



UNIVERSITÉ DE LIÈGE
Gembloux Agro-Bio Tech

Nathalie le Maire - 29ème Congrès de l'AIPU (Lausanne)

DES MINI-JEUX POUR APPRENDRE – RETOUR D'EXPÉRIENCE DANS UN COURS DE CHIMIE À L'UNIVERSITÉ

07-06-16

Nathalie le MAIRE, Catherine COLAUX, Marie-Laure
FAUCONNIER, Dominique VERPOORTEN

Mes motivations

2

- Nouvelles générations d'étudiants : « digital natives » (Prensky, 2001), la « petite poucette » (Serres, 2012), génération C (Trendwatching.com, 2004)
- Importance de faire évoluer ses pratiques pédagogiques
 - ▣ « Aujourd'hui, les enfants naissent dans une culture où l'on clique et le devoir des enseignants est de s'insérer dans l'univers de leurs élèves » (Perrenoud, 2002)
- Émergence d'une pédagogie plus ludique (McFarlane et al., 2002; Mitchell & Savill-Smith, 2004; Egenfeldt-Nielsen, 2006)

Mes motivations

3

- Divers bénéfices observés chez les joueurs (Connolly, Boyle, MacArthur, Hailey, & Boyle, 2012; Foster, 2008; Gordillo, Gallego, Barra, & Quemada, 2013; Kang & Tan, 2008; Mikropoulos & Natsis, 2011; Muntean, 2011; Papastergiou, 2009; Verpoorten et al., 2012) :
 - Apprenant acteur de son apprentissage
 - Plus de temps consacré à la tâche
 - Motivation intrinsèque soutenue
 - Démarche d'exploration et de réflexion
 - Augmentation de l'intérêt
 - Gain métacognitif
 - ...

Mes motivations

4

- *Serious games* immersifs : (de Freitas, 2006; Westera & Nadolski, 2008; Lavigne, 2014)
 - ▣ Couteux, développement compliqué, valeur éducative difficile à évaluer
- Alternative :
 - ▣ *Gamification* : « application d'éléments et de mécanismes du jeu à des situation, des contextes non ludiques » (Deterding et al., 2011)
 - ▣ Mini-jeux : activités d'entraînement aux règles simples, faciles à jouer, conçues comme objets d'apprentissage, centrées sur un concept à maîtriser (Frazer et al. 2007; Illanas et al., 2008; Ray & Coulter, 2010)

Objectifs

5

- Etude exploratoire visant à :
 - ▣ Augmenter la fréquentation de la matière par le biais de la *gamification* en multipliant et en diversifiant les accès à la matière
 - ▣ Évaluer la valeur pédagogique du dispositif en termes de :
 - Prise en main
 - Perception
 - Performance par rapport à l'engagement dans les mini-jeux
// Profil de départ
 - (Évolution de la motivation sur le continuum d'auto-détermination de Ryan et Deci (Ryan & Deci, 2000))

Matériel et méthode

6

- Public cible : 223 étudiants bioingénieur en première année d'université (Université de Liège, Belgique)
- Parcours ludique facultatif « **World of Chemistry** » :
 - ▣ 4 mini-jeux aux principes de *gamification* différents
 - ▣ 4 points de matière identifiés comme concepts seuils (Cousin, 2006) ou difficultés récurrentes
 - ▣ 4 niveaux de « récompense » // 4 formes de régulation de la motivation extrinsèque (Ryan & Deci, 2000)
 - ▣ Classement des joueurs par jeu et global

Matériel et méthode

7

□ Du 21/09/2015 au 18/12/2015



Matériel et méthode

8

Nom du mini-jeu	Modèle de mini-jeu	Principe de gamification	Threshold concepts ou difficultés	Récompenses	Continuum d'auto-détermination (Ryan & Deci, 2000)
Chem Run	Temple run, 2048	Pass or fail Course contre le temps	Nomenclature	<ul style="list-style-type: none"> - Un point bonus en novembre - Vidéo d'interview d'un expert face à une question d'examen de nomenclature. 	Amotivation
Clash of Chemists	Clash of clans, Cookie clicker	Création, défense, attaque Tentatives illimitées	Problèmes stœchiométriques	<ul style="list-style-type: none"> - Accès au labo 1 - Vidéo d'interview d'un expert face à une question d'examen portant sur un problème stœchiométrique. 	Régulation Externe
Chemi Crush	Candy Crush, 4 images 1 mot	Niveaux, points, classement, compte à rebours, indices	La cinétique chimique	<ul style="list-style-type: none"> - Vidéo d'interview d'un expert face à une question d'examen portant sur la cinétique chimique. 	Régulation introjectée
GeoChem Caching	Farmville, Hay Day, GeoCaching	Echange de ressources Geocaching	Les équilibres chimiques	<ul style="list-style-type: none"> - Vidéo présentant une application d'équilibre chimique ne faisant pas partie de la matière d'examen. 	Régulation identifiée
					Régulation intégrée
					Motivation intrinsèque

Matériel et méthode

9

- Données collectées:
 - Quantitatives : participation aux jeux, performance dans les jeux et à l'examen
 - Qualitatives : enquêtes réalisées à l'issue de chaque mini-jeu (nominatives) et après l'examen (anonymes)

Enquêtes	Chem Run	Clash of Chemists	Chemi Crush	GeoChem Caching	Finale
Nombre de participants (J=joueur, NJ=non-joueur)	59 (58 J / 1 NJ)	53 (41 J / 12 NJ)	22 (18 J / 4 NJ)	25 (6 J / 19 NJ)	216 (171J / 45NJ)

Résultats

10

□ **Prise en main**

▣ **Participation**

- 171 étudiants sur 223 ont joué à au moins un jeu (76,7 %)

Mini-jeux	Chem Run	Clash of Chemists	Chemi Crush	GeoChem Caching
Nombre total de joueurs	164	107	48	8

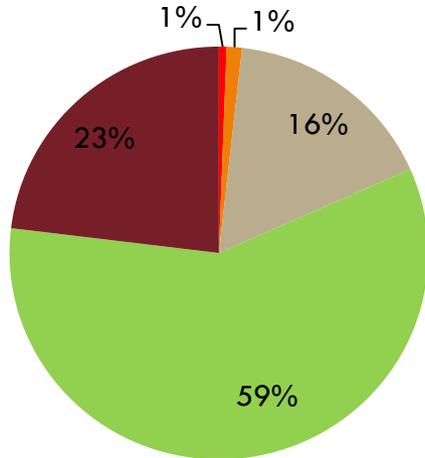
Résultats

11

□ Perception

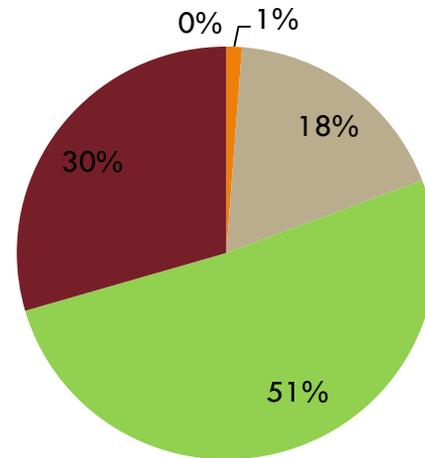
▣ Appréciation générale des mini-jeux

J'ai apprécié cette façon de fréquenter la matière (N = 169).



- Pas du tout d'accord
- Pas d'accord
- Moyennement d'accord
- D'accord
- Tout à fait d'accord

Je conseillerais aux futurs étudiants de participer aux mini-jeux (N=166).



Résultats

12

□ Perception

▣ Appréciation de chaque mini-jeu

Questions (/5)	Chem Run		Clash of Chemists		Chemi Crush		GeoChem Caching		ANOVA
	M	(SD)	M	(SD)	M	(SD)	M	(SD)	
Je pense que j'aimerais utiliser ce genre de mini-jeux plus fréquemment.	4.35 A	(.64)	3.40 B	(.96)	4.28 A	(.16)	3.50 A, B	(1.05)	$F(3,117) = 13.2, p = .000,$ $\eta_p = .15$
J'ai beaucoup aimé participer à ce mini-jeu.	4.21 A	(.64)	3.50 B	(.91)	4.22 A	(.54)	4.17 A, B	(.75)	$F(3,118) = 8.35, p = .000,$ $\eta_p = .096$
Je conseillerais aux étudiants n'ayant pas participé de jouer à ce mini-jeu.	4.48 A	(.57)	3.52 B	(.93)	4.28 A	(.67)	4.00 A, B	(.63)	$F(3,117) = 14.2, p = .000,$ $\eta_p = .15$

Résultats

13

□ Perception

▣ Utilité perçue pour l'apprentissage

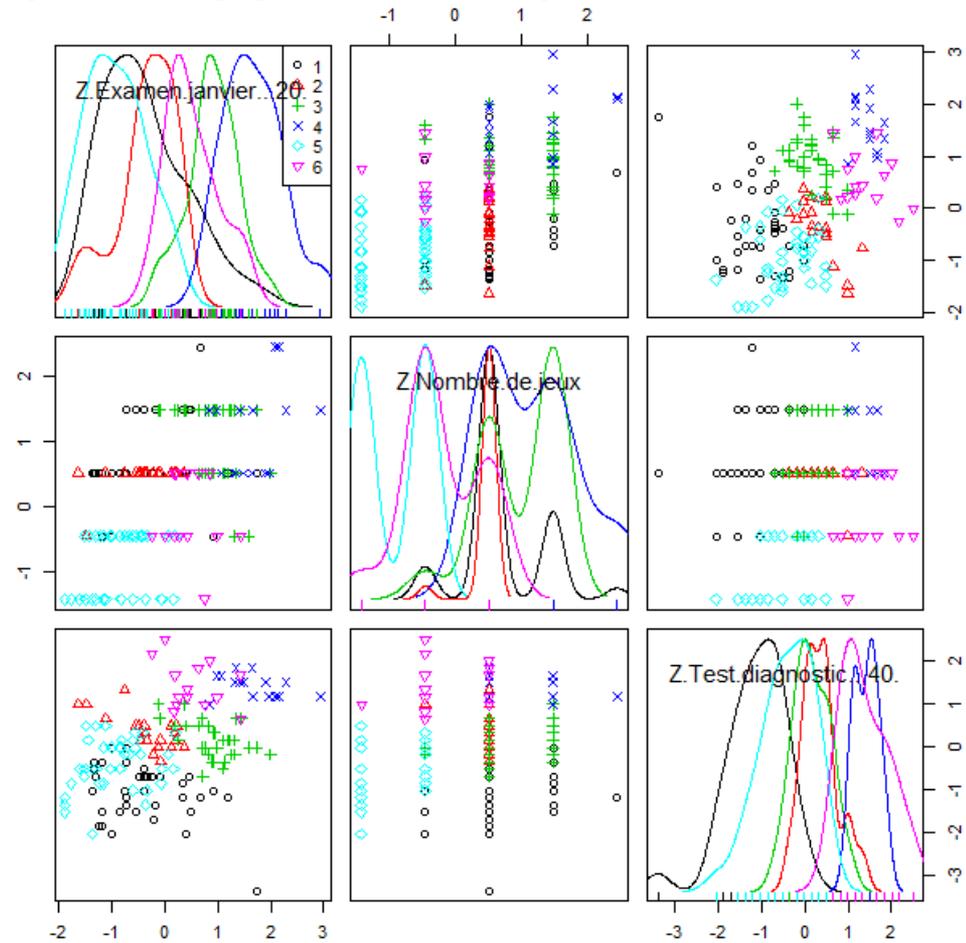
Questions (/5)	Chem Run		Clash of Chemists		Chemi Crush		GeoChem Caching		ANOVA
	M	(SD)	M	(SD)	M	(SD)	M	(SD)	
Je pense que jouer à ce jeu m'a été utile pour améliorer ma compréhension.	4.38 A	(.86)	3.28 B	(1.17)	4.39 A	(.61)	3.83 A, B	(1.17)	$F(3,117) = 11.46, p = .000,$ $\eta_p = .13$
Je trouve que ce mini-jeu est complémentaire des autres supports du cours sur cette matière.	4.47 A	(.57)	3.63 B	(.98)	4.44 A	(.51)	3.83 A, B	(.75)	$F(3,117) = 11.88, p = .000,$ $\eta_p = .13$

Résultats

14

- Performance à l'examen par rapport à un profil de départ//mini-jeux joués
 - ▣ Classification hiérarchique (algorithme de Ward) : N=157

Profil de départ des étudiants	Participation aux jeux		Résultats examen		N
	Faible	Élevée	-	+	
Bons		X		X	15
	X		X		15
Moyens		X		X	33
	X		X		20
Faibles		X		X	35
	X		X		39



Discussion

15

- Taux de participation aux mini-jeux
 - Il existe un public pour ce type d'outils d'apprentissage
- Utilisation des mini-jeux globalement appréciée par les étudiants
 - Les mini-jeux, même conçus avec peu de moyens, peuvent plaire
- Préférence des mini-jeux plus scolaires de type « quiz gamifiés » perçus comme plus utiles pour l'apprentissage
 - Dans un contexte académique, il ne faut pas forcément viser la conception de jeux immersifs

Discussion

16

- Les étudiants ayant participé à un plus grand nombre de mini-jeux ont mieux réussi l'examen par rapport à un profil de départ semblable
- ▣ Les étudiants voulant progresser, quel que soit leur niveau/profil de départ ont saisi cette occasion supplémentaire de fréquenter la matière

Conclusion

17

- Initiative pédagogique encourageante
 - ▣ Appréciee par les étudiants
 - ▣ Public pour ce type d'outils : étudiants prêts à saisir toutes les occasions de fréquenter la matière
 - ▣ Effet bénéfique sur la motivation : on tend vers une motivation intrinsèque
- Limites :
 - ▣ Contrainte de temps/moyens humains : conception, suivi, mise à jour des classements, ...
 - ▣ Tous les étudiants ne peuvent pas adhérer aux jeux : cela doit rester un complément des supports classiques

MERCI POUR VOTRE
ATTENTION

07-06-16

Bibliographie

- Connolly, T. M., Boyle, E. A., Macarthur, E., Hailey, T., & Boyle, J. M. (2012). A systematic literature review of empirical evidence on computer games and serious games. *Computers & Education, 59*(2), 661–686. doi:10.1016/j.compedu.2012.03.004
- Cousin, G. (2006). An introduction to threshold concepts. *Planet, (17)*, 4–5.
- de Freitas, S. (2006). *Learning in immersive worlds. A review of game-based learning. Joint Information Systems Committee*. London.
- Deterding, S., Dixon, D., Khaled, R., & Nacke, L. (2011). From game design elements to gamefulness : Defining “gamification.” In *15th International Academic MindTrek Conference: Envisioning Future Media Environments* (pp. 9–15).
- Egenfeldt-Nielsen, S. (2006). Overview of research on the educational use of video games. *Digital Kompetanse, 1*, 184–213. doi:10.1353/dia.2006.0003
- Foster, A. (2008). Games and motivation to learn science: personal identity, applicability, relevance and meaningfulness. *Journal of Interactive Learning Research, 19*(4), 597–614.
- Frazer, A., Argles, D., & Wills, G. (2007). Is less actually more? The usefulness of educational mini-games. In *Seventh IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies (ICALT 2007)* (pp. 533–537). doi:10.1109/ICALT.2007.173
- Gordillo, A., Gallego, D., Barra, E., & Quemada, J. (2013). The city as a learning gamified platform. In *Frontiers in Education Conference* (pp. 372–378). doi:10.1109/FIE.2013.6684850

Bibliographie

- Illanas, A. I., Gallego, F., Satorre, R., & Llorens, F. (2008). Conceptual mini-games for learning. In *IATED International Technology, Education and Development Conference*. Valencia.
- Kang, B., & Tan, S. (2008). Impact of digital games on intrinsic and extrinsic motivation, achievement, and satisfaction. In *Society for information technology & teacher education international conference* (Vol. 2008, pp. 1825–1832).
- Lavigne, M. (2014). Les faiblesses ludiques et pédagogiques des serious games. In *8es journées scientifiques de la recherche à l'Université, Toulon* (pp. 1–17).
- McFarlane, A., Sparrowhawk, A., & Heald, Y. (2002). *Report on the educational use of games*. Cambridge.
- Mikropoulos, T. a., & Natsis, A. (2011). Educational virtual environments: A ten-year review of empirical research (1999–2009). *Computers & Education*, 56(3), 769–780. doi:10.1016/j.compedu.2010.10.020
- Papastergiou, M. (2009). Digital game-based learning in high school computer science education: Impact on educational effectiveness and student motivation. *Computers & Education*, 52(1), 1–12. doi:10.1016/j.compedu.2008.06.004
- Perrenoud, P. (2002). *Les Cycles D'Apprentissage: Une Autre Organisation du Travail Pour Combattre L'Échec Scolaire* (Presse de ., Vol. 2002). Retrieved from <http://books.google.com/books?hl=fr&lr=&id=CJIFFf9PPyWC&pgis=1>
- Prensky, M. (2001). Digital Natives, Digital Immigrants. *On the Horizon*, 9(5), 1–6. doi:10.1108/10748120110424816

Bibliographie

- Prensky, M. (2006). *Don't bother me, Mom, I'm learning!: How computer and video games are preparing your kids for 21st century success and how you can help!* St. Paul: MN: Paragon House. Retrieved from <http://www.uoc.edu/uocpapers/5/dt/eng/prensky.html>
- Ray, B., & Coulter, G. a. (2010). Perceptions of the value of digital mini-games: Implications for middle school classrooms. *Journal of Digital Learning in Teacher Education*, 26(3), 92–100. doi:10.1080/10402454.2010.10784640
- Ryan, R., & Deci, E. (2000). Intrinsic and Extrinsic Motivations: Classic Definitions and New Directions. *Contemporary Educational Psychology*, 25(1), 54–67. doi:10.1006/ceps.1999.1020
- Serres, M. (2012). *Petite poucette (Le pommier)*. Paris.
- Trendwatching.com. (2004). Generation C - An emerging consumer trend and related new business ideas. Retrieved May 19, 2016, from http://trendwatching.com/trends/GENERATION_C.htm
- Verpoorten, D., Castaigne, J.-L., Westera, W., & Specht, M. (2012). A quest for meta-learning gains in a physics serious game. *Education and Information Technologies*, 19(2), 361–374. doi:10.1007/s10639-012-9219-7
- Westera, W., & Nadolski, R. (2008). Serious games for higher education: a framework for reducing design complexity. *Journal of Computer Assisted Learning*, 24(5), 420–432.