessaire pour y accéder)

² Accès au jeu conçu avec Unity : <https://www.vokage.ca/play> (Création d'un compte nécessaire pour y accéder)



Tableau 1

Cadre des composantes de la connaissance d'un mot – What is involved in knowing a word

Aspect	Sub-aspect	R / P	What is involved?
Form	spoken	R	What does the word sound like?
		P	How is the word pronounced?
	written	R	What does the word look like?
		P	How is the word written and spelled?
	word parts	R	What parts are recognisable in this word?
		P	What word parts are needed to express the meaning?
Meaning	form and meaning	R	What meaning does this word form signal?
		P	What word form can be used to express this meaning?
	concept and referents	R	What is included in the concept?
		P	What items can the concept refer to?
	associations	R	What other words does this make us think of?
		P	What other words could we use instead of this one?
Use	grammatical functions	R	In what patterns does the word occur?
		P	In what patterns must we use this word?
	collocations	R	What words or types of words occur with this one?
		P	What words or types of words must we use with this one?
	constraints on use	R	Where, when, and how often would we expect to meet this word?
		P	Where, when, and how often can we use this word?

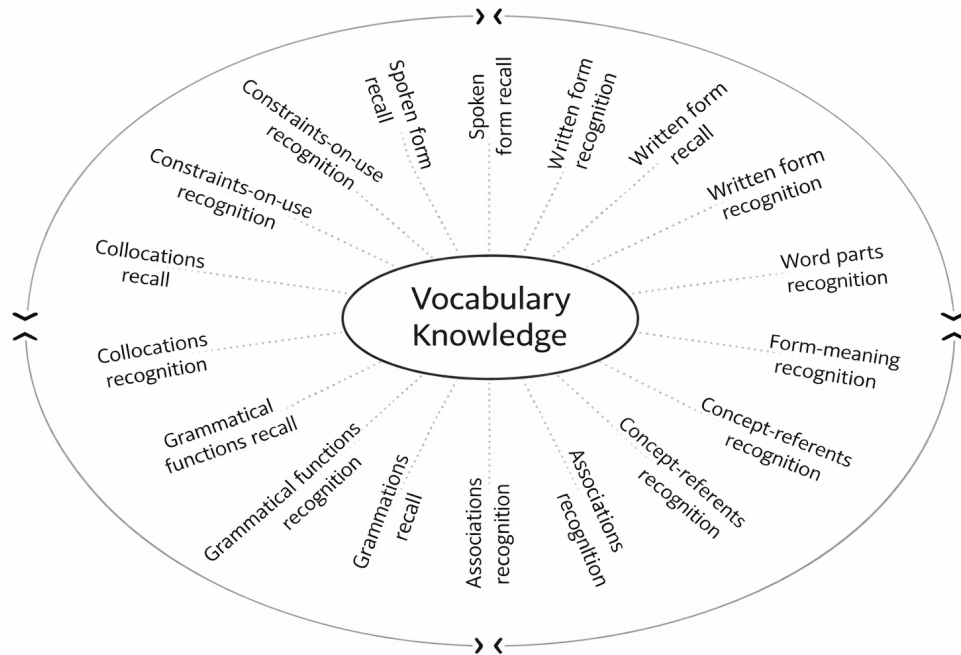
Note. Source : (Nation, 2022, p. 54).

Dans cette perspective, le lien forme-sens (*form-meaning link*) constitue un point d'appui pour étudier l'appropriation de notions enseignées en L2. Il ne s'agit pas seulement de reconnaître un mot, mais aussi de pouvoir en mobiliser la forme et le sens de façon cohérente. Les travaux de González-Fernández (2022, 2024b) contribuent également à préciser que les composantes de la connaissance lexicale ne progressent pas nécessairement au même rythme, ce qui justifie de distinguer des mesures complémentaires plutôt que de résumer l'apprentissage à un score unique (figure 1).



Figure 1

Cadre de l'ordre d'acquisition des composantes de Nation dans un contexte d'acquisition d'une langue étrangère selon González-Fernández et Schmitt (2020) et González-Fernández (2022, 2024b)



Note. Source : (González-Fernández, 2022, p. 40).

Dans cette étude, le développement de la littératie numérique et de l'IA est opérationnalisé par l'acquisition, en anglais (ALS), de 37 concepts abordés dans les activités d'apprentissage (annexe C). L'apprentissage est évalué au moyen de deux composantes du lien forme-sens : 1) le rappel de la forme écrite (dimension productive à l'écrit) et 2) la reconnaissance du sens (dimension réceptive à l'écrit). Cette distinction répond à un enjeu méthodologique fréquent, soit d'éviter une conclusion globale trop générale du type « le jeu fonctionne » ou « le jeu ne fonctionne pas ». Autrement dit, un dispositif peut soutenir davantage l'accès au sens qu'à la forme, ou l'inverse, et ces effets ne peuvent être détectés que si l'on mesure séparément ces dimensions.

Cette étude a pour objectif d'examiner l'efficacité pédagogique de jeux sérieux numériques d'enquête visant l'appropriation, en anglais langue seconde (ALS), de concepts associés à la littératie numérique et à l'IA, tout en examinant si des logiques de conception différentes s'accompagnent d'apprentissages distincts. Sur le plan méthodologique, l'étude compare trois conditions : 1) un jeu à parcours prédéterminé conçu avec Genially (B)³; 2) un jeu à parcours semi-déterminé de type jeu vidéo conçu avec Unity (C)⁴; 3) un groupe contrôle (sans jeu) (A) est inclus afin d'estimer l'effet spécifique de l'activité ludique, au-delà d'une progression attendue liée au temps et à l'exposition générale aux contenus⁵. Des facteurs sont susceptibles d'influencer les apprentissages, notamment des éléments liés à la conception et au développement des jeux (Bonenfant, 2024; Plante, sous presse). Conformément aux cadres mobilisés sur la connaissance lexicale en L2, l'apprentissage est opérationnalisé par deux composantes du lien forme-sens évaluées lors d'un pré-test et d'un post-test :

³ Accès au jeu conçu avec Genially : <https://view.genially.com/6504a478af58960012554128>

⁴ Accès au jeu conçu avec Unity : <https://www.vokage.ca/play>

⁵ Les trois conditions sont expliquées plus en détail dans la partie portant sur la méthodologie.



- *Rappel de la forme écrite* (dimension productive à l'écrit) : capacité à produire la forme orthographique attendue.
- *Reconnaissance du sens* (dimension réceptive à l'écrit) : capacité à identifier le sens correspondant au mot ou au concept ciblé.

Les items portent sur 37 concepts enseignés dans le cadre des activités (annexe C). Voici, à titre d'exemple, quelques-uns des concepts enseignés : *misinformation, disinformation, cyberbullying, phishing, massive data sharing, digital divide, confabulation*.

Dans la suite du texte, l'amélioration des performances (que nous pouvons qualifier avec précaution de gain d'apprentissage brut) sera décrite à l'aide de la variation pré/post (différence brute entre le post-test et le pré-test), tandis que les comparaisons entre les groupes reposeront sur des analyses tenant compte du niveau initial au pré-test.

Plus précisément, l'étude vise à répondre aux questions suivantes :

1. Les groupes utilisant un jeu (B, C) obtiennent-ils de meilleurs résultats au post-test que le groupe contrôle (A) pour le rappel de la forme écrite, en tenant compte du niveau initial au pré-test?
2. Les groupes utilisant un jeu (B, C) obtiennent-ils de meilleurs résultats au post-test que le groupe contrôle (A) pour la reconnaissance du sens, en tenant compte du niveau initial au pré-test?
3. Observe-t-on une différence de performance entre les deux versions de jeu (B et C) pour chacune des composantes mesurées?

2. Cadre de référence et revue de littérature

2.1 Jeux sérieux numériques, engagement et apprentissages : état des connaissances

La ludification (Bonenfant, 2024) et les jeux sérieux numériques sont fréquemment associés à une augmentation de l'engagement et de la motivation des personnes apprenantes (Alvarez *et al.*, 2016; Clark *et al.*, 2016; Plante, sous presse; Plass *et al.*, 2020). En contexte éducatif, ces bénéfices potentiels constituent un argument pour l'intégration d'activités ludiques. Toutefois, l'engagement ne permet pas, à lui seul, de conclure à un gain d'apprentissage. Il demeure nécessaire de documenter empiriquement les effets des dispositifs ludiques sur des indicateurs d'apprentissage clairement définis, en particulier lorsque ces dispositifs sont conçus spécifiquement pour l'enseignement.

Dans le domaine de l'acquisition d'une langue seconde ou étrangère, plusieurs travaux recensés par Reinhardt et Thorne (2020) et des études plus récentes ont examiné l'usage de jeux pour soutenir l'apprentissage lexical, notamment au moyen de jeux de type quiz (González-Fernández et de la Viña, 2025; Jia *et al.*, 2024; Ye *et al.*, 2025; Yip et Kwan, 2006; Zhang *et al.*, 2024) ou de jeux vidéo (Chen et Huang, 2010; Chen et Yang, 2011; Chen et Yang, 2013; deHaan *et al.*, 2010; Ebrahimzadeh, 2017; Mifsud *et al.*, 2013; Miller et Hegelheimer, 2006; Reinhardt et Thorne, 2020; Scholz et Schulze, 2017). Ces travaux mobilisent des contextes et des genres de jeux variés (ex. : jeux commerciaux), mais ils ne portent pas tous sur des jeux sérieux conçus spécifiquement pour un objectif pédagogique précis.



À cet égard, peu d'études quantitatives ont évalué l'impact de jeux sérieux numériques sur des apprentissages ciblés (Costuchen *et al.*, 2022; Furtado *et al.*, 2018). Une lacune demeure donc quant à l'évaluation comparative, en contexte éducatif authentique, de jeux sérieux numériques développés pour soutenir l'apprentissage, notamment lorsque l'on souhaite comparer des logiques de conception différentes (ex. : parcours prédéterminé et semi-déterminé) et mesurer l'apprentissage à l'aide d'indicateurs précis. C'est dans cette perspective que s'inscrit la présente étude, qui compare deux jeux sérieux numériques d'enquête à un enseignement sans jeu, auprès des personnes étudiantes du collégial en anglais, langue seconde.

2.2 Mesurer l'apprentissage lexical en L2

Afin de mesurer l'apprentissage de concepts enseignés en anglais (ALS), la présente étude s'appuie sur des cadres de référence en développement du vocabulaire en L2. Nous privilégions le modèle de la « connaissance d'un mot », qui distingue la dimension réceptive (compréhension) et la dimension productive (utilisation), à l'oral et à l'écrit (Nation, 2022; Nation et Anthony, 2013). Dans ce cadre, le lien forme-sens (*form-meaning link*) occupe une place centrale. Il renvoie à la capacité d'associer une forme lexicale à un sens, et de mobiliser cette association dans des tâches de compréhension ou de production.

Dans une optique méthodologique, cet ancrage justifie de distinguer des tâches portant sur des dimensions différentes de la connaissance lexicale, plutôt que de présumer qu'un score global capte uniformément l'apprentissage. Plusieurs études montrent en effet que les composantes de la connaissance des mots sont interdépendantes, mais peuvent progresser à des rythmes distincts (Schmitt, 1998), et que les performances tendent à être plus élevées dans des tâches réceptives que dans des tâches productives (Chen et Truscott, 2010; Webb, 2005, 2007). Des résultats allant dans le même sens ont été observés lorsque des aspects de reconnaissance et de rappel écrits sont comparés, les tâches de reconnaissance étant généralement mieux réussies que les tâches de rappel (Pellicer-Sanchez et Schmitt, 2010; Schmitt et Schmitt, 2020). Dans cette perspective, les tâches de rappel peuvent représenter une exigence plus élevée et révéler des acquis moins stabilisés.

2.3 Ordre d'acquisition et implications pour l'opérationnalisation

Au-delà du constat que certaines dimensions sont plus difficiles que d'autres, des travaux ont cherché à documenter l'ordre d'acquisition de composantes de la connaissance des mots. González-Fernández et Schmitt (2020), inspirés par plusieurs prédécesseurs du domaine (Laufer *et al.*, 2004; Laufer et Goldstein, 2004), ont notamment examiné la systématisme de cet ordre pour plusieurs composantes, en rapportant que certains aspects, comme la reconnaissance de la forme et du sens, sont généralement mieux connus, tandis que d'autres, comme les significations multiples et dérivés, sont plus difficiles, particulièrement du côté du rappel. Dans la continuité de ces travaux, González-Fernández (2022, 2024b) propose un cadre empirique visant à mieux décrire la progression relative de différentes composantes, en montrant notamment que la reconnaissance tend à précéder le rappel pour plusieurs dimensions.

Ces résultats ont des implications directes pour la manière d'évaluer l'apprentissage dans la présente étude. En cohérence avec ce cadre, et afin de documenter plus finement le lien forme-sens, l'apprentissage est mesuré au moyen de deux composantes complémentaires : 1) le rappel de la forme écrite et 2) la reconnaissance du sens. Les instruments utilisés dans l'étude (pré-test et post-test) s'inscrivent dans cette logique d'opérationnalisation (adaptation de González-Fernández, 2024a; Laufer et Nation, 1999).



2.4 Synthèse

En résumé, la littérature souligne l'intérêt des dispositifs ludiques pour l'engagement, tout en indiquant qu'il demeure nécessaire de quantifier leurs effets sur des apprentissages ciblés, particulièrement lorsqu'il s'agit de jeux sérieux numériques conçus pour l'enseignement (Costuchen *et al.*, 2022; Furtado *et al.*, 2018). Par ailleurs, les cadres de Nation (Nation, 2022; Nation et Anthony, 2013) et les travaux sur l'ordre relatif de progression des composantes (González-Fernández, 2022, 2024b; González-Fernández et Schmitt, 2020) justifient une opérationnalisation distincte du lien forme-sens, en dissociant rappel et reconnaissance. La présente étude s'inscrit à l'intersection de ces deux ensembles. Elle compare l'effet de deux jeux sérieux numériques d'enquête (parcours prédéterminé et semi-déterminé) à un enseignement sans jeu, sur l'apprentissage de concepts mesuré par le rappel de la forme écrite et la reconnaissance du sens.

3. Méthodologie

La présente étude adopte un devis quasi expérimental à mesures répétées (pré-test/post-test). Le devis est qualifié de quasi expérimental en raison de l'absence d'assignation aléatoire des groupes aux conditions dans les différents cégeps. La répartition des conditions a été effectuée de manière à préserver un équilibre entre les groupes, à tenir compte de la charge des personnes enseignantes et à respecter les contraintes d'accès au laboratoire informatique. L'étude vise à comparer l'effet de deux jeux sérieux numériques d'enquête sur l'apprentissage, en anglais langue seconde (ALS), de concepts liés à la littératie numérique et à l'intelligence artificielle. Trois conditions sont comparées :

- **Groupe A** (contrôle) : enseignement sans jeu, basé sur le visionnement de vidéos accompagné de questions de compréhension.
- **Groupe B** (Genially) : utilisation d'un jeu sérieux numérique d'enquête.
- **Groupe C** (Unity) : utilisation d'un jeu sérieux numérique d'enquête de type jeu vidéo.

L'apprentissage est opérationnalisé par le lien forme-sens et mesuré sur 37 concepts (annexe C) à travers : 1) le rappel de la forme écrite (dimension productive à l'écrit) et 2) la reconnaissance du sens (dimension réceptive à l'écrit). Les effets potentiels des logiques de conception des jeux (parcours prédéterminé et semi-déterminé) sont considérés dans l'interprétation.

3.1 Personnes participantes et contexte

Le projet est interordre et interétablissement. Les 232 personnes participantes proviennent de 5 établissements collégiaux de la région de Québec (Cégep de Sainte-Foy, Mérici Collégial Privé, Cégep de Lévis, Cégep de Limoilou, Cégep Garneau). Les personnes étudiantes étaient inscrites à des cours d'ALS de niveau 102 et étaient majoritairement de langue maternelle française.

Les analyses statistiques portent sur les personnes participantes ayant réalisé en totalité le pré-test et le post-test, et qui ont acceptées de partager leurs données (N = 189; A = 53, B = 71, C = 65).

Cette étude a reçu une approbation éthique dans chacun des établissements collégiaux participants. La participation était volontaire et fondée sur un consentement éclairé. Les données ont été traitées de manière confidentielle et analysées sous une forme anonymisée.



3.2 Instruments : pré-test et post-test

L'outil de mesure pré-test/post-test est une adaptation de l'outil développé par González-Fernández (González-Fernández, 2024a). Il comprend trois ensembles :

1. Rappel de la forme écrite : pour chaque concept, un mot non apparenté au français est ciblé afin d'évaluer la capacité à produire la forme orthographique attendue (figure 2).

Figure 2

Outil de mesure pré-test/post-test – Exemple de rappel de la forme écrite

1- In May 2023, someone hacked into my Canada Revenue Agency account, stole my name and used it to get a bogus tax refund. This is a clear case of identity t_____.

2. Sections distrayctrices : deux sections issues du *Vocabulary Levels Test* (Schmitt *et al.*, 2001), soit 10 000 et *Academic Word List*, sont insérées afin de réduire l'effet de rappel immédiat et de limiter des réponses fondées sur la mémorisation de la section précédente.
3. Reconnaissance du sens : une tâche évalue la compréhension écrite du sens associé aux mêmes formes cibles (figure 3).

Figure 3

Outil de mesure pré-test/post-test – Exemple de reconnaissance du sens

3-Choose a synonym for: polarization.

How sure are you of your answer?

- a) Division
- b) Unity
- c) Echo chambers
- d) I don't know

1 unsure

2 sure

Au post-test, une quatrième section est ajoutée, soit le questionnaire GUESS-18 (Carman *et al.*, 2024; Chaparro, 2024; Keebler *et al.*, 2020; Phan, 2022), donné uniquement aux groupes ayant utilisé un jeu (B et C) afin de documenter l'expérience de jeu. Ce test sera évalué dans le cadre d'un autre article.

Les instruments (pré-test, post-test et GUESS-18) ont été distribués au moyen de la plateforme LimeSurvey.

3.3 Procédure

Le pré-test est passé à la semaine deux du calendrier scolaire. Les personnes étudiantes complètent ensuite six semaines d'activités d'apprentissage durant l'heure de laboratoire en classe, conformément à la condition assignée (contrôle, Genially, Unity). Le jeu est uniquement accessible en classe. Le post-test est passé à la semaine neuf.

Les groupes B (Genially) et C (Unity) ont réalisé, durant l'heure de laboratoire, des activités d'apprentissage sous forme de jeu sérieux numérique d'enquête portant sur les mêmes concepts de littératie numérique et d'IA qui sont aussi enseignés dans les groupes A (contrôle), mais sans activités ludiques (annexe C).



GROUPE B (GENIALLY) PARCOURS PRÉDÉTERMINÉ

Le dispositif B prend la forme d'un jeu sérieux numérique d'enquête structuré en missions organisées dans un ordre fixe (parcours prédéterminé). L'interface d'accueil présente une carte du monde indiquant explicitement une progression par mission 1 à mission 5. Le parcours amène ensuite la personne étudiante à naviguer dans un menu thématique (comme des rubriques liées à des enjeux tels que la santé, la publicité, l'environnement, ou la confidentialité et la sécurité) et à consulter des contenus multimédias intégrés à l'activité (comme des extraits vidéo). À l'intérieur d'une mission, la tâche consiste notamment à répondre à des questions de compréhension portant sur le contenu visionné. Ces questions prennent la forme de choix de réponses, d'appariement, de phrases trouées, etc. Une logique de progression est également suggérée par la présence d'éléments de navigation et d'un objectif de complétion, ce qui encadre la réalisation de l'enquête et la finalisation du parcours (annexe A).

Dans le jeu conçu avec Genially, la réactivation est structurée par la progression par missions, qui ramène régulièrement la personne étudiante à un format de questionnaire au fil du parcours, et par la navigation thématique, qui expose la personne étudiante à plusieurs enjeux susceptibles de recouper les concepts ciblés (annexe C).

GROUPE C (UNITY) PARCOURS SEMI-DÉTERMINÉ (DE TYPE JEU VIDÉO)

Le dispositif C est un jeu sérieux numérique d'enquête de type jeu vidéo conçu avec la plateforme Unity. Il se structure autour de la disparition mystérieuse d'une personne qu'il faut retrouver. Le jeu simule un bureau d'ordinateur et combine plusieurs outils intégrés, visibles sous forme d'un menu latéral (avec messagerie, galerie/photo, lecteur vidéo, navigateur web, carnet de bord (*logbook*)). La progression se fait par mission, mais le dispositif se distingue par un parcours semi-déterminé au sens où la personne étudiante peut alterner entre plusieurs ressources et espaces de travail pour réaliser la mission en cours (par exemple, passer du lecteur vidéo au navigateur web, puis au carnet de bord). L'objectif est encadré par la mission, mais la réalisation de l'activité repose sur une alternance entre consultation de ressources intégrées à la narration du jeu et production de réponses.

Les tâches observables incluent la navigation entre des ressources (comme le visionnement d'une vidéo via une bibliothèque interne et la lecture d'un texte via un navigateur web intégré) ainsi que la production écrite guidée dans un carnet de bord. L'interface du carnet de bord présente un texte à compléter avec des blancs et une banque de mots (annexe B).

Le dispositif C favorise la réactivation par la mobilisation répétée de termes dans une banque lexicale liée à une mission, par la production écrite guidée dans le carnet de bord, et par la consultation de ressources (vidéo/texte) qui sert de base aux productions et relie le contenu et le vocabulaire ciblé (annexe C).

GROUPE A (CONTRÔLE) SANS ACTIVITÉS LUDIQUES

Le groupe A (contrôle) a réalisé des activités sans jeu, basées sur le visionnement de vidéos en laboratoire, accompagné de questions de compréhension. Les vidéos portaient sur des thèmes liés à la littératie numérique et à l'IA en cohérence avec les concepts ciblés par l'étude (annexe C). Après chaque vidéo, les personnes étudiantes répondaient à une série de questions de compréhension portant sur le contenu. La condition contrôle du groupe visait ainsi une exposition aux mêmes thématiques, sans mécanismes ludiques de progression ou d'enquête.



3.4 Préparation des données

Pour la section rappel de la forme, la justesse orthographique est évaluée au moyen de la distance de Levenshtein, afin d'opérationnaliser de manière systématique l'écart orthographique entre la réponse produite et la forme attendue en raison d'une lettre manquante, pas à la bonne place, etc. Conformément au protocole de correction, les réponses présentant 1 à 3 erreurs altérant le sens sont classées comme « forme inexacte » (100 % incorrect).

3.5 Plan d'analyse statistique

Les effets de condition sont estimés par analyses de covariance (ANCOVA), en testant l'effet du groupe (A, B, C) sur le score au post-test, avec le score au pré-test comme covariable, séparément pour 1) le rappel de la forme et 2) la reconnaissance du sens. Lorsque l'effet de groupe est significatif, des comparaisons post-hoc par paires sont réalisées avec correction des *p-values* (méthode de Holm). Les tailles d'effet sont rapportées (η^2p pour les ANCOVA; d pour les comparaisons). À des fins descriptives, nous rapportons également la variation pré/post (gain d'apprentissage brut) observée dans chaque groupe. Toutefois, les inférences sur l'effet des conditions s'appuient sur les scores au post-test ajustés par le pré-test (ANCOVA).

4. Analyses statistiques

Les analyses statistiques, réalisées avec IBM SPSS Statistics version 30, portent sur les personnes participantes ayant réalisé en totalité le pré-test et le post-test et qui ont acceptées de partager les données ($N = 189$; $A = 53$, $B = 71$, $C = 65$).

Avant les analyses inférentielles, les distributions des variables (Sens_pre, Sens_post, Forme_pre, Forme_post) ont été examinées à l'aide d'indicateurs descriptifs et d'analyses graphiques. Bien que les tests de Shapiro-Wilk soient significatifs (*p-values* < 0,001), les histogrammes indiquent des distributions suffisamment proches de la normale, ce qui, combiné à la taille d'échantillon, soutient l'utilisation de tests paramétriques.

Étant donné le devis quasi expérimental (groupes non randomisés), l'effet de la condition a été estimé au moyen d'analyses de covariance (ANCOVA), en testant l'effet du groupe (A, B, C) sur le score au post-test, tout en contrôlant le score au pré-test comme covariable. Deux ANCOVA ont été conduites, une pour la reconnaissance du sens (Sens_post ajusté par Sens_pre) et une pour le rappel de la forme écrite (Forme_post ajusté par Forme_pre).

Lorsque l'effet de groupe était significatif, des comparaisons post-hoc par paires ont été réalisées à partir des moyennes marginales estimées (EMMs), avec correction des *p-values* par la méthode de Holm. Les tailles d'effet sont rapportées (η^2p pour les ANCOVA; d de Cohen pour les comparaisons par paires).



5. Résultats

5.1 Descriptifs

Le tableau 2 présente les statistiques descriptives par groupe et par temps. Ces résultats descriptifs permettent d'apprécier la variation pré/post (gain d'apprentissage brut) à partir des moyennes observées. Globalement, les scores augmentent du pré-test au post-test dans les trois groupes, avec une hausse plus marquée en rappel de la forme dans le groupe B (Genially). Dans la mesure où ces variations reposent sur des différences brutes pré/post, elles ne constituent pas, à elles seules, un test de l'effet de groupe. Cet effet est évalué dans les sections suivantes à l'aide d'analyses sur le post-test ajusté par le pré-test.

Tableau 2

Statistiques descriptives (M, ET) par groupe et par temps (N = 189)

Variable	A (n = 53)	B (n = 71)	C (n = 65)	Total (N = 189)
Sens_pre	60,6 (13,5)	61,0 (17,3)	64,7 (12,2)	62,2 (14,7)
Sens_post	66,0 (17,2)	67,0 (19,9)	73,8 (17,0)	69,1 (18,4)
Forme_pre	17,4 (10,4)	20,7 (10,9)	22,4 (11,8)	20,4 (11,2)
Forme_post	26,4 (12,7)	39,4 (20,4)	33,5 (16,2)	33,7 (17,8)

Afin de distinguer la progression observée (variation pré/post) des différences attribuables aux conditions après la prise en compte du niveau initial, nous présentons les résultats des ANCOVA fondées sur les scores post-test ajustés par les scores pré-test.

5.2 Analyse principale 1 : Reconnaissance du sens (ANCOVA)

L'ANCOVA sur la reconnaissance du sens (Sens_post ajusté par Sens_pre) n'indique pas de différence statistiquement significative entre les groupes, $F(2,185) = 1,941$, $p = 0,146$, $\eta^2p = 0,021$ (tableau 3). La covariable pré-test est significative, $F(1,185) = 111,438$, $p < 0,001$, $\eta^2p = 0,376$.

Tableau 3

ANCOVA – Sens_post ajusté par Sens_pre

Effet	ddl effet	ddl erreur	F	p	η^2p
Groupe	2	185	1,941	0,146	0,021
Sens_pre	1	185	111,438	< 0,001	0,376

5.3 Analyse principale 2 : Rappel de la forme écrite (ANCOVA + post-hoc)

Pour le rappel de la forme écrite (Forme_post ajusté par Forme_pre, tableau 4), l'effet de groupe est significatif, $F(2,185) = 9,446$, $p < 0,001$, $\eta^2p = 0,093$. La covariable pré-test est significative, $F(1,185) = 122,962$, $p < 0,001$, $\eta^2p = 0,399$.



Tableau 4

ANCOVA – Forme_post ajusté par Forme_pre

<i>Effet</i>	<i>ddl effet</i>	<i>ddl erreur</i>	<i>F</i>	<i>p</i>	<i>η²p</i>
<i>Groupe</i>	2	185	9,446	< 0,001	0,093
<i>Forme_pre</i>	1	185	122,962	< 0,001	0,399

Les EMM (ajustées par le score de pré-test) suggèrent une performance post-test plus élevée pour le groupe B, tel que le démontre le tableau 5.

Tableau 5

Moyennes marginales estimées (EMM)

<i>Groupe</i>	<i>Moyenne ajustée</i>	<i>ET</i>	<i>IC 95 %</i>
A	29,306	1,845	[25,666; 32,947]
B	39,041	1,578	[35,927; 42,155]
C	31,537	1,659	[28,263; 34,810]

Les comparaisons par paires (Holm) indiquent que le groupe B présente une moyenne ajustée significativement plus élevée que A et C (tableau 6). Aucune différence significative n'est observée entre A et C.

Tableau 6

Comparaisons post-hoc (Holm)

<i>Comparaison</i>	<i>Estimation</i>	<i>ET</i>	<i>t</i>	<i>p (Holm)</i>	<i>d</i>
A – B	-9,734	2,431	-4,004	< 0,001	-0,732
A – C	-2,230	2,501	-0,892	0,374	-0,168
B – C	7,504	2,288	3,280	0,002	0,564

Après ajustement pour la performance initiale, le groupe B (Genially) obtient des scores post-test supérieurs en rappel de la forme écrite, comparativement au groupe contrôle (A) et au groupe C (Unity).

5.4 Synthèse des résultats

Les analyses principales mettent en évidence un profil contrasté selon la composante du lien forme-sens évaluée. D'une part, pour la reconnaissance du sens (mesure réceptive à l'écrit), aucune différence significative n'est observée entre les trois groupes au post-test une fois la performance initiale (pré-test) prise en compte. D'autre part, pour le rappel de la forme écrite (mesure productive à l'écrit), un effet de groupe est observé au post-test après ajustement pour le pré-test : le groupe B (jeu Genially) obtient des scores ajustés supérieurs à ceux du groupe A (contrôle) et du groupe C (jeu Unity), tandis que la comparaison entre les groupes A et C n'est pas significative. Ainsi, les résultats indiquent que l'intervention n'a pas produit d'effet différencié sur la reconnaissance du sens, mais qu'un avantage est associé au dispositif Genially pour le rappel de la forme écrite, suggérant que l'effet observé concerne une version précise du jeu plutôt qu'un effet uniforme du recours à un jeu sérieux.



6. Discussion

6.1 Rappel des objectifs et des contributions

L'objectif de cette étude était d'évaluer, en contexte collégial et en anglais langue seconde (ALS), l'effet de deux jeux sérieux numériques d'enquête (Genially; Unity) comparativement à une condition contrôle (sans jeu), sur l'apprentissage de concepts liés à la littératie numérique et à l'intelligence artificielle. L'apprentissage a été opérationnalisé au moyen de deux composantes du lien forme-sens : 1) le rappel de la forme écrite et 2) la reconnaissance du sens. Ce choix permettait d'éviter une conclusion globale et de documenter la possibilité d'effets différenciés selon la composante évaluée.

6.2 Résultats principaux : une dissociation entre sens et forme

Les analyses principales ont été conduites en ANCOVA, en ajustant la performance au post-test par la performance initiale au pré-test. Ainsi, les différences rapportées entre groupes correspondent à des écarts au post-test après ajustement pour le pré-test, et non à des gains d'apprentissage bruts calculés par la simple différence post/pré. Deux constats principaux émergent.

Premièrement, pour la reconnaissance du sens, l'effet de groupe n'est pas significatif après ajustement. La covariable (pré-test) demeure fortement associée au post-test, ce qui indique que la performance initiale constitue un déterminant majeur des scores subséquents. Sur le plan interprétatif, ce résultat signifie que, dans les conditions de l'étude, l'usage d'un jeu sérieux, qu'il s'agisse de Genially ou de Unity, ne se traduit pas par un avantage détectable sur cette dimension réceptive, comparativement au groupe contrôle.

Deuxièmement, pour le rappel de la forme écrite, l'effet de groupe est significatif après ajustement. Les comparaisons post-hoc montrent un avantage du groupe Genially (B) par rapport au contrôle (A) et au groupe Unity (C), alors que la comparaison entre A et C n'est pas significative. Ce patron indique que l'effet observé n'est pas « un effet du jeu » au sens général, mais plutôt un effet associé à une version spécifique du dispositif.

L'avantage observé pour le rappel de la forme écrite avec le jeu Genially peut être mis en relation, de façon prudente, avec certaines caractéristiques des tâches décrites pour les dispositifs. Genially repose sur une progression par missions et sur une alternance fréquente entre consultation de contenus et réponses successives à des questions, alors que le jeu Unity mobilise davantage une alternance entre consultation de ressources et complétion guidée dans un carnet de bord avec validation et possibilité de reprise. Ce contraste de formats de tâches et de modalités de réactivation pourrait contribuer à expliquer pourquoi l'effet se manifeste pour Genially et non pour Unity, alors qu'aucune différence n'est observée pour la reconnaissance du sens.

6.3 Interprétation : pourquoi un effet sur la forme et pas sur le sens?

Sans pouvoir inférer des mécanismes non mesurés, la dissociation entre les composantes peut être interprétée de façon prudente à partir de la logique de mesure : la reconnaissance du sens, en tant que dimension réceptive, peut être moins sensible à des variations de dispositif lorsque les personnes étudiantes disposent déjà d'un niveau initial relativement comparable ou lorsqu'un apprentissage minimal se produit dans toutes les conditions (y compris contrôle). À l'inverse, le rappel de la forme écrite, dimension plus exigeante sur le plan productif, peut amplifier les différences entre les conditions lorsque l'une favorise davantage la répétition, l'attention à l'orthographe ou la récupération active.



Le fait que seul Genially se distingue suggère que des caractéristiques propres à cette version (par exemple, la structure du parcours, le rythme des interactions, la manière dont l'information est présentée ou réactivée) pourraient avoir davantage soutenu les processus de consolidation de la forme. Toutefois, ces explications doivent être considérées comme des hypothèses à examiner, puisqu'elles ne sont pas directement testées dans les données disponibles.

6.4 Portée pédagogique et implications pour le choix des dispositifs

Sur le plan pratique, les résultats invitent à considérer deux implications. D'une part, ils suggèrent qu'un dispositif ludique peut être particulièrement utile lorsqu'un objectif d'apprentissage porte sur la stabilisation de la forme écrite de termes ciblés en ALS. D'autre part, l'absence d'effet sur la reconnaissance du sens rappelle que la ludification ou le jeu sérieux ne garantit pas un bénéfice uniforme sur toutes les dimensions de la connaissance lexicale : des activités complémentaires (explicitation, exemples contextualisés, exercices de compréhension, etc.) peuvent demeurer nécessaires pour soutenir la construction du sens.

Il convient toutefois d'interpréter ce résultat avec prudence, car il peut refléter un effet plafond. En effet, les scores de reconnaissance du sens au pré-test étaient déjà relativement élevés pour une partie des concepts, ce qui réduit l'espace disponible pour observer une amélioration. Ainsi, l'absence d'effet significatif sur la reconnaissance du sens ne doit pas être comprise comme l'absence d'apprentissage, mais plutôt comme l'absence de différences détectables entre groupes dans un contexte où la marge de progression était possiblement limitée.

Ces implications doivent aussi être interprétées au regard des limites du devis. Les groupes ne sont pas randomisés, et des différences initiales non observées (motivation, familiarité avec les jeux) pourraient contribuer aux résultats, même si l'ajustement par le pré-test réduit une partie de ces biais.

6.5 Limites

Plusieurs limites sont à considérer pour apprécier la robustesse des conclusions.

1. Devis quasi expérimental : l'absence de randomisation limite la causalité. L'ANCOVA contrôle la performance initiale, mais ne contrôle pas toutes les variables confondantes possibles.
2. Attrition et appariement : l'échantillon analysé (N = 189) est inférieur au nombre initial (232). Il est difficile d'évaluer si l'attrition pourrait biaiser les comparaisons.
3. Fidélité de mise en œuvre : l'intensité d'exposition, l'encadrement et les conditions réelles d'utilisation des jeux (difficultés de connexion, problèmes de réseau, etc.) peuvent varier et réduisent l'interprétabilité.

6.6 Pistes de recherche

De futurs travaux pourraient 1) documenter plus finement les caractéristiques des dispositifs afin d'identifier ce qui différencie Genially de Unity sur la consolidation de la forme, 2) intégrer des mesures de processus (temps de jeu, interactions, répétitions), 3) élargir la comparaison des conditions en incluant, au sein d'un même devis, une activité ludique non numérique comme condition de référence, et des jeux sérieux numériques différenciés par le degré de structuration des scénarios (scénarios structurés vs scénarios semi-structurés), afin d'examiner plus finement le rôle du support et de la structuration sur les apprentissages, 4) examiner l'effet de l'exposition lexicale en quantifiant, pour chaque concept, la



fréquence d'apparition et de réactivation dans chacun des jeux, puis en reliant ces indicateurs aux performances et aux variations pré/post sur les composantes évaluées (forme et sens). Une analyse des données GUESS-18 pourrait également contribuer à éclairer les différences d'expérience entre les deux jeux, tout en restant limitée à une comparaison des groupes B et C.

7. Conclusion

La présente étude visait à comparer, en contexte collégial et en anglais langue seconde (ALS), l'effet de deux jeux sérieux numériques d'enquête (Genially; Unity) à une condition contrôle (sans jeu) sur l'apprentissage de concepts liés à la littératie numérique et à l'intelligence artificielle. L'apprentissage a été évalué à l'aide de deux composantes du lien forme-sens : le rappel de la forme écrite et la reconnaissance du sens, mesurées au pré-test et au post-test.

Après ajustement pour la performance initiale, les résultats indiquent une absence de différence significative entre les groupes pour la reconnaissance du sens. En revanche, un effet de groupe significatif est observé pour le rappel de la forme écrite : le groupe Genially obtient des scores post-test ajustés supérieurs à ceux du groupe contrôle et du groupe Unity, tandis qu'aucune différence significative n'est observée entre le groupe contrôle et Unity. Ces résultats suggèrent que, dans les conditions étudiées, l'effet des dispositifs ludiques sur l'apprentissage n'est pas uniforme et peut dépendre à la fois de la dimension évaluée (forme vs sens), selon les connaissances préalables des personnes apprenantes et selon de la version du dispositif.

Sur le plan pédagogique, l'étude met en évidence l'intérêt de distinguer les composantes du lien forme-sens pour évaluer des activités visant l'appropriation de concepts en L2. Elle souligne également l'importance de documenter finement les caractéristiques des jeux sérieux numériques, afin d'identifier les éléments de conception susceptibles de soutenir davantage la consolidation de la forme écrite. Enfin, les limites du devis quasi expérimental, de l'attrition et de la mise en œuvre des conditions invitent à poursuivre les recherches en intégrant des mesures de processus (exposition, temps d'activité, interactions) et en précisant le rôle potentiel de l'expérience de jeu (GUESS-18) dans l'interprétation des effets observés.

Remerciements

Merci aux six personnes enseignantes qui ont grandement contribué à ce projet de recherche : Sandra Cole, Stéphanie Fraser, Charles Lapointe, Amy Pittendreich, Michael Roy et Rachel Tunnicliffe.

Merci à l'équipe de conception de jeux et de programmation : Hugo Veillé, Hugo Engel, Frédérick Maheux, Pierre Gabriel Dumoulin et Pierre-Olivier Dionne.

Merci aussi à Beatriz González-Fernández pour ses avis judicieux, tant au début qu'à la fin du projet. Merci à Norbert Schmitt pour ces précieux conseils en début de projet. Merci aussi à Marlise Horst, à Natalyia Borkovska et à Tom Cobb pour leur collaboration à divers moments.

Enfin, merci pour les analyses à Amélie Beaudoin et à Jill Vandermeerschen.



Liste de références

- Alvarez, J., Djaouti, D., et Rampnoux, O. (2016). *Apprendre avec les serious games?* Canopé éditions.
- Anne, A., Gagnon, E., Osmanliu, E., Aïmeur, E., Michelot, F., Brangé, F., Gadoury-Sansfaçon, G.-P., Taschereau, J., D'Astous, M., Naffi, N., Glais, N., Fournier St-Laurent, S., Parent, S., El Tayeb El Rafei, S., Auclair, S., et Psyché, V. (2024). *Abécédaire de l'IA*. Observatoire international sur les impacts sociétaux de l'IA et du numérique (OBVIA). <https://doi.org/10.61737/BGJN7670>
- Bonenfant, M. (2024). L'extension du jeu : La ludification. Dans *Introduction aux théories des jeux vidéo* (p. 75-84). Presses universitaires de Liège. <https://books.openedition.org/pulg/26189>
- Carman, W., Ikuma, L., Nahmens, I., et Champney, R. (2024). Initial validation of the GUESS-18 for usability in virtual reality gaming environments: A pilot study. *Theoretical Issues in Ergonomics Science*, 25(3), 245-267. <https://doi.org/10.1080/1463922X.2023.2166145>
- Chaparro, B. (2024). *The GUESS*. RUX Research. <https://www.ruxresearch.com/the-guess>
- Chen, C., et Truscott, J. (2010). The Effects of Repetition and L1 Lexicalization on Incidental Vocabulary Acquisition. *Applied Linguistics*, 31(5), 693-713. <https://doi.org/10.1093/applin/amq031>
- Chen, H. H.-J., et Huang, W. Y.-C. (2010). Examining the Potentials of Computer Games for English Learning. 2010 *Third IEEE International Conference on Digital Game and Intelligent Toy Enhanced Learning*, 134-138. 2010 IEEE 3rd International Conference on Digital Game and Intelligent Toy Enhanced Learning (DIGTEL 2010). <https://doi.org/10.1109/DIGTEL.2010.35>
- Chen, H. H.-J., et Yang, C. (2011). Investigating the Effects of an Adventure Video Game on Foreign Language Learning. Dans M. Chang, W.-Y. Hwang, M.-P. Chen, et W. Müller (dir.), *Edutainment Technologies. Educational Games and Virtual Reality/Augmented Reality Applications* (p. 168-175). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-642-23456-9_31
- Chen, H.-J. H., et Yang, T.-Y. C. (2013). The impact of adventure video games on foreign language learning and the perceptions of learners. *Interactive Learning Environments*, 21(2), 129-141. <https://doi.org/10.1080/10494820.2012.705851>
- Clark, D. B., Tanner-Smith, E. E., et Killingsworth, S. S. (2016). Digital Games, Design, and Learning: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Review of Educational Research*, 86(1), 79-122. <https://doi.org/10.3102/0034654315582065>
- Costuchen, A. L., Vayá, R. P. M., et Dimitrova, D. D. (2022). Roman Palace: A Videogame for Foreign-Language Vocabulary Retention. *International Journal of Emerging Technologies in Learning (iJET)*, 17(05), 87-102. <https://doi.org/10.3991/ijet.v17i05.27621>
- deHaan, J., Reed, W. M., et Kuwanda, K. (2010). The effect of interactivity with a music video game on second language vocabulary recall. *Language Learning & Technology*, 14(2), 74-94. <https://doi.org/10.64152/10125/44215>
- Ebrahimzadeh, M. (2017). Readers, Players, and Watchers: EFL Students' Vocabulary Acquisition through Digital Video Games. *English Language Teaching*, 10(2), 1. <https://doi.org/10.5539/elt.v10n2p1>
- Furtado, P. G. F., Hirashima, T., et Yusuke, H. (2018). A Serious Game for Improving Inferencing in the Presence of Foreign Language Unknown Words. *International Journal of Advanced Computer Science and Applications (IJACSA)*, 9(2). <https://doi.org/10.14569/IJACSA.2018.090202>
- Gagnon-Turcotte, S., et Roy, R. (2024). *PRÊT POUR L'IA : Répondre au défi du développement et du déploiement responsables de l'IA au Québec* (p. 165). Conseil de l'innovation du Québec. https://conseilinnovation.quebec/wp-content/uploads/2024/02/Rapport_IA_CIQ-1.pdf
- González-Fernández, B. (2022). Conceptualizing L2 vocabulary knowledge: An empirical examination of the dimensionality of word knowledge. *Studies in Second Language Acquisition*, 44(4), 1124-1154. <https://doi.org/10.1017/S0272263121000930>
- González-Fernández, B. (2024a). *Complete test battery. Vocabulary test from "How is Vocabulary Learnt? An Acquisitional Sequence of L2 Word Knowledge"* [Text/Language test]. IRIS Database. <https://www.iris-database.org/details/D6Yeh-FbfXN>
- González-Fernández, B. (2024b). How Is Vocabulary Learnt? An Acquisitional Sequence of L2 Word Knowledge. *TESOL Quarterly*, n/a(n/a). <https://doi.org/10.1002/tesq.3342>



- González-Fernández, B., et de la Viña, I. (2025). *The effectiveness of app-based and classroom-based instruction on L2 learning and motivation*. <https://doi.org/10.64152/10125/73656>
- González-Fernández, B., et Schmitt, N. (2020). Word Knowledge: Exploring the Relationships and Order of Acquisition of Vocabulary Knowledge Components. *Applied Linguistics*, 41(4), 481-505. <https://doi.org/10.1093/applin/amy057>
- Gouvernement du Québec. (2019). *Continuum de développement de la compétence numérique : Cadre de référence de la compétence numérique*. Ministère de l'éducation et de l'enseignement supérieur. Collections de BANQ. <https://numerique.banq.qc.ca/patrimoine/details/52327/4072850>
- Jia, W., Zhang, L., Pack, A., Guan, Y., et Zou, B. (2024). *Digital game-based learning's effectiveness on EFL learners' receptive and productive vocabulary knowledge*. *Language Learning & Technology*, 28(1), 1-21. <https://doi.org/10.64152/10125/73554>
- Keebler, J., Shelstad, W., Smith, D., Chaparro, B., et Phan, M. (2020). Validation of the GUESS-18: A Short Version of the Game User Experience Satisfaction Scale (GUESS). *Journal of Usability Studies*, 16(1), 49-62. <https://dl.acm.org/doi/abs/10.5555/3532747.3532752>
- Laufer, B., Elder, C., Hill, K., et Congdon, P. (2004). Size and strength: Do we need both to measure vocabulary knowledge? *Language Testing*, 21(2), 202-226. <https://doi.org/10.1191/0265532204lt277oa>
- Laufer, B., et Goldstein, Z. (2004). Testing Vocabulary Knowledge: Size, Strength, and Computer Adaptiveness. *Language Learning*, 54(3), 399-436. <https://doi.org/10.1111/j.0023-8333.2004.00260.x>
- Laufer, B., et Nation, P. (1999). A vocabulary-size test of controlled productive ability. *Language Testing*, 16(1), 33-51. <https://doi.org/10.1177/026553229901600103>
- Marier, S. (2025a). *A Journey through the Digital World and English Culture* (Version 3) [Genially; Web]. Cégep de Lévis. <https://view.genially.com/6504a478af58960012554128>
- Marier, S. (2025b). *Guide pédagogique – A journey through the digital world and English culture* [jeu]. Cégep de Lévis. <https://bac-lac.on.worldcat.org/oclc/1574788100>
- Marier, S., Bonenfant, M., Veillé, H., et Plante, P. (2025). *A Mysterious Quest into Ethical Citizenship and Digital Literacy* (Version 1.3) [jeu] [Unity; WebGL]. Cégep de Lévis. <https://www.vokage.ca/play>
- Mayer, R. E. (2019). Computer Games in Education. *Annual Review of Psychology*, 70(1), 531-549. <https://doi.org/10.1146/annurev-psych-010418-102744>
- Mifsud, C. L., Vella, R., et Camilleri, L. (2013). Attitudes towards and Effects of the Use of Video Games in Classroom Learning with Specific Reference to Literacy Attainment. *Research in Education*, 90(1), 32-52. <https://doi.org/10.7227/rie.90.1.3>
- Miller, M., et Hegelheimer, V. (2006). The SIMs Meet ESL Incorporating Authentic Computer Simulation Games into the Language Classroom. *Interactive Technology and Smart Education*, 3(4), 311-328. <https://doi.org/10.1108/17415650680000070>
- Nation, I. S. P. (2022). 2 - Knowing a word. Dans *Learning Vocabulary in Another Language* (3^e éd., p. 49-92). Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/9781009093873.003>
- Nation, I. S. P., et Anthony, L. (2013). Mid-frequency readers. *Journal of Extensive Reading*, 1. <https://jalt-publications.org/content/index.php/jer/article/view/4>
- Pellicer-Sanchez, A., et Schmitt, N. (2010). Incidental Vocabulary Acquisition from an Authentic Novel: Do « Things Fall Apart »? *Reading in a Foreign Language*, 22(1) [Special Issue: In Honor of Paul Nation], 31-55. <https://nflrc.hawaii.edu/rfl/item/207>
- Phan, M. (2022). *The game user experience satisfaction scale (GUESS)*. https://www.ruxresearch.com/_files/ugd/c357c3_06d8d7c0416c439ebbf7f25c3c1971c5.pdf
- Plante, P. (2016). Apprentissage, jeu sérieux et « détournement sérieux de jeu ». *Formation et profession*, 24(2), 72-74. <https://doi.org/10.18162/fp.2016.a96>
- Plante, P. (Sous presse). Serious game. Dans C. Fullwood, D. Branley-Bell, P. Carter, L. J. Orchard, et M. Limniou (dir.), *The Palgrave Encyclopedia of Cyberpsychology*. Palgrave Macmillan.
- Plass, J. L., Mayer, R. E., et Homer, B. D. (dir.). (2020). *Handbook of game-based learning*. The MIT Press.
- Reinhardt, J., et Thorne, S. L. (2020). Digital games as language-learning environments. Dans J. L. Plass, R. E. Mayer, et B. D. Homer (dir.), *Handbook of game-based learning* (p. 409-435). The MIT Press.



- Sanchez, É., et Romero, M. (2020). *Apprendre en jouant*. RETZ.
- Schmitt, N. (1998). Tracking the Incremental Acquisition of Second Language Vocabulary: A Longitudinal Study. *Language Learning*, 48(2), 281-317. <https://doi.org/10.1111/1467-9922.00042>
- Schmitt, N., et Schmitt, D. (2020). *Vocabulary in Language Teaching* (2^e éd.). Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/9781108569057>
- Schmitt, N., Schmitt, D., et Clapham, C. (2001). Developing and exploring the behaviour of two new versions of the Vocabulary Levels Test. *Language Testing*, 18(1), 55-88. <https://doi.org/10.1177/026553220101800103>
- Scholz, K. W., et Schulze, M. (2017). Digital-gaming trajectories and second language development. *Language Learning et Technology*, 21(1), 99-119. <https://doi.org/10.64152/10125/44597>
- Webb, S. (2005). RECEPTIVE AND PRODUCTIVE VOCABULARY LEARNING: The Effects of Reading and Writing on Word Knowledge. *Studies in Second Language Acquisition*, 27(1), 33-52. <https://doi.org/10.1017/S0272263105050023>
- Webb, S. (2007). The Effects of Repetition on Vocabulary Knowledge. *Applied Linguistics*, 28(1), 46-65. <https://doi.org/10.1093/applin/aml048>
- Wouters, P., van Nimwegen, C., van Oostendorp, H., et van der Spek, E. D. (2013). A meta-analysis of the cognitive and motivational effects of serious games. *Journal of Educational Psychology*, 105(2), 249-265. <https://doi.org/10.1037/a0031311>
- Ye, J., Zhang, P., Kasproicz, R., et Tissot, C. (2025). *Technology-enhanced vocabulary learning: The role of self-regulation and prior knowledge*. <https://doi.org/10.64152/10125/73640>
- Yip, F. W. M., et Kwan, A. C. M. (2006). Online vocabulary games as a tool for teaching and learning English vocabulary. *Educational Media International*, 43(3), 233-249. <https://doi.org/10.1080/09523980600641445>
- Zhang, R., Zou, D., et Cheng, G. (2024). Self-regulated digital game-based vocabulary learning: Motivation, application of self-regulated learning strategies, EFL vocabulary knowledge development, and their interplay. *Computer Assisted Language Learning*, 38(8), 1961-2003. <https://doi.org/10.1080/09588221.2024.2344555>



Annexes

Annexe A

Captures d'écran du jeu conçu avec l'application Genially

Figure A1

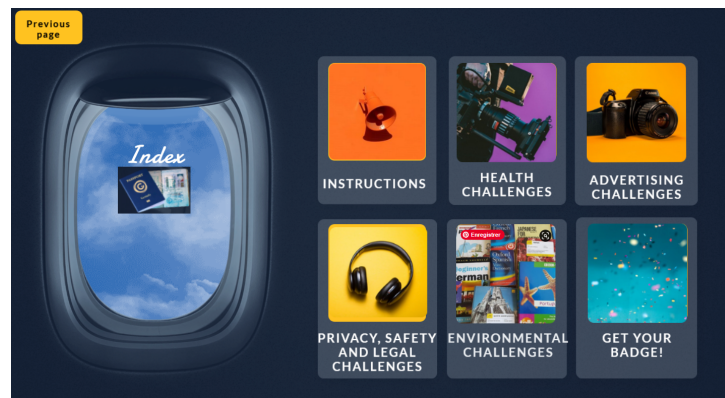
Page-écran de la sélection des missions



Note. Source : Marier *et al.*, 2025.

Figure A2

Page-écran du menu de la mission 1



Note. Source : Marier *et al.*, 2025.



Figure A3

Page-écran d'un questionnaire du module 1 portant sur la vidéo The Social Dilemma

Note. Source : Marier et al., 2025.

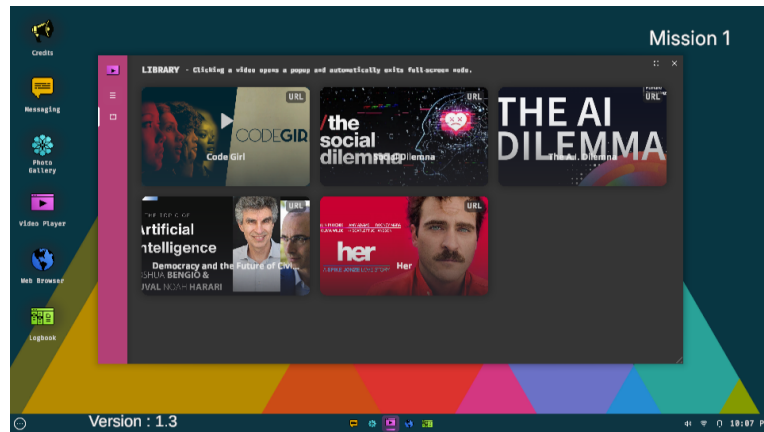


Annexe B

Captures d'écran du jeu conçu avec le logiciel Unity

Figure B1

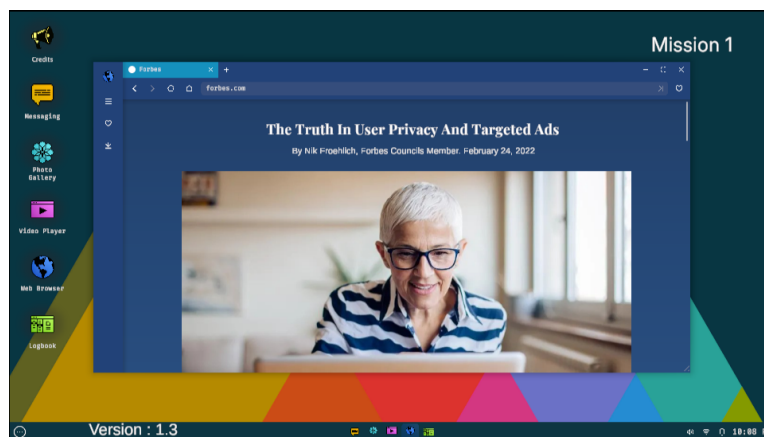
Page-écran du lecteur vidéo (Video Player)



Note. Source : Marier et al., 2025.

Figure B2

Page-écran du navigateur (Web Browser)

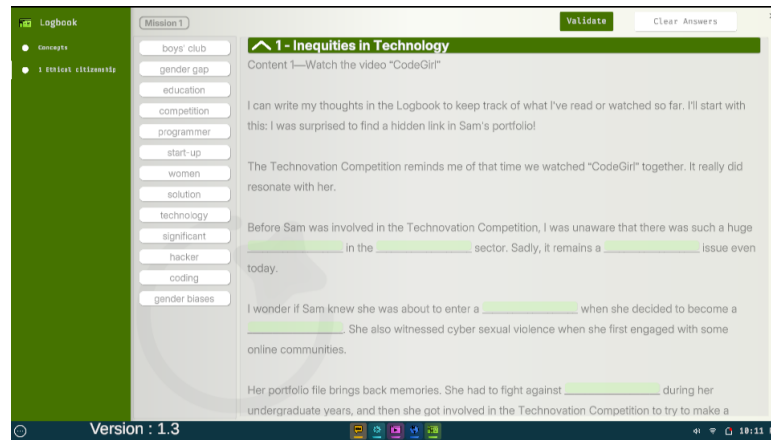


Note. Source : Marier et al., 2025.



Figure B3

Page-écran d'une activité de type phrases trouées (Logbook)



Note. Source : Marier *et al.*, 2025.



Annexe C

Trente-sept concepts issus du Continuum de développement de la compétence numérique

<i>Internet addiction</i>	<i>Conspiracy theories</i>	<i>Authentication technology</i>	<i>Fake news</i>	<i>Machine learning</i>
<i>Artificial intelligence</i>	<i>Cyberbullying</i>	<i>Surveillance devices</i>	<i>Deepfake</i>	<i>Environmental footprint</i>
<i>Polarization</i>	<i>Cyber sexual violence</i>	<i>Cybersecurity</i>	<i>Intellectual property</i>	<i>Information literacy</i>
<i>Echo chambers</i>	<i>Phishing</i>	<i>Massive data sharing</i>	<i>Copyright</i>	<i>Digital literacy</i>
<i>Misinformation</i>	<i>Identity theft</i>	<i>Big data</i>	<i>Open access</i>	<i>Algorithm</i>
<i>Disinformation</i>	<i>Social inclusion via digital technology</i>	<i>Illicit harvesting of personal data</i>	<i>Sustainability</i>	<i>Virtual communications</i>
<i>Deep learning</i>	<i>Black box</i>	<i>Confabulation</i>	<i>Consent</i>	<i>Digital divide</i>
<i>Generative artificial intelligence</i>	<i>Prompt</i>			

Note. Source : Gouvernement du Québec, 2019; Anne *et al.*, 2024, p. 31.



Abstract / Resumen / Resumo

Integrating Inquiry-based Serious Games in College: Impacts on Learning Digital Literacy Concepts in L2 English (ESL/EFL)

ABSTRACT

This quasi-experimental study examines the effectiveness of two serious investigative digital games (Genially and Unity), compared with a no-game control group, in supporting college-level English as a Second Language (ESL) learning of concepts related to digital literacy and artificial intelligence. Learning is operationalized through two components of the form–meaning association of a word: 1) written form recall (productive, written) and 2) meaning recognition (receptive, written), measured with a pre-test and a post-test. Questionnaires were administered using LimeSurvey. Statistical analyses ($N = 189$; $A = 53$, $B = 71$, $C = 65$) were conducted using ANCOVA while controlling for baseline performance, with Holm-adjusted post-hoc comparisons (Holm method). Results show no significant differences between groups for meaning recognition. By contrast, a group effect is observed for recall of the written form, a noteworthy finding since this component is more difficult to master than meaning recognition. The Genially group thus achieved higher adjusted post-test scores than the control group and the Unity group. These findings suggest that the impact of serious games on learning may vary depending on the component assessed, learners' prior knowledge, and intervention design.

Keywords: serious games, vocabulary learning, form–meaning link, digital literacy, L2 English (ESL/EFL)

Integrar juegos serios de investigación en el nivel colegial: efectos en el aprendizaje de conceptos de alfabetización digital en inglés como segunda lengua

RESUMEN

Este estudio cuasiexperimental examina la eficacia de dos juegos serios digitales de investigación (Genially y Unity), en comparación con un grupo de control sin juego, para apoyar el aprendizaje, en nivel colegial, de conceptos relacionados con la alfabetización digital y la inteligencia artificial en inglés como segunda lengua (ISL). El aprendizaje se operacionaliza mediante dos componentes del vínculo forma–significado de una palabra: 1) el recuerdo de la forma escrita (productivo, escrito) y 2) el reconocimiento del significado (receptivo, escrito), medidos mediante una prueba previa y una prueba posterior. Los cuestionarios se administraron mediante LimeSurvey. Los análisis estadísticos ($N = 189$; $A = 53$, $B = 71$, $C = 65$) se realizaron mediante un análisis de covarianza (ANCOVA), controlando el rendimiento inicial, con comparaciones post hoc ajustadas (método de Holm). Los resultados no muestran diferencias significativas entre los grupos en el reconocimiento del significado. En cambio, se observa un efecto de grupo en el recuerdo de la forma escrita, lo cual es destacable, ya que este componente es más difícil de dominar que el reconocimiento del significado. Así, el grupo Genially obtuvo puntuaciones ajustadas en el postest superiores a las del grupo de control y del grupo Unity. Estos resultados sugieren que el efecto de los juegos serios en el aprendizaje puede variar según el componente evaluado, los conocimientos previos del alumnado y el diseño del entorno de aprendizaje.

Palabras clave: juegos serios, aprendizaje de vocabulario, vínculo forma–significado, alfabetización digital, inglés como segunda lengua



Integrar jogos sérios de investigação no ensino superior de curta duração: impactos na aprendizagem de conceitos de literacia digital em inglês como segunda língua

RESUMO

Este estudo quase experimental examina a eficácia de dois jogos sérios digitais de investigação (Genially e Unity), em comparação com um grupo controle sem jogo, para apoiar a aprendizagem, no nível colegial, de conceitos relacionados à literacia digital e à inteligência artificial em inglês como segunda língua (ISL). A aprendizagem é operacionalizada por duas componentes do vínculo forma–significado em uma palavra: 1) o recall da forma escrita (produtivo, escrito) e 2) o reconhecimento do significado (receptivo, escrito), medidos em um pré-teste e um pós-teste. Os questionários foram administrados por meio do LimeSurvey. As análises estatísticas ($N = 189$; $A = 53$, $B = 71$, $C = 65$) foram realizadas por análises de covariância (ANCOVA), controlando o desempenho inicial, com comparações pós-hoc ajustadas (método de Holm). Os resultados não indicam diferenças significativas entre os grupos para o reconhecimento do significado. Por outro lado, observa-se um efeito de grupo na recordação da forma escrita, o que é notável, uma vez que esse componente é mais difícil de dominar do que o reconhecimento do significado. Assim, o grupo Genially obteve pontuações ajustadas no pós-teste superiores às do grupo de controle e do grupo Unity. Esses resultados sugerem que o efeito dos jogos sérios na aprendizagem pode variar conforme a componente avaliada, os conhecimentos prévios dos(as) aprendizes e o desenho do dispositivo.

Palavras-chave: jogos sérios, aprendizagem de vocabulário, vínculo forma–significado, literacia digital, inglês como segunda língua