

Score et chronomètre sur l'interface : quels effets sur les résultats et la perception d'un concours en ligne ?

Marielle Léonard

Étudiante à l'université de Poitiers en master 2 Ingénierie Médiation e-Éducation
Stagiaire à l'université de Lille, laboratoire CRISTAL (marielle.leonard@univ-lille.fr)
Association France-ioi

Résumé. Cet article présente une évaluation d'un EIAH qui prend la forme d'un concours en ligne de programmation informatique. Ce concours, Algorea, est organisé par l'association France-ioi. L'évaluation porte sur les effets de la présence ou de l'absence d'éléments de l'interface. L'approche empirique adoptée consiste à faire passer l'épreuve de programmation informatique du concours Algorea en cours sur des versions modifiées de l'interface.

Deux classes d'école élémentaire ont participé à l'étude exploratoire présentée dans cet article. Au cours de cette expérimentation, les résultats de l'épreuve ont été collectés sur la plateforme, et la perception de l'activité par les participants l'a été via un questionnaire à l'issue de l'épreuve. Ces deux types de données permettent d'étudier les effets induits par la présence d'éléments de l'interface sur les résultats et la perception de l'activité.

Dans cet article, nous nous focalisons sur la perception du type de situation et sa corrélation avec le ressenti et les performances lors du concours en ligne. Une première analyse montre que l'activité de concours en ligne est vécu comme un travail et comme un jeu par un nombre significatif d'élèves, ce qui pourrait amener à caractériser ce concours comme un serious game.

Mots-Clés: EIAH, serious game, fonctionnalités ludiques, interface, représentation mentale de l'activité, programmation, informatique, concours en ligne

1 Introduction

Cette étude intervient dans un contexte de réintroduction de l'informatique dans les programmes scolaires, engagée depuis 2016 en France dans l'enseignement primaire et secondaire. Dans ce contexte, le concours en ligne de programmation informatique, Algorea, organisé par l'association France-ioi, vise à accompagner l'apprentissage des notions algorithmiques. Le format de ce concours permet de proposer les mêmes épreuves à tous les niveaux de scolarité, du CM1 à la terminale, en respectant le rythme d'apprentissage des élèves par un système de catégories. En 2019, plus de 230 000 élèves du CM1 à la terminale ont participé au concours Algorea.

Dans ce contexte, il a semblé nécessaire à l'association d'évaluer dans quelle mesure ce format de concours sur le temps scolaire induit des effets sur la situation d'apprentissage des notions d'algorithmique. L'enjeu de ce travail est de faire évoluer le format du dispositif du concours Algorea en fonction des résultats qui émergeront de

cette évaluation. De manière plus générale, il s'agit d'apporter des éléments d'analyse concernant les formats de concours en ligne sur temps scolaire.

Le présent travail constitue un travail préparatoire pour une étude plus large. Son objectif principal est de tester et calibrer les instruments de collecte et d'analyse.

L'analyse présentée dans cet article se situe dans le champ de l'évaluation des EIAH. Nous nous posons la question suivante : dans quelle mesure les caractéristiques de l'interface d'un concours en ligne ont des effets sur la situation d'apprentissage ? Ces effets sont étudiés à travers une analyse des résultats de l'activité et du ressenti des élèves lors de leur participation au concours Algorea.



Figure 1. Interface d'un défi de programmation du concours Algorea.

À cette fin, il est nécessaire d'analyser les particularités de l'interface qui réfèrent à la situation de concours. Pour cette étude exploratoire, nous avons retenu la présence de deux éléments : le score, qui permet la comparaison des résultats en vue de l'établissement d'un classement, et le chronomètre, qui rappelle que l'épreuve est en temps limité (éléments de l'interface entourés en rouge sur la figure 1). Après confrontation avec d'autres situations qui présentent des caractéristiques communes, nous posons l'hypothèse que ces deux éléments peuvent avoir des effets sur le résultat de l'activité et la perception de celle-ci.

Dans un premier temps, nous définissons le cadre théorique mobilisé pour cette étude. Nous détaillons ensuite le cadre expérimental, avant de décrire et d'analyser les résultats obtenus lors de cette phase exploratoire. Nous finissons par envisager les perspectives pour la poursuite de ce travail d'analyse et d'évaluation du dispositif de concours en ligne.

2 Cadre théorique mobilisé

2.1 Évaluation des EIAH

Algorea est considéré comme un EIAH au sens de Tchounikine (2009), ie un logiciel spécifiquement conçu dans le but d'amener un apprenant à développer une activité favorable à l'atteinte d'objectifs d'apprentissage. Nous mobilisons donc le cadre théorique de l'évaluation des EIAH.

Deux types de méthodologie pour l'évaluation des EIAH sont à distinguer : par inspection (Bastien et Scapin, 1993), et empirique (Nielsen, 1993). La présente évaluation étant centrée sur l'utilisateur de l'EIAH, elle s'inscrit dans une démarche empirique.

Parmi les méthodes disponibles (Senach, 1993), nous mobilisons une méthode comparative pour étudier l'utilité d'Algorea, ie l'effet des modifications de l'interface sur les résultats de l'activité de résolution de problèmes de programmation informatique. Cette méthode, qui consiste à comparer l'usage de versions modifiées d'un EIAH, a déjà été mobilisée lors de plusieurs études sur les EIAH. Par exemple, Nogry et al. (2006) l'utilisent pour comparer un logiciel d'apprentissage dans le domaine mathématique à des logiciels contrôle. Montferrat et al. (2015) comparent l'implémentation de plusieurs fonctionnalités ludiques.

Pour la présente étude, il s'agit de comparer les résultats et la perception de l'activité sur des versions modifiées de l'interface du concours Algorea : avec ou sans l'affichage permanent du score, avec ou sans l'affichage permanent d'un chronomètre.

2.2 Perception et représentation mentale

Dans une démarche empirique, il s'agit d'analyser des données collectées lors de l'usage de l'EIAH par les utilisateurs finaux. Le Technology Acceptance Model, ou TAM (Davis, 1993) et l'UTAUT (Venkatesh & al., 2003) sont largement utilisés pour évaluer l'utilité perçue et l'utilisabilité perçue dans une telle démarche. Dans le présent contexte, l'utilisation prescrite, le jeune âge des participants, le choix de se focaliser sur le ressenti du type de situation, a amené à s'inspirer de ces modèles tout en s'en éloignant sensiblement.

La perception de l'interface par l'utilisateur, ses représentations par rapport à l'utilité et l'utilisabilité de cette interface sont essentiels pour comprendre son attitude face à cette interface (Dillon & Morris, 1996).

Les représentations mentales sont définies comme des « entités de nature cognitive reflétant, dans le système mental d'un individu, une fraction de l'univers extérieur à ce système . » (Grand dictionnaire de la psychologie, Paris, Larousse, 1992, p. 667 sq cité par Mannoni, (2016)). Elles sont le fruit d'une élaboration psychologique à partir

de perceptions directes. Le comportement des utilisateurs ne sont pas déterminés par les caractéristiques objectives de la situation, mais par la représentation mentale de cette situation (Jodelet & Moscovici, 1989).

Dans notre contexte, les informations proviennent de l'interface, et aussi de l'environnement physique. Ce qui veut dire que la représentation de l'élève du type de situation dans laquelle il se trouve est déterminée par l'interface de l'EIAH, et aussi par le cadre scolaire.

La représentation que l'utilisateur se fait de la situation dans laquelle le place le dispositif, induit le cadre théorique à mobiliser pour l'analyse. Les éléments de l'interface, la nature de l'activité et l'environnement scolaire dans lequel se trouve l'élève nous ont amené à envisager quatre manières, non exclusives, de se représenter la situation dans notre contexte : comme un jeu, comme une compétition sportive, comme un exercice scolaire, comme une évaluation.

Le fait que cette activité se déroule dans le cadre scolaire, que la mise en activité soit réalisée par l'enseignant de la classe peut laisser supposer que cette activité sera perçue comme un exercice scolaire comparable à un exercice de mathématique. Pour le côté évaluatif, on retrouve des similarités avec des évaluations en ligne, de type PIX.

Le concours en ligne présente aussi les caractéristiques d'un jeu, selon Caillois (1958), repris par Brougère (2012) : elle est circonscrite dans des limites d'espace et de temps fixées à l'avance, le résultat est incertain, elle est improductive, elle est soumise à des règles propres, et elle se déroule dans une réalité seconde. Seul le fait que l'activité soit prescrite la différencie de la définition du jeu.

De même, à l'exception de l'activité motrice, le concours en ligne remplit les critères de la définition du sport par P. Parlebas (1998) : la présence de règles, l'aspect compétitif et l'institutionnalisation.

	Espace physique dédié	Espace conceptuel dédié Second degré	Futilité de la tâche	Durée limitée	Présence d'un score	Choix stratégique dans l'ordre des actions, la gestion du temps	Présence de règles	Caractère prescrit
Jeu (Caillois, 1958) (Brougère, 2012)	Pas obligatoire	Oui « Cercle magique »	oui	Ça dépend du type de jeu	Ça dépend de la forme du jeu, mesure : gagnant/perdant	Oui, souvent	oui	non
Travail (scolaire) (Lié à l'environnement physique)	Ça dépend : oui en classe : forme scolaires non hors-temps scolaire	Ça dépend de la forme pédagogique	non	Ça dépend du type de travail	Ça dépend : appréciation de l'enseignant avec la correction	Pas souvent, sauf plan de travail	oui	oui
Compétition (sportive) (Parlebas, 1998)	Oui	Ça dépend du sport exemple : serrer la main dans les sports duels	Ça dépend	Ça dépend du type de sport	oui	Oui	oui	Normalement non, mais possible pression de l'entourage
Évaluation	oui	non	non	Oui, dans la plupart des cas	oui	oui	oui	oui
Concours Algorea	Oui : interface	Oui, micromonde	Normalement oui, mais possible pression de l'environnement.	oui	oui	oui	oui	oui

Tableau 1. Caractéristiques des types de situation étudiés

Dans le tableau ci-dessus (tableau 1), chaque ligne reprend une des quatre situations identifiées comme représentation possible pour le concours Algorea. Chaque colonne est réservée à un critère que remplit une ou plusieurs de ces situations, critères qui ont été relevés dans la littérature. Sur la dernière ligne, l'analyse suivant chacun des critères est appliquée au concours Algorea, objet de cette étude.

3 Cadre expérimental

Le protocole expérimental mis en place pour cette première expérimentation a pour objectif de permettre d'observer les effets de la présence du score et du chronomètre à l'écran. L'observation porte sur la performance dans la réalisation de la tâche prescrite, et la représentation du type de situation par les élèves.

L'indicateur retenu pour rendre compte de la performance dans la réalisation de la tâche prescrite est le score global obtenu à Algorea, enregistré sur la plateforme, qu'il soit affiché sur l'écran ou non. Ce score individuel global permet d'étudier les variations de score en fonction du paramétrage de l'interface.

La représentation de la situation par l'utilisateur et son ressenti par rapport aux différents éléments de l'interface sont collectés via un questionnaire sous forme de QCM après la fin de l'épreuve. Comme cette première expérimentation vise à tester et calibrer les instruments de collecte, un champ "Autre" a été ajouté pour chaque question. Cette possibilité de mentionner une représentation autre que celles proposées n'a pas permis de faire émerger d'autres représentations de la situation que celles présentées dans le cadre théorique.

Une classe de CE2 de 21 élèves et une classe de CM2 de 24 élèves d'une école de la région lilloise ont participé à cette étude exploratoire.

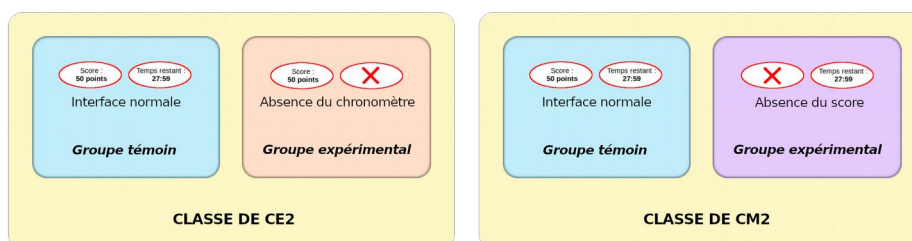


Figure 2. Répartition des groupes sur les différentes versions de l'interface.

Chaque classe a été séparée en deux groupes par l'enseignant, le premier groupe constituant le groupe témoin, et le second le groupe expérimental (figure 2). Les deux groupes ont participé successivement au concours Algorea de mai 2019. Le passage s'est déroulé en salle informatique, hors de la présence de l'autre groupe. Le groupe témoin de chaque classe a passé l'épreuve sur l'interface habituelle (figure 1). Le groupe expérimental a passé l'épreuve sur une interface modifiée. Pour la classe de

CE2, le chronomètre n'apparaissait pas à l'écran. Pour la classe de CM2, c'est le score qui était absent.

4 Analyse des résultats

Dans le questionnaire rempli à la fin de l'activité, les quatre types de situation décrits plus haut étaient proposés aux élèves sous forme de QCM, qui pouvaient cocher une ou plusieurs réponses. Ce sont le jeu et le travail qui ont été globalement les plus choisis (figure 3).

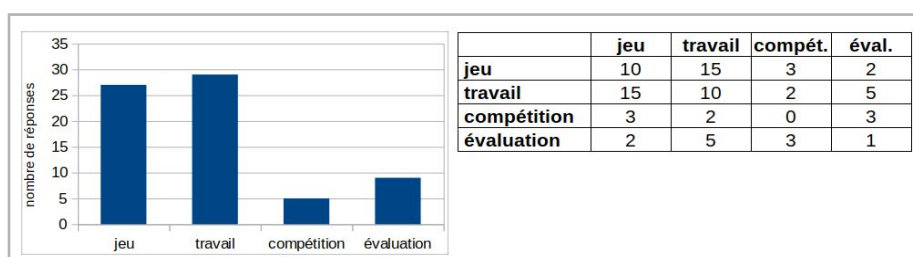


Figure 3. Représentation de la situation par les élèves à l'issue de la participation à Algorea

Il est intéressant de relever est que 15 élèves sur les 45, soit un tiers, ressentent la situation à la fois comme un travail et comme un jeu. Si cela était confirmé de manière plus large, cela permettrait de caractériser ce dispositif de concours en ligne comme un serious game au sens de Julian Alvarez : « Application informatique, dont l'objectif est de combiner à la fois des aspects sérieux (Serious) tels, de manière non exhaustive, l'enseignement, l'apprentissage, la communication, ou encore l'information, avec des ressorts ludiques issus du jeu vidéo (Game) » (Alvarez, 2007).

Nous analysons maintenant successivement l'effet de la présence du score à l'écran (classe de CM2) et l'effet de la présence du chronomètre à l'écran (classe de CE2) sur les résultats et la représentation du type de situation.

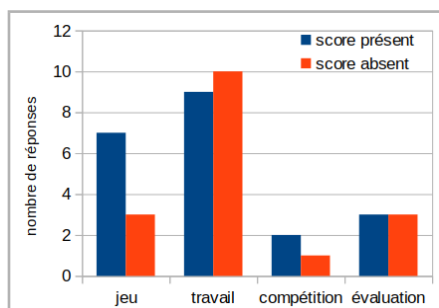


Figure 4. Effet de la présence du score à l'écran sur la représentation de la situation (CM2)

La présence du score a un effet significatif sur la représentation de la situation comme un jeu (figure 4). Cette présence du score semble avoir aussi un effet sur la performance : lorsque le score est visible, le score individuel moyen est de 91 sur 160, alors qu'il est de 78 sur 160 lorsque le score n'est pas visible. Enfin, la note de satisfaction sur 5 donnée à la fin de l'épreuve est en moyenne plus élevée pour le groupe qui disposait du score (3,75/5) que pour le groupe qui n'en disposait pas (2,5/5).

Le score semble donc constituer une fonctionnalité ludique qui a un effet à la fois sur le ressenti de la situation et sur la performance dans l'activité.

Pour la présence du chronomètre sur l'interface, les résultats ne sont pas significatifs pour cet échantillon en terme de représentation du type de situation : pour chaque possibilité de réponse, seulement une différence d'un ou deux sujets sépare les deux groupes (figure 5).

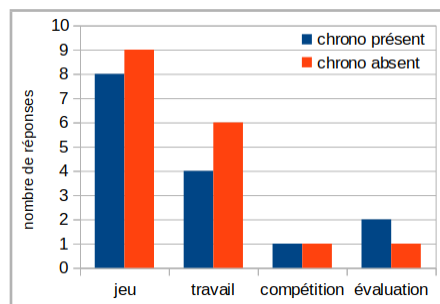


Figure 4.
Effet de la présence du chronomètre à l'écran sur la représentation de la situation (CE2)

Le score individuel moyen est plus élevé pour le groupe qui n'avait pas le chronomètre à l'écran, 77 sur 160 contre 65 sur 160. Pour ce premier groupe aucun score inférieur à 50 n'est répertorié, alors qu'il y en a trois pour le second groupe. Il faudra d'autres données pour savoir si cela est dû à un effet d'échantillonnage ou si la présence d'un chronomètre est préjudiciable aux élèves les plus faibles. Surtout que la satisfaction est meilleure dans le groupe qui disposait du chronomètre (4,18/5) que dans le groupe qui n'en disposait pas (3,4/5).

5 Conclusion et perspectives

Le présent travail a été réalisé dans le cadre d'un projet de mémoire de master 2. Il montre qu'une proportion significative des élèves ressentent le dispositif de concours en ligne Algorea à la fois comme un travail et comme un jeu. La combinaison de ces représentations ajoutée à l'intention des organisateurs de mobiliser le format de concours en ligne pour soutenir l'apprentissage conduisent à caractériser ce dispositif comme un serious game.

Selon ces premiers résultats, la présence du score, vu comme une fonctionnalité ludique, a un effet sur l'activité des utilisateurs, alors que la présence du chronomètre ne semble pas avoir d'effet significatif. Il convient toutefois de rester prudent sur les résultats obtenus : la taille de l'échantillon est petite, un effet de contexte est possible.

Une expérimentation plus large est en cours. Elle concerne 7 classes de CM2 et 7 classes de 4^{ème}-3^{ème}. L'objectif est de reproduire ces premiers résultats sur un échantillon plus large, et de les confirmer par des tests statistiques.

Un troisième paramètre de l'interface sera aussi étudié. Il s'agira de déterminer si la possibilité ou non de pouvoir choisir l'ordre et la difficulté des questions a un effet sur la performance et le ressenti de l'activité. Enfin, des données plus précises seront collectées et analysées : un enregistrement sera effectué lors de chaque soumission de programme avec la question, la date, la validité ou non du programme soumis. Ces

données seront mises en regard avec les réponses au questionnaire sur le ressenti par rapport à la durée de l'épreuve et à la stratégie adoptée. Nous espérons ainsi pouvoir étudier plus précisément les effets des caractéristiques de l'interface de concours en ligne sur l'activité et le ressenti des utilisateurs.

Références

1. Alvarez, J.: Du jeu vidéo au serious game: approches culturelle, pragmatique et formelle. Doctoral dissertation, université de Toulouse. (2007).
2. Bastien, J. C., & Scapin, D. L.: Ergonomic criteria for the evaluation of human-computer interfaces. Doctoral dissertation, Inria.(1993).
3. Brougère, G.: Le jeu peut-il être sérieux? Revisiter Jouer/Apprendre en temps de serious game. *Australian Journal of French Studies*, 49(2), pp. 117-129.(2012)
4. Caillou, R.: Les jeux et les hommes: le masque et le vertige. Gallimard. (1958)
5. Davis, F.D.: Perceived usefulness, perceived ease of use and user acceptance of information technology. *MIS Quarterly*, 13(3), 319-339. (1989)
6. Dillon, A., & Morris, M. G.: User acceptance of new information technology: theories and models. Medford, NJ: Information Today.(1996)
7. Jodelet, D., & Moscovici, S.: Folies et représentations sociales. Paris: Presses universitaires de France. (1989)
8. Mannoni, P. : Les représentations sociales: «Que sais-je?» n° 3329. Presses universitaires de France. (2016)
9. Monterrat, B., Desmarais, M., Lavoué, E., George, S.: Modèle de joueur pour la ludification adaptative d'une plateforme d'apprentissage. EIAH 2015, Agadir, Maroc. pp. 348-359. (Jun 2015)
10. Nielsen J., Usability Engineering. Academic Press, Boston. (1993)
11. Nogry, S., Jean-Daubias, S., & Guin-Duclosson, N.: Comment combiner les objectifs et méthodes d'évaluation pour la conception itérative des EIAH? Leçons tirées de la conception de AMBRE-add. In: *Sciences et Technologies de l'Information et de la Communication pour l'Éducation et la Formation*, 13(1), 1pp. 47-186. (2006).
12. Parlebas, P.: Jeux, sports et sociétés. Lexique de praxéologie motrice, INSEP, Paris, (1998)
13. Tchounikine, P.: Précis de recherche en Ingénierie des EIAH. (2009)
14. Senach, B.: L'évaluation ergonomique des interfaces homme machine : une revue de littérature. In SPERANDIO, J.C. (dir.). *L'Ergonomie dans la conception des projets informatiques*,Toulouse. OCTARES Editions. (1993)
15. Venkatesh, V., Morris, M. G., Davis, G. B., & Davis, F. D.: User acceptance of information technology: Toward a unified view. *MIS quarterly*, 425-478. (2003).