



**HAL**  
open science

# Permettre l'évaluation par les pairs de projets tuteurés en informatique : une grille critériée adaptée aux jeux sérieux

Ying-Dong Liu, Julien Gossa, Laurence Schmoll

## ► To cite this version:

Ying-Dong Liu, Julien Gossa, Laurence Schmoll. Permettre l'évaluation par les pairs de projets tuteurés en informatique : une grille critériée adaptée aux jeux sérieux. Atelier " Apprendre la Pensée Informatique de la Maternelle à l'Université ", dans le cadre de la conférence Environnements Informatiques pour l'Apprentissage Humain (EIAH), 2021, Fribourg, Suisse. pp.76-86. hal-03241693

**HAL Id: hal-03241693**

**<https://hal.science/hal-03241693>**

Submitted on 28 May 2021

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

# Permettre l'évaluation par les pairs de projets tuteurés en informatique : une grille critériée adaptée aux jeux sérieux

Ying-Dong Liu<sup>1</sup>, Julien Gossa<sup>2</sup>, Laurence Schmoll<sup>3</sup>

(1) Université de Strasbourg, LISEC UR 2310, Strasbourg, France

(2) Université de Strasbourg, ICube UMR 7357, Strasbourg, France

(3) Université de Strasbourg, LiLPa UR 1339, Strasbourg, France

yingdong.liu@etu.unistra.fr, julien.gossa@unistra.fr, lschmoll@unistra.fr

## RESUME

L'article présente un retour d'expérience à propos de l'utilisation d'une grille critériée pour l'évaluation de jeux sérieux conçus dans le cadre d'un projet tuteuré de DUT informatique. Ce projet se base sur une collaboration entre des étudiants en informatique chargés du développement, et des doctorants en sciences sociales chargés de présenter une notion scientifique que le jeu doit transmettre au joueur. 24 jeux ont été produits, et leur évaluation a été faite par les pairs. Afin d'objectiver l'évaluation des jeux sérieux, une grille critériée est développée puis utilisée, portant sur trois aspects (pragmatique, hédonique et technique) en s'appuyant sur une enquête réalisée auprès des étudiants.

## ABSTRACT

**Peer-reviewing for Computer Science tutored projects: a criterion-based rubric that fits serious games.**

The article presents serious games evaluation criteria and its usage for a serious game student project, part of a "DUT" project. This project is based on a collaboration between students in computer science, who are in charge of development, and doctoral students in social sciences, presenting a scientific notion that the game must transmit to the player. Twenty-four games were produced, then evaluated by peers. To ensure the objectivity of the assessment of serious games, the criteria were developed and used based on a survey of students, focusing on three aspects (pragmatic, hedonic, and technical).

**MOTS-CLES :** Évaluation entre pairs, jeux sérieux, grille d'évaluation critériée, enseignement supérieur.

**KEYWORDS:** reviewers, serious games, criterion-based evaluation rubric, higher education.

## 1 Introduction

Les jeux sérieux (*serious games*, SGs), dont la plupart ont pour ambition de prodiguer un entraînement ou un apprentissage à travers l'activité ludique, combinent les termes « serious » et les « ressorts ludiques » du jeu vidéo (Alvarez, 2007). Ils sont notamment utilisés dans le domaine de la gestion, de

la santé, de la sensibilisation à diverses thématiques comme celle de l'environnement ou encore, dans notre cas, de l'enseignement-apprentissage universitaire. Dans le cadre d'un projet tuteuré, des étudiants en informatique ont dû concevoir un SG, puis évaluer les SG conçus par leurs pairs. Pour que cette évaluation soit centrée sur l'apprenant et que cela semble plus raisonnable, nous nous posons la question : comment rendre l'évaluation des jeux sérieux plus objective par des jeunes développeurs de manière à ce qu'elle leur soit accessible ?

Dans la littérature, il existe déjà plusieurs approches concernant l'évaluation des jeux sérieux présentant des limites que nous allons identifier. Certaines, par exemple, ne se concentrent que sur une des deux composantes du jeu sérieux. Selon Ávila-Pesántez Rivera et Alban (2017), l'évaluation des jeux sérieux consiste à s'assurer avant tout que les objectifs pédagogiques ont été atteints. Au contraire, le modèle GameFlow (Sweetser et Wyeth, 2005) se concentre surtout sur le plaisir procuré par les jeux tels que la concentration, le défi du jeu, le sentiment de contrôle, l'immersion et l'interaction sociale. Par ailleurs, le game experience questionnaire (GEQ) (IJsselsteijn, de Kort, Y et Poels, K, 2013) a, quant à lui, pour objectif d'évaluer l'expérience de jeu par le moyen concret de scores attribués à des composantes tels que l'immersion (la capacité du jeu à immerger le joueur de façon sensorielle et imaginaire), la compétence (la capacité du jeu à permettre au joueur de se sentir compétent), les ressentis positifs et négatifs éprouvés par les joueurs. Or, le questionnaire AttrakDiff (Hassenzahl, Burmester et Koller, 2003), par exemple, qui est un outil d'évaluation de l'expérience utilisateur pour les logiciels, met en avant qu'au-delà de la qualité hédonique du produit, il est important également de s'intéresser aux qualités pragmatiques/utilitaires de ce dernier.

Ces approches présentent un déséquilibre en ne choisissant d'évaluer que les contenus d'apprentissage ou que les expériences divertissantes. Par ailleurs, les méthodes d'évaluation existantes fixent des critères qui ne sont par conséquent pas toujours adaptés aux besoins réels d'évaluation d'un produit en particulier par des évaluateurs spécifiques. Notamment dans le contexte des environnements informatiques pour l'apprentissage humain (EIAH), l'évaluation des jeux sérieux devrait non seulement prendre en compte l'apprentissage des apprenants, mais aussi leur expérience vécue. C'est la raison pour laquelle nous avons fini par nous intéresser à la méthode d'évaluation : une grille d'évaluation critériée, préconisée par Berthiaume et Rege Colet (2013) en Sciences de l'éducation, ce qui rend l'évaluation plus souple et contextualisée tout en réduisant la subjectivité dans l'évaluation des apprentissages.

Après une rapide introduction, nous présenterons, dans la section 2, le contexte d'étude qui nous a amené à vouloir concevoir et appliquer une grille d'évaluation. La section 3 détaille, quant à elle, la méthode utilisée pour la création de la grille d'évaluation, et les démarches de notre étude. Ensuite, nous présenterons le résultat de la grille dans la section 4 et nous ferons une conclusion dans la section 5.

## **2 Evaluation des jeux sérieux scientifiques dans l'enseignement supérieur**

### **2.1 Contexte d'étude**

L'étude prend place en deuxième année de Diplôme Universitaire de Technologie (DUT), spécialité informatique, sur une promotion de 80 étudiants. Ces derniers ont déjà des connaissances en développement informatique, mais n'ont encore jamais réalisé de projet d'envergure. Le projet représente 100 heures de travail par étudiant, étalées de septembre à décembre, par groupe de 3 ou 4. Les objectifs pédagogiques sont d'obtenir une première expérience de travail collaboratif sur trois

mois, de découvrir les différentes étapes d'un projet informatique, et de mettre en œuvre les connaissances et compétences acquises dans les autres modules. Pour favoriser la motivation des étudiants et s'ancrer dans un univers qui leur est familier, ce projet vise à la production d'un jeu sérieux dit « scientifique » car il a pour vocation de transmettre au joueur une notion scientifique. Cette notion est présentée par des doctorants en sciences humaines et sociales (en l'occurrence : sciences de l'éducation, psychologie sociale et archéologie), sans connaissance particulière de l'informatique, qui présentent leur sujet de recherche au cours d'une rencontre introductive. Après en avoir pris connaissance, les étudiants en informatique sont libres d'élaborer leurs propres concepts de jeu dans un prototype. Leurs travaux se décomposent en trois temps :

1. après la première rencontre avec un(e) doctorant (e) (durant laquelle le ou la doctorant(e) expose l'un des fruits de sa recherche, par exemple, le sujet sur l'archéologie concerne l'ensemble des méthodes qui permettent de mettre en lumière les traces du passé de l'humain), il y a la constitution d'un dossier de conception par petits groupes ;
2. une fois le dossier validé par l'enseignant-coordonateur, les étudiants commencent la réalisation des jeux sérieux scientifiques ;
3. démonstration des jeux auprès des enseignants et des étudiants. Tests des jeux et évaluations effectués par leurs pairs.

Nous avons choisi que l'évaluation soit effectuée par leurs pairs, parce que cela favorise les échanges entre « évaluateurs » et « évalués », ce qui rend les évaluations plus transparentes. De plus, cela permet aux étudiants de mettre en perspective leurs propres travaux avec les travaux des autres, et ainsi de mieux comprendre leurs propres notes. Néanmoins, une évaluation de la part de leurs pairs implique nécessairement une subjectivité importante : les étudiants ont tendance à s'appuyer sur leurs critères personnels et éventuellement à évaluer en fonction des affinités au sein du groupe. Pour une évaluation plus juste et plus objective, nous avons donc opté pour la conception d'une grille critériée. Encore fallait-il que cette grille présente des critères compréhensibles et que l'échelle proposée soit facilement utilisable. Dans cette optique, les attentes et les modes d'évaluation de ce cours ont été communiqués dès le début, la grille d'évaluation a été soumise aux observations et à l'approbation des étudiants.

## **3 Méthode**

### **3.1 Application de la grille d'évaluation**

Une grille d'évaluation critériée permet de réduire des biais de correction comme la fatigue, le stéréotype, la préférence personnelle, et les différents états d'esprit lors de l'évaluation (Berthiaume et Rege Colet, 2013). L'utilisation d'une grille permet par ailleurs, d'une part de clarifier les attentes liées à l'évaluation et, d'autre part, de permettre de donner un feedback détaillé aux étudiants. Berthiaume et Rege Colet (2013) mentionnent la nécessité, pour le développement de la grille, de clarifier dans un premier temps les attentes de l'évaluation, puis d'identifier les critères d'évaluation et d'établir différents niveaux de performance. Ils permettent aussi d'utiliser une échelle à trois niveaux de performance : excellent, acceptable et inacceptable.

### **3.2 Démarche**

Pour construire la grille d'évaluation, nous nous sommes inspirés du modèle d'évaluation AttrakDiff qui a pour objectif d'évaluer l'expérience utilisateur par la qualité pragmatique et la qualité hédonique (Hassenzahl, Burmester et Koller, 2003). Nous considérons que les deux qualités permettent de donner un aperçu de l'expérience vécue des apprenants. Pour que la démarche soit bien centrée sur l'apprenant, nous avons demandé aux étudiants de choisir parmi les 36 critères les 15 qu'ils considèrent comme les plus pertinents pour évaluer leur jeu. La liste des critères est issue d'une revue de littérature sur l'évaluation des serious games (Liu, en cours). A partir de leurs réponses, nous avons pu valider une liste de 12 critères en regroupant les critères similaires et en s'assurant de leur cohérence globale. Nous avons ensuite ajouté un troisième aspect, dit technique, visant à évaluer la bonne maîtrise des outils et technologies dans la production du prototype du jeu sérieux (voir 4.1).

Lors de la phase d'évaluation, après une présentation de 3 minutes pour chacun des 24 prototypes du jeu, l'enseignant-coordonateur a distribué de façon aléatoire les évaluations aux pairs, de sorte que chaque prototype soit évalué au moins 4 fois. Il a été demandé aux évaluateurs d'installer les jeux et de les tester. Limesurvey a été utilisé pour collecter les résultats de l'évaluation, et une place a été réservée aux justifications plein texte des décisions des étudiants-évaluateurs.

## 4 Résultats

### 4.1 Grille d'évaluation critériée

Nous avons développé une grille d'évaluation des jeux sérieux qui est issue des 12 critères validés (voir Tableau 1), qui contient six critères pour l'aspect hédonique, six critères pour l'aspect pragmatique et douze critères pour l'aspect technique. Pour encourager les étudiants, nous avons utilisé une échelle à trois niveaux de performance adaptée au contexte, à savoir : excellent, satisfaisant et insatisfaisant dans ce contexte.

Tableau 1: Grille d'évaluation critériée pour les jeux sérieux scientifiques

Grille d'évaluation des jeux sérieux scientifiques					
Aspect d'évaluation	Module	Critère	Excellent (1 pt)	Satisfaisant (0,5 pt)	Insatisfaisant (0 pt)
Aspect hédonique		<b>Ludique</b>	Le jeu emploie divers éléments du jeu (points, badges, temps limite, bonus et classements etc.). Ils sont employés de manière pertinente et reflètent une bonne maîtrise de la ludification.	Quelques éléments du jeu sont employés, le jeu reflète une maîtrise de la ludification.	Le jeu n'emploie aucun élément de jeu.
		<b>Curiosité</b>	Le jeu suscite de la curiosité chez le joueur et l'encourage à	Le jeu encourage par moments le joueur à	Le jeu n'encourage pas le joueur à découvrir de

			explorer continuellement de nouvelles choses.	découvrir de nouvelles choses.	nouvelles choses.
		<b>Interactivité</b>	Le jeu prend constamment en compte les informations fournies par le joueur et implique une participation active de ce dernier.	Le jeu implique la participation du joueur.	Le jeu n'implique pas la participation du joueur.
		<b>Esthétique</b>	Les représentations visuelles correspondent au thème du jeu. Les interfaces graphiques sont de très bonne qualité et agréables à regarder.	Les interfaces graphiques sont agréables à regarder.	Les interfaces graphiques ne sont pas agréables à regarder.
		<b>Jouabilité</b>	Les structures, les règles de jeu, la narration, le jeu et la façon dont le joueur s'approprie les possibilités du jeu sont bien articulés.	La structure du jeu, les règles, la narration, le jeu et la manière dont les joueurs s'approprient les possibilités du jeu sont articulés, mais il manque un peu de cohérence.	La structure du jeu, les règles, la narration, le jeu et la manière dont les joueurs s'approprient les possibilités du jeu ne s'accordent pas.
		<b>Satisfaction</b>	Le joueur a un sentiment relativement plus profond et plus durable que le plaisir éprouvé au moment de jouer.	Le joueur ressent du plaisir au moment de jouer.	Le joueur ne ressent pas le plaisir de jouer.
<b>Aspect pragmatique</b>		<b>Objectif d'apprentissage clair</b>	L'objectif d'apprentissage du jeu est clairement annoncé.  L'objectif d'apprentissage est parfaitement	L'objectif d'apprentissage du jeu est annoncé.  L'objectif d'apprentissage est présent dans le jeu.	L'objectif d'apprentissage n'est pas présent dans le jeu.

			fusionné avec les missions du jeu.		
		<b>Correspondance par rapport aux besoins des apprenants</b>	Le jeu tient compte des besoins d'apprentissage du public visé. Les missions/défis proposés dans le jeu sont alignés avec les objectifs d'apprentissage visés.	Le jeu a pris en compte les besoins d'apprentissage du public visé.	Le jeu n'a pas pris en compte les besoins d'apprentissage du public visé.
		<b>Facilité d'utilisation</b>	On s'approprie le jeu facilement. Le joueur arrive sans difficulté à comprendre et à apprendre comment jouer.	Le joueur arrive à comprendre comment jouer au jeu, mais cela demande une charge de travail élevée.	Le joueur n'arrive pas à comprendre comment jouer.
		<b>Acceptabilité</b>	La mission du jeu est facilement comprise et est naturellement acceptée par le joueur.	La mission du jeu est comprise par le joueur.	La mission du jeu n'est pas comprise par le joueur.
		<b>Réflexivité</b>	Le jeu est capable de faire réfléchir le joueur sur les objectifs d'apprentissage annoncés.	Le jeu fait réfléchir le joueur de façon globale mais sans se fixer sur les objectifs d'apprentissage annoncés.	Le jeu ne déclenche aucune réflexion.
		<b>Efficacité</b>	Le jeu permet de développer des connaissances et/ou des compétences, et permet d'évaluer la maîtrise des objectifs d'apprentissage et informe sur la progression des apprenants.	Le jeu permet d'évaluer la maîtrise des objectifs d'apprentissage.	Le jeu ne permet pas d'évaluer la maîtrise des objectifs d'apprentissage.
<b>Aspect technique</b>	<b>Documentation</b>	<b>Outils</b>	Un outil de commentaire de code a été	Un outil de commentaire de code a été utilisé	Aucun outil de commentaire de

			pleinement utilisé pour générer un dossier et un site web.	pour générer une documentation.	code n'a été utilisé.
		<b>Exhaustivité documentation code</b>	Tout le code (fichier, fonction, variables critiques) est commenté.	Le code est globalement commenté.	Le code n'est pas suffisamment commenté.
		<b>Qualité documentation code</b>	Les commentaires de code sont très clairs et les règles de nommage sont clairement établies.	Les commentaires de code sont clairs et l'orthographe est soignée.	Les commentaires de code ne sont pas clairs et l'orthographe n'est pas soignée.
	<b>GIT</b>	<b>Organisation</b>	Les fichiers sources suivent une organisation et des règles de nommage clairement établies.	Les fichiers sources sont tous partagés et organisés.	Certains fichiers sources ne sont pas partagés ou leur organisation laisse à désirer.
		<b>Versioning</b>	La granularité des commits est pertinente et les commits sont clairement et systématiquement renseignés.	La granularité des commits n'est pas pertinente ou les commits ne sont pas clairement et systématiquement renseignés.	La granularité des commits n'est pas pertinente et les commits ne sont pas clairement et systématiquement renseignés.
		<b>Procédure</b>	La procédure présentée a été scrupuleusement suivie, validation comprise.	La procédure présentée a été scrupuleusement suivie.	La procédure présentée n'a pas été scrupuleusement suivie.
	<b>GITLAB</b>	<b>README</b>	Le fichier présente le projet, contient au moins une capture d'écran, les liens vers le téléchargement, la documentation ainsi que les éventuelles instructions d'installation et de lancement.	Le fichier présente le projet.	Le fichier ne présente pas le projet.



		<b>WIKI ou description .md</b>	<p>Le wiki/Description.m d développe :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- sous-ensemble des objectifs pédagogiques que vous avez choisis ;</li> <li>- description sommaire du jeu (genre son type) ;</li> <li>- actions du joueur ;</li> <li>- informations que le jeu renvoie au joueur.</li> </ul>	<p>Le wiki/Description .md présente sommairement :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- sous-ensemble des objectifs pédagogiques que vous avez choisis ;</li> <li>- description sommaire du jeu (genre son type) ;</li> <li>- actions du joueur ;</li> <li>- informations que le jeu renvoie au joueur.</li> </ul>	<p>Le wiki/Description .md ne présente pas :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- sous-ensemble des objectifs pédagogiques que vous avez choisis ;</li> <li>- description sommaire du jeu (genre son type) ;</li> <li>- actions du joueur ;</li> <li>- informations que le jeu renvoie au joueur.</li> </ul>
		<b>Tâches</b>	Milestones et issues sont renseignées et utilisées pour définir toutes les fonctionnalités techniques principales de l'application	Milestones et issues sont renseignées.	Milestones et issues ne sont pas renseignées.
<b>Réutilisation</b>	<b>Documentation</b>	La documentation explique tous les détails de l'installation	La documentation donne la procédure d'installation	La documentation ne décrit pas l'installation	
	<b>Installation</b>	L'application permet une installation rapide et aisée.	L'application permet une installation.	L'application ne permet pas une installation.	
	<b>Exécution</b>	L'application permet une exécution rapide et aisée.	L'application permet une exécution.	L'application ne permet pas d'exécution.	
			<b>TOTAL=/24 points</b>	<b>TOTAL=/12 points</b>	<b>TOTAL=/0 points</b>

## 4.2 Analyse des résultats

Les résultats d'évaluation sont calculés à partir de l'échelle à trois niveaux de performance, à savoir : excellent (1 pt), satisfaisant (0,5 pt) et insatisfaisant (0 pt) concernant les trois aspects : hédonique, pragmatique et technique. Afin de mieux comprendre la divergence des notes de chaque aspect d'évaluation, nous allons analyser l'écart-type. La Figure 1 ci-dessous montre chaque point correspondant à un moyen d'évaluation de prototype du jeu sérieux. La quatrième colonne contient la moyenne des trois aspects et leur moyenne totale. Nous pouvons constater que les évaluations des aspects hédoniques et pragmatiques sont plus dispersées que celles de l'aspect technique. Nous avons fait deux hypothèses : premièrement, l'aspect technique s'appuie sur des connaissances et des compétences acquises par les étudiants pendant leur formation, donc il est plus évident à évaluer pour eux.

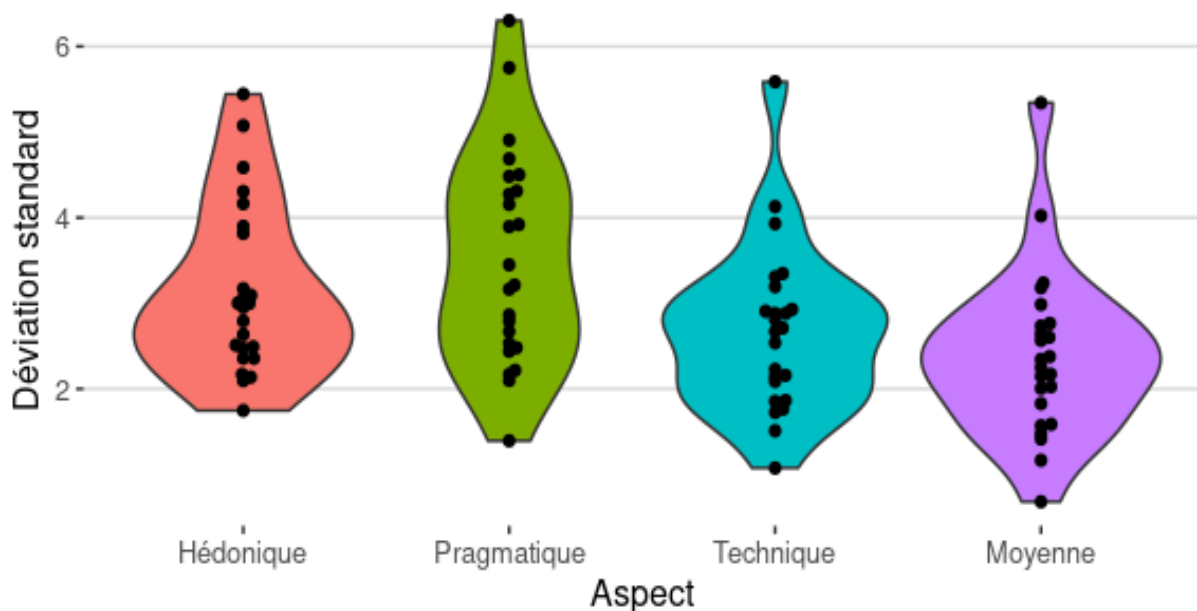


Figure 1: Analyse de l'écart-type

Deuxièmement, les critères des aspects techniques sont assez factuels, alors que les deux autres aspects font intervenir des perceptions subjectives. Par exemple, pour l'évaluation de l'esthétique du prototype A, deux évaluateurs portent un avis relativement différent : quand l'un utilise des modalisateurs positifs : « le jeu est honnêtement beau, l'interface est bien faite », l'autre considère que « son design est correct ». Sur d'autres prototypes, les avis restent similaires. Par exemple, cinq évaluateurs sur sept pensent que l'objectif d'apprentissage du prototype B est plutôt clair : « le jeu est facile à comprendre, on sait tout de suite ce qu'il faut faire » ; « le concept rapidement compris, objectif clair » ; « il respecte les objectifs d'apprentissages » ; « le jeu est facile à prendre en main, la mission est assez claire » ; « la mission est facile à comprendre ». Il y a donc une subjectivité naturelle qui dépend des prototypes du jeu, et qui est bien démontrée au travers de la divergence des évaluations. Nous avons combiné les notes d'évaluations de trois aspects pour obtenir la moyenne finale (quatrième colonne), qui semble réduire certaines subjectivités selon nous.

Enfin, la Figure 2 montre l'écart-type des moyennes pour chaque prototype du jeu en fonction de la moyenne. Nous avons pu observer que plus la moyenne est haute, plus la déviation est basse. Nous

faisons l'hypothèse qu'il existe une réticence chez les étudiants-évaluateurs à rédiger de mauvaises évaluations et cela, y compris pour un prototype peu réussi. C'est la raison pour laquelle pour un « prototype réussi », les étudiants sont amenés à mettre une bonne note, alors que pour un « prototype peu réussi », certains distribuent des notes plus objectives que les autres, ce qui explique ce résultat : plus la note est basse, plus l'écart-type est grand.

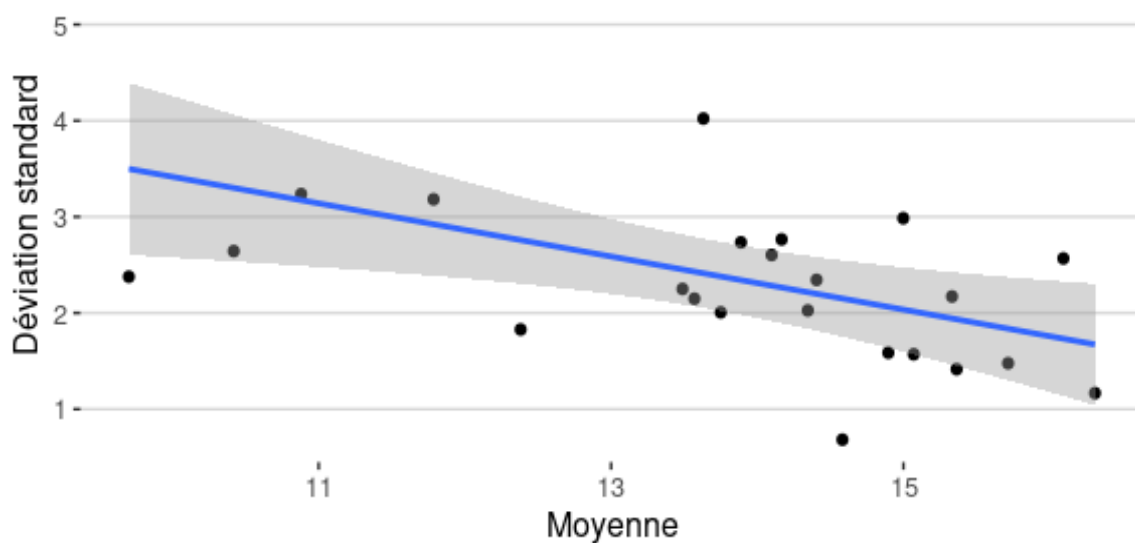


Figure 2: Corrélation entre l'écart-types et la moyenne

Pour conclure, nous avons manuellement vérifié que les notes issues de ce processus d'évaluation étaient bien justes, dans le sens où aucun prototype n'obtient une note inférieure à un prototype de moins bonne qualité, et où les écarts de notation reflétaient bien une réalité dans le travail accompli. Nous n'avons trouvé aucune note à corriger manuellement du point de vue de l'enseignant-coordonateur. Nous estimons cependant que les notes obtenues par ce processus sont globalement supérieures à celles qui auraient été données par un enseignant-coordonateur.

## 5 Retours d'expérience et conclusion

Cet article présente une méthode d'évaluation des jeux sérieux ainsi que l'application d'une grille d'évaluation critériée pour évaluer les travaux des étudiants dans une formation informatique. Bien que l'expérience de jeu soit très variée selon les différents apprenants-évaluateurs, la méthode proposée permet de donner un aperçu global sur les apprentissages et l'expérience vécue des apprenants au regard du développement et de l'expérience du jeu. La grille développée porte sur trois grands aspects : hédonique, pragmatique et technique. Les critères pourraient être modifiés en fonction des objectifs d'apprentissage visés dans chaque contexte. La grille proposée pourrait être également généralisée pour l'évaluation d'autres types de jeux.

L'enseignement d'aujourd'hui devrait être centré sur l'apprenant et son apprentissage. Pour citer Rege Colet et Berthiaume (2013, p. 242), « les pratiques d'enseignement invitent à articuler les activités d'enseignement avec les activités d'apprentissage et les modalités d'évaluation ». L'évaluation par les pairs à l'aide d'une grille conçue en collaboration avec les utilisateurs de cette dernière, semble être un moyen plus objectif pour évaluer l'apprentissage des étudiants car les évaluations se basent sur des critères définis. Par ailleurs, les étudiants disent avoir apprécié la méthode d'évaluation lors de la discussion entre l'enseignant-coordonateur et les étudiants, parce que la grille d'évaluation les rassure quant à l'évaluation, ce qui leur permet de travailler plus sereinement.

## Références

Alvarez, J. (2007). *Du jeu vidéo au jeu sérieux. Approches culturelles, pragmatique et formelle*. Thèse de doctorat, Université de Toulouse-le-Mirail, France.

Lavigne, M. (2013). Pertinence et efficacité des serious games. Enquête de réception sur neuf serious games. *Revue des Interactions Humaines Médiatisées (RIHM)*, Europaia.

Ávila-Pesántez, D., Rivera, L. A. et Alban, M. S. (2017). Approaches for Serious Game Design: A Systematic Literature Review. *Computers in education journal*, 8(3), pages 1-10.

Sweetser, P., & Wyeth. P. (2005). GameFlow: A Model for Evaluating Player Enjoyment in Games. *ACM Computers in Entertainment*. 3(3), 1-24.

IJsselsteijn, W. A., de Kort, Y. A. W., & Poels, K. (2013). The Game Experience Questionnaire. Eindhoven : Technische Universiteit Eindhoven.

Hassenzahl, M., Burmester, M., & Koller, F. (2003). AttrakDiff: Ein Fragebogen zur Messung wahrgenommener hedonischer und pragmatischer Qualität. In J. Ziegler, & G. Szwillus (Eds.), *Mensch & Computer 2003*. Interaktion in Bewegung, pages 187–196. Stuttgart, Germany: B.G.Teubner.

Berthiaume, D. et Rege Colet, N. (2013). Chapitre 18. Comment développer une grille d'évaluation des apprentissages ? Dans Berthiaume D. et Rege Colet N. (dir.), *La pédagogie de l'enseignement supérieur : repères théoriques et applications pratiques / Tome 1 – Enseigner au supérieur*, pages 269-283. Berne : Peter Lang.

Rege Colet, N. et Berthiaume, D. (2013). Chapitre 16. Comment choisir des méthodes d'évaluation adaptées ? Dans Berthiaume D. et Rege Colet N. (dir.), *La pédagogie de l'enseignement supérieur : repères théoriques et applications pratiques / Tome 1 – Enseigner au supérieur*, pages 241-254. Berne : Peter Lang.

Liu, Y-D. (en cours). *Évaluer l'expérience d'apprentissage pour un nouveau design des Serious Games sur appareils mobiles*. Thèse de doctorat, Université de Strasbourg.