

"WORLD OF CHEMISTRY" : GAMIFICATION D'ACTIVITÉS D'ENTRAÎNEMENT EN CHIMIE GÉNÉRALE

17-06-16

Nathalie le MAIRE

Contexte

2

- Projet de thèse de doctorat en pédagogie appliquée à la chimie :

Des mini-jeux pour apprendre en chimie – Conditions, usages, effets

- 3 (co-)promoteurs : Marie-Laure Fauconnier, Dominique Verpoorten, Catherine Colaux
- Public cible : étudiants Bac1 Bioingénieur à Gembloux Agro-Bio Tech (223 étudiants en 2015-2016)

Mes motivations

3

- 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
- Émergence d'une pédagogie plus ludique (McFarlane et al., 2002; Mitchell & Savill-Smith, 2004; Egenfeldt-Nielsen, 2006; Connolly, Boyle, MacArthur, Hailey, & Boyle, 2012; 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
 - ▣ Peu compatible avec un contexte académique
- Alternative :
 - ▣ *Gamification* : « application d'éléments et de mécanismes du jeu à des situations, des contextes non ludiques » (Deterding et al., 2011) en vue de motiver ou d'influencer un comportement
 - ▣ 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)

World of Chemistry : Objectifs

5

- Défi : créer un parcours ludique de quatre mini-jeux peu (voire pas) coûteux
- 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 en lien avec l'engagement dans les mini-jeux par rapport à un profil de départ
 - Motivation
 - **Enquêtes auprès des étudiants**

World of Chemistry : Description

6

- Parcours ludique facultatif « **World of Chemistry** » disponible sur eCampus :

https://www.ecampus.ulg.ac.be:8443/webapps/blackboard/content/listContentEditable.jsp?content_id=349680_1&course_id=19370_1&mode=reset

- 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 » // évolution de la motivation (Ryan & Deci, 2000)
- Classement des joueurs par jeu et global

World of Chemistry : Description

7

- Timing : du 21/09/2015 au 18/12/2015



World of Chemistry : Description

8

Nom des mini-jeux	Modèles de mini-jeu	Principes de gamification	Threshold concepts ou difficultés	Récompenses
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.
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.
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.
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.

World of Chemistry : Description

9

☐ Chem run :

Question 8

1 points sur 1

Quel est le nom français de HBr?

Réponse sélectionnée : Acide bromhydrique

Réponse correcte :

Méthode d'évaluation	Réponse correcte	Sensibilité à la casse
<input checked="" type="checkbox"/> Correspondance exacte	Bromure d'hydrogène	
<input checked="" type="checkbox"/> Correspondance exacte	Acide bromhydrique	

Question 9

0 points sur 1

Quelle est la formule chimique de l'oxyde de cuivre (II)?

Réponse sélectionnée : [Aucune réponse donnée]


Réponse correcte :


Méthode d'évaluation	Réponse correcte	Sensibilité à la casse
<input checked="" type="checkbox"/> Correspondance exacte	CuO	Sensible à la casse

World of Chemistry : Description

10

□ Clash of Chemists :

 **réaction en condition (non)-stoéchiométrique et recette d'une bière** Nouveau


Envoyée par  à : samedi 3 octobre 2015 16:09:51

Une réaction en condition stoéchiométrique est une réaction où tous les réactifs sont en bonne quantité pour que la réaction soit complète et sans résidu d'un des réactifs. Une réaction en condition non-stoéchiométrique est évidemment une réaction qui ne remplit pas ces conditions.


Prenons une recette de bière simple. Il nous faut 3 kg de malt (d'orge), 50 gr houblon, 10 L d'eau, 10 gr de levure, 100 gr sucre et 40 bouteilles. En simplifiant fortement la réaction de formation de la bière (comprenant un grand nombre d'étape et différent processus) on peut dire qu'en additionnant tous ces "réactifs" on obtient 10L de bière. Le brasseur à bien mesuré tous les "réactifs" et qu'il obtient 10 L de bière bien proportionnée répartie dans ses 40 bouteilles. Il peut maintenant savourer une bonne bière dans le divan il a travaillé dans des conditions stoéchiométrique.

Par contre si le brasseur décide de d'abord savourer quelques bières avant de commencer à travailler et que se faisant il mesure mal ses "réactifs" (pour cette exemple il prend 12 L d'eau au lieu de 10). Il va donc y avoir un « reste » d'eau dans sa réaction. Dans le cas de l'eau ce reste va diluer la bière qui sera moins bonne. De plus vu que le brasseur avait prévu exactement le nombre de bouteilles pour 10 L il se retrouve avec 2 L de bière diluée qu'il est incapable d'embouteillé, il va donc devoir les jeter. D'où l'intérêt de travaillé dans des conditions stoéchiométriques (y compris dans des réactions chimiques "classique") pour ne pas avoir de perte (et l'intérêt de boire APRES avoir travaillé).

✦ Commentaires : 2 Nouveau Commentaire

 dit... Nouveau samedi 3 octobre 2015 20 h 57 CEST

C'est un très bon idée de prendre l'exemple de la bière car c'est une ressource vital pour tout les étudiants de l'agro et ça montre bien que la chimie fait partie de notre vie de tous les jours :-)

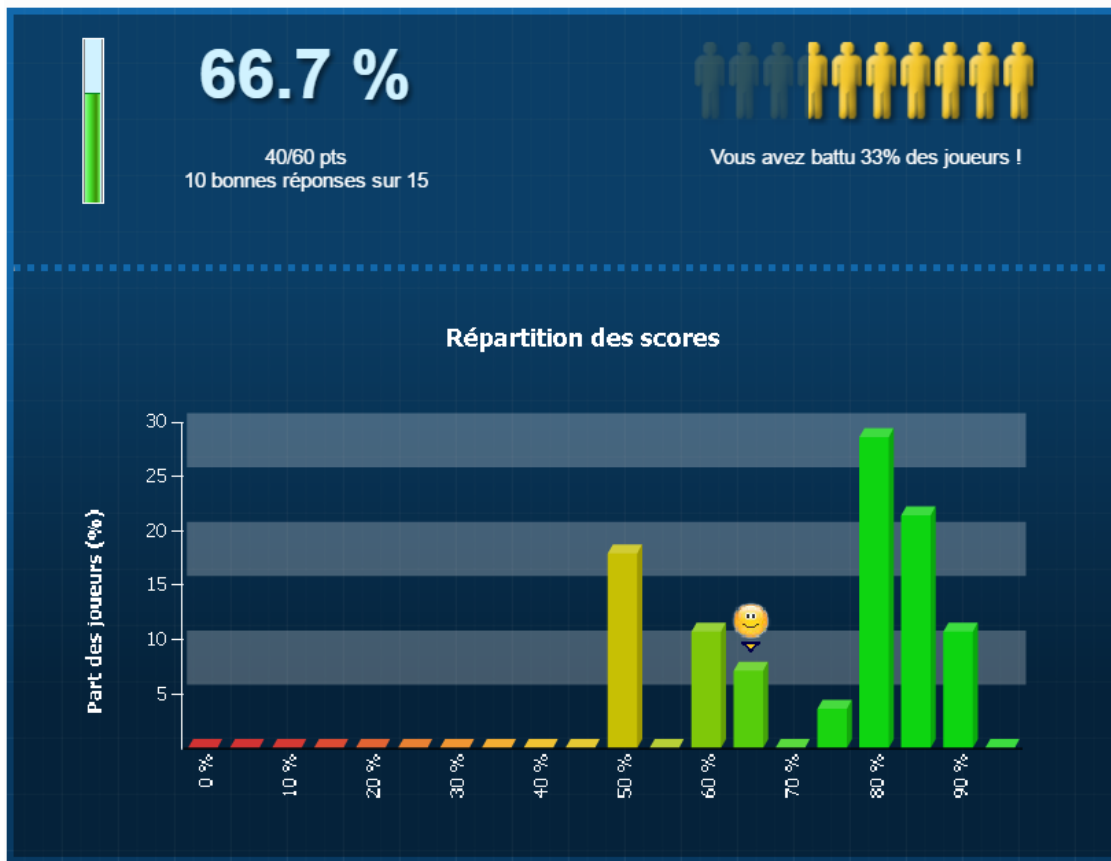
 dit... Nouveau dimanche 4 octobre 2015 08 h 43 CEST

Le brasseur peut boire des bières avant et ensuite après la production de sa bière ! Il peut même inviter des amis pour l'aider à boire les 2l produit en trop ...
Ou encore, il pourrait aussi les donner au CB de Gembloux, pour les faire boire aux futurs baptisés comme épreuve supplémentaire. (en ajoutant le fait que les baptisés peuvent boire de l'alcool au baptême évidemment ...)

World of Chemistry : Description

11

□ Chemi Crush :

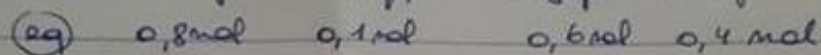


LE CLASSEMENT

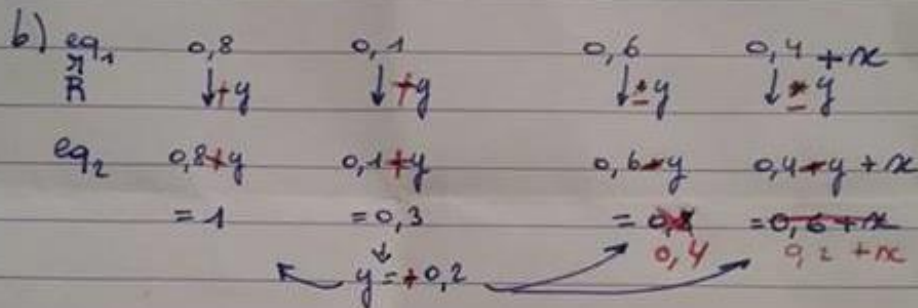
Score moyen des joueurs : 74.9 %

1.		NinaDierick	93.3 %
2.		DEmeu	93.3 %
3.		s150998	86.7 %
4.		FlorineDoucet	86.7 %
5.		AlineDepas	86.7 %
6.		Marie19	86.7 %
7.		laureanne	86.7 %
8.		Aidouard	80 %
9.		s150082	80 %
10.		Paulinevanr	80 %

6.16



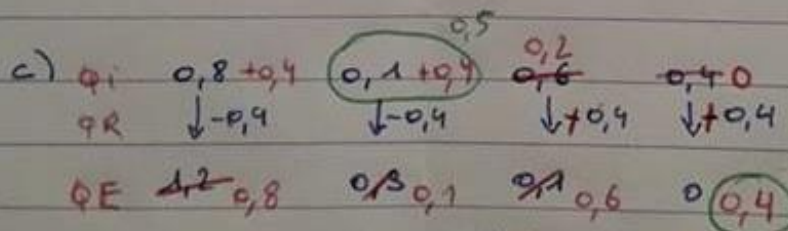
$$\text{a) } K_c = \frac{0,6 \cdot 0,4}{0,1 \cdot 0,8} = 3 \quad \checkmark$$



$$K_c \Rightarrow 3 = \frac{0,8 \cdot (0,6 + x)}{1 \cdot (-0,2)} \quad 3 = \frac{(0,2 + x) \cdot 0,4}{0,3}$$

$$-0,6 = 0,48 + 0,8x \quad x = \frac{3 \cdot 0,3}{0,4} - 0,2$$

$$\boxed{x = -1,35 \text{ mol}} \quad = 2,050 \text{ mol}$$



$$\text{rendement} = \frac{0,394}{0,4 \cdot 0,5} \cdot 100 = 78\%$$

80%

on



in.

Quelques résultats/discussion

13

□ **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

- **Il existe un public pour ce type d'outils d'apprentissage**

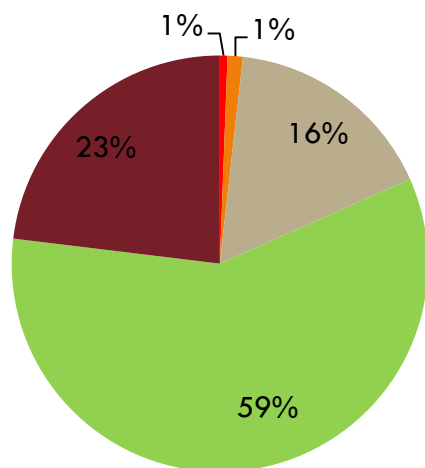
Quelques résultats/discussion

14

□ Perception

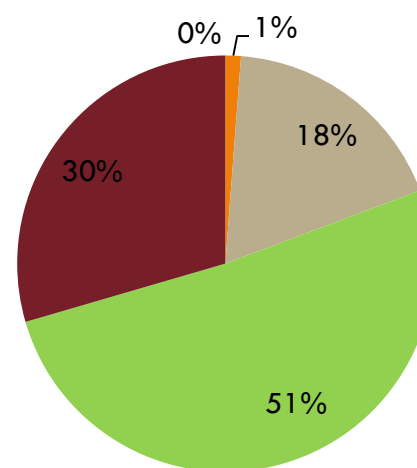
▣ Appréciation générale des mini-jeux

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).



➤ Des mini-jeux, même conçus avec peu de moyens, peuvent plaire

Quelques résultats/discussion

15

□ Perception

- Utilité – Préférence : mini-jeux plus « scolaires » perçus comme plus utiles pour l'apprentissage et préférés
- Dans un contexte académique, il ne faut pas forcément viser la conception de jeux immersifs

□ Performance – Engagement par rapport à des profils de départ semblables

- Tous les types d'étudiants jouent, ceux qui jouent sont ceux qui réussissent mieux l'examen par rapport à un profil de départ semblable
- Public pour ce type d'outils : étudiants prêts à saisir toutes les occasions de fréquenter la matière

Quelques résultats/discussion

16

□ Motivation

- Évolution de la motivation d'un jeu à l'autre : de plus en plus intrinsèque
 1. Motivation = point bonus, accès labo
 2. Motivation = utilité pour l'apprentissage
 3. Motivation = curiosité, position dans le classement des joueurs
- Montrer l'intérêt du jeu pour l'apprentissage avec un récompense extrinsèque → expérimentation du fun

□ Limites :

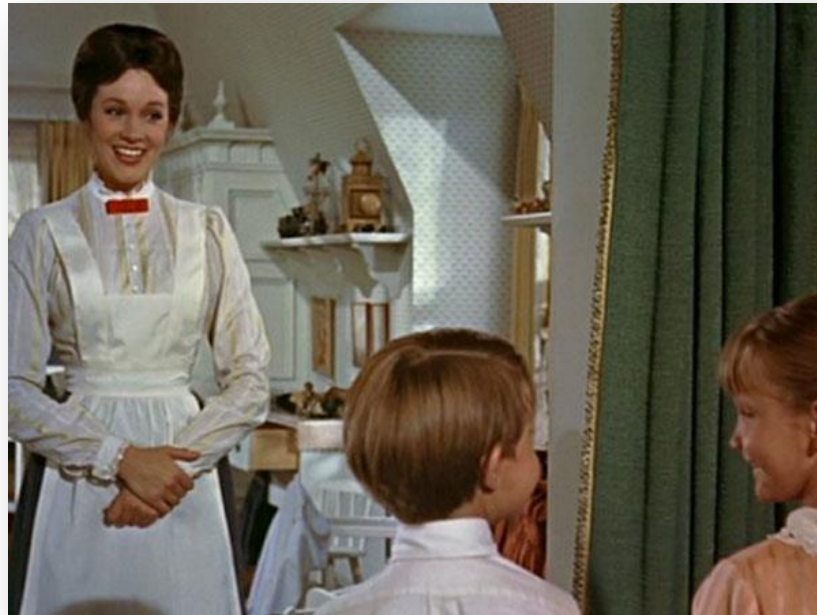
- Contrainte de temps/moyens humains : conception, suivi, mise à jour des classements, ...
- Tous les étudiants ne peuvent pas adhérer aux jeux : cela doit rester un complément des supports classiques

Merci pour votre attention...

17

« In every job that must be done, there is an element of fun. You find the fun and SNAP!

The job's a game », Mary Poppins



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
- 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
- Illanas, A. I., Gallego, F., Satorre, R., & Llorens, F. (2008). Conceptual mini-games for learning. In *IATED International Technology, Education and Development Conference*. Valencia.
- 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).

Bibliographie

19

- McFarlane, A., Sparrowhawk, A., & Heald, Y. (2002). *Report on the educational use of games*. Cambridge.
- Mitchell, A., & Savill-Smith, C. (2004). *The use of computer and video games for learning : A review of the literature*. London: Learning and skills development agency.
- Prensky, M. (2001). Digital Natives, Digital Immigrants. *On the Horizon*, 9(5), 1–6. doi:10.1108/10748120110424816
- 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.