

# « WORLD OF CHEMISTRY » : DÉTOURNEMENT DE LA PLATEFORME D'APPRENTISSAGE BLACKBOARD LEARN POUR GAMIFIER DES ACTIVITÉS D'ENTRAÎNEMENT EN CHIMIE GÉNÉRALE

# Serious games

2

- « *Tout jeu dont la finalité première est autre que le simple divertissement* » (Michael & Chen, 2005)
  - **Serious games immersifs**
    - Couteux, développement compliqué, valeur éducative difficile à évaluer (de Freitas, 2006; Westera & Nadolski, 2008; Lavigne, 2014)
  - **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 (entreprise, publicité, santé, éducation,...)
  - **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)

# Gamifier en contexte éducatif

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
- Impact positif du *game-based learning* (McFarlane et al., 2002; Mitchell & Savill-Smith, 2004; Egenfeldt-Nielsen, 2006)
  - 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
  - ...

# Dans un cours de chimie...

4

- Défi : créer un parcours ludique en chimie peu 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 :
    - Participation
    - Perception
    - Performance

# Dans un cours de chimie...

5

- Public cible : 223 étudiants bioingénieurs en première année d'université (Université de Liège, Belgique)
- Parcours ludique facultatif « **World of Chemistry** » disponible dans la plateforme d'apprentissage (*Blackboard Learn*)
  - 4 mini-jeux (activités d'entraînement gamifiées)
  - 4 points de matières identifiés comme concepts seuils (Cousin, 2006) ou difficultés récurrentes
  - Classement des joueurs par jeu et global

# World of Chemistry : présentation

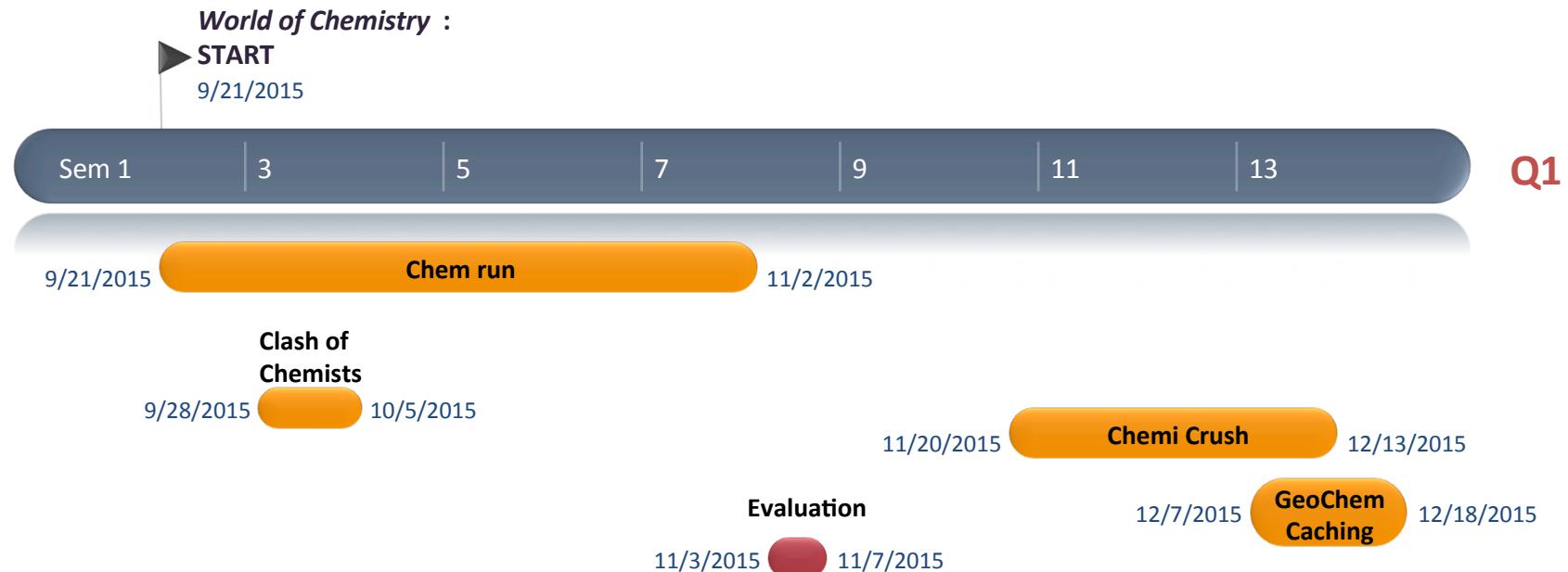
6

Nom du mini-jeu	Modèle de mini-jeu	Principe de gamification	Concept seuil ou difficulté	Récompenses
Chem Run	Temple run, 2048	Pass or fail Course contre le temps	Nomenclature	<ul style="list-style-type: none"><li>- Un <b>point bonus</b> à l'évaluation de novembre</li><li>- <b>Vidéo</b> d'interview d'un expert face à une question d'<b>examen</b> de nomenclature</li></ul>
Clash of Chemists	Clash of clans, Coockie clicker	Création, défense, attaque Tentatives illimitées	Problèmes stœchiométriques	<ul style="list-style-type: none"><li>- <b>Accès au labo 1</b></li><li>- <b>Vidéo</b> d'interview d'un expert face à une question d'<b>examen</b> portant sur un problème stœchiométrique</li></ul>
Chemi Crush	Candy Crush, 4 images 1 mot	Niveaux, points, classement, compte à rebours, indices	La cinétique chimique	<ul style="list-style-type: none"><li>- <b>Vidéo</b> d'interview d'un expert face à une question d'<b>examen</b> portant sur la cinétique chimique</li></ul>
GeoChem Caching	Farmville, Hay Day, GeoCaching	Echange de ressources Geocaching	Les équilibres chimiques	<ul style="list-style-type: none"><li>- <b>Vidéo</b> présentant une <b>application</b> d'équilibre chimique ne faisant pas partie de la matière d'examen</li></ul>

# World of Chemistry : présentation

7

- Du 21/09/2015 au 18/12/2015



# World of Chemistry : présentation

8

## □ Chem run

- Matière ciblée : étude systématique de la **nomenclature** des composés minéraux
- Outil : examen de *Blackboard Learn*
- *Gamification* : drill de 20 questions
  - Compte à rebours : 6 minutes
  - Tentatives illimitées
  - Partie gagnée : 20/20

# World of Chemistry : présentation

9

## □ Chem run

**Passer l'examen : Chem run**

Informations sur l'examen

Temps restant : 2 minutes, 47 secondes.

État d'avancement de la question :

Vous ne pouvez plus modifier cette réponse après être passé à la question suivante.

Question 12 sur 20

Qu'est-ce que le nom français de KHSO3?

1 points Enregistrer la réponse

Vous ne pouvez plus modifier cette réponse après être passé à la question suivante.

Question 12 sur 20

# World of Chemistry : présentation

10

## □ Chem run

**Passer l'examen : Chem run**

▼ Informations sur l'examen

Temps restant : **55 secondes.** Moins d'une minute restante. Cliquez sur Enregistrer et soumettre pour terminer l'examen.

▼ État d'avancement de la question :

⚠ Vous ne pouvez plus modifier cette réponse après être passé à la question suivante. Question 16 sur 20

**Question 16** 1 points Enregistrer la réponse

Quelle est la formule chimique du dioxyde de brome?

\_\_\_\_\_

⚠ Vous ne pouvez plus modifier cette réponse après être passé à la question suivante. Question 16 sur 20



# World of Chemistry : présentation

11

## □ Chem run

**Passer l'examen : Chem run**

▼ Informations sur l'examen

Temps restant : **26 secondes.** Moins de 30 secondes restantes. Cliquez sur Enregistrer et soumettre pour terminer l'examen.

▼ État d'avancement de la question :

⚠ Vous ne pouvez plus modifier cette réponse après être passé à la question suivante. Question 16 sur 20 ➤

**Question 16** 1 points Enregistrer la réponse

Quelle est la formule chimique du dioxyde de brome?

\_\_\_\_\_

⚠ Vous ne pouvez plus modifier cette réponse après être passé à la question suivante. Question 16 sur 20 ➤



# World of Chemistry : présentation

12

## □ 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 :

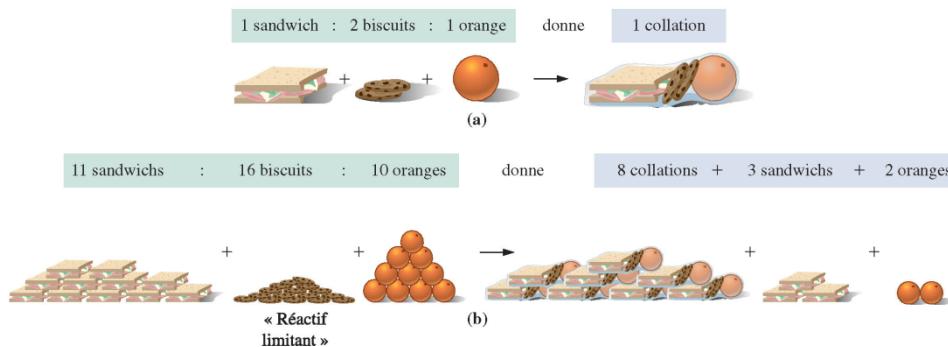
Méthode d'évaluation	Réponse correcte	Sensibilité à la casse
<input checked="" type="checkbox"/> Correspondance exacte	CuO	Sensible à la casse

# World of Chemistry : présentation

13

## □ Clash of Chemists

- Matière ciblée : **stœchiométrie** (différence entre conditions de réaction stœchiométriques et non-stœchiométriques)



(Hill et al., 2008)

- Outil : blog de *Blackboard Learn*
- Gamification :
  - Création, attaque, défense d'analogies
  - Tentatives illimitées

# World of Chemistry : présentation

14

## □ Clash of Chemists

### Cas n°1 : Pauline apporte les 2 citrons vert



40 cl sucre + 100 feuilles + 10 citrons + 150 cl de rhum + 3 L d'eau gazeuse -> 20 mojitos

### Cas n°2 : Pauline oublie les citrons vert



40 cl + 100 feuilles + 8 citrons + 150 cl de rhum + 3 L d'eau gazeuse -> 16 mojitos + 8 cl de sucre + 20 feuilles + 30 cl de rhum + 60 cl d'eau gazeuse

# World of Chemistry : présentation

15

## □ Clash of Chemists

### métaphore triathlon

Envoyée par 

à : dimanche 4 octobre 2015 22:37:01

conditions stoechiométrique:

Nage dans de bonnes conditions ( température à 25-30degré)+ route en vélo sans trou+ course à pieds sans dénivellé=> bonnes conditions , rien en excès

Conditions non stoechiométriques:

Nage dans eau froide+ route en vélo chaotique+ course à pieds très facile et sans dénivellé=> course à pieds en excès. Deux sont dur, un est facile

**dimanche 4 octobre 2015**

### métaphore triathlon 2

Envoyée par 

à : dimanche 4 octobre 2015 22:41:49

Cdtions stoechiométriques:

1nage+ 1 course à vélo+ une course à pieds=> triathlon complet et terminé

Cdtions non stoechiométriques:

1nage+ 2tours à vélo + 1 course à pieds=> triathlon inégal, car un tour en vélo en trop

# World of Chemistry : présentation

16

## □ Chemi Crush

- Matière ciblée : **cinétique chimique**
- Outil : site de création de quiz en ligne <http://fr.quizity.com> et *Blackboard Learn*
- **Gamification** : quiz
  - 4 niveaux de difficultés
  - Indices
  - Compte à rebours
  - Classement des joueurs par niveau
  - Situation par rapport à la communauté

# World of Chemistry : présentation

17

## □ Chemi Crush



### Chemi Crush : Niveau 3



Auteur : [Nathalie le Maire](#)  
27 quiz  


Vous disposez de 10 minutes pour répondre à ce quiz.



**Cliquez sur le compteur pour commencer**

# World of Chemistry : présentation

18

## □ Chemi Crush

Vous disposez de 10 minutes pour répondre à ce quiz.



### Question 1

Pour la réaction d'ordre deux,  $2 A \rightarrow B + C$ , calculez le temps nécessaire pour que la concentration de A diminue de 0,10 M à 0,080 M, sachant que  $k = 0,015 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$ .

- 14,8 s
- 167 s
- 2 min 7 s
- 167 min

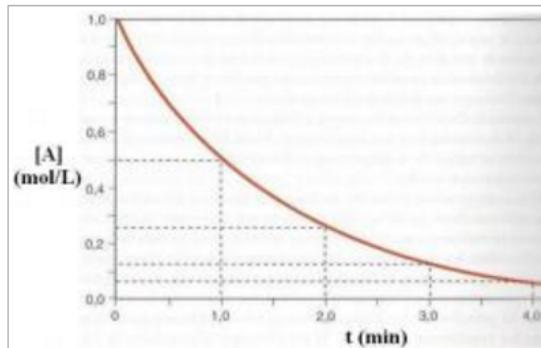
 [Cliquez ici si vous souhaitez lire cet indice](#)

# World of Chemistry : présentation

19

## □ Chemi Crush

### Question 5



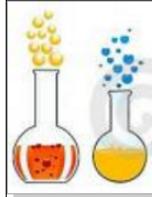
Déterminez l'ordre de la réaction étudiée à partir de ce graphe.

- Ordre 0
  - Ordre 1
  - Ordre 2
  - Il est impossible de définir l'ordre de cette réaction avec ce graphe seul
-  [Cliquez ici si vous souhaitez lire cet indice](#)

# World of Chemistry : présentation

20

## □ Chemi Crush



### Chemi Crush : Niveau 1



Auteur : [Nathalie le Maire](#)  
27 quiz



Nombre de bonnes réponses : 10 / 15  
Nombre de points : 40 / 60 pts

Soit 66.7 %



#### Question 3



Mauvaise réponse !  
(0 pts)

La constante de vitesse de la réaction d'ordre deux,  $2 \text{ HI} \rightarrow \text{H}_2 + \text{I}_2$  est de  $2,4 \cdot 10^{-6} \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$  à 575 K et  $6,0 \cdot 10^{-5} \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$  à 630 K. Que vaut l'énergie d'activation de la réaction?

- 17,6 kJ/mol  
 17627 J/mol  
 1763 J/mol  
 176 kJ/mol

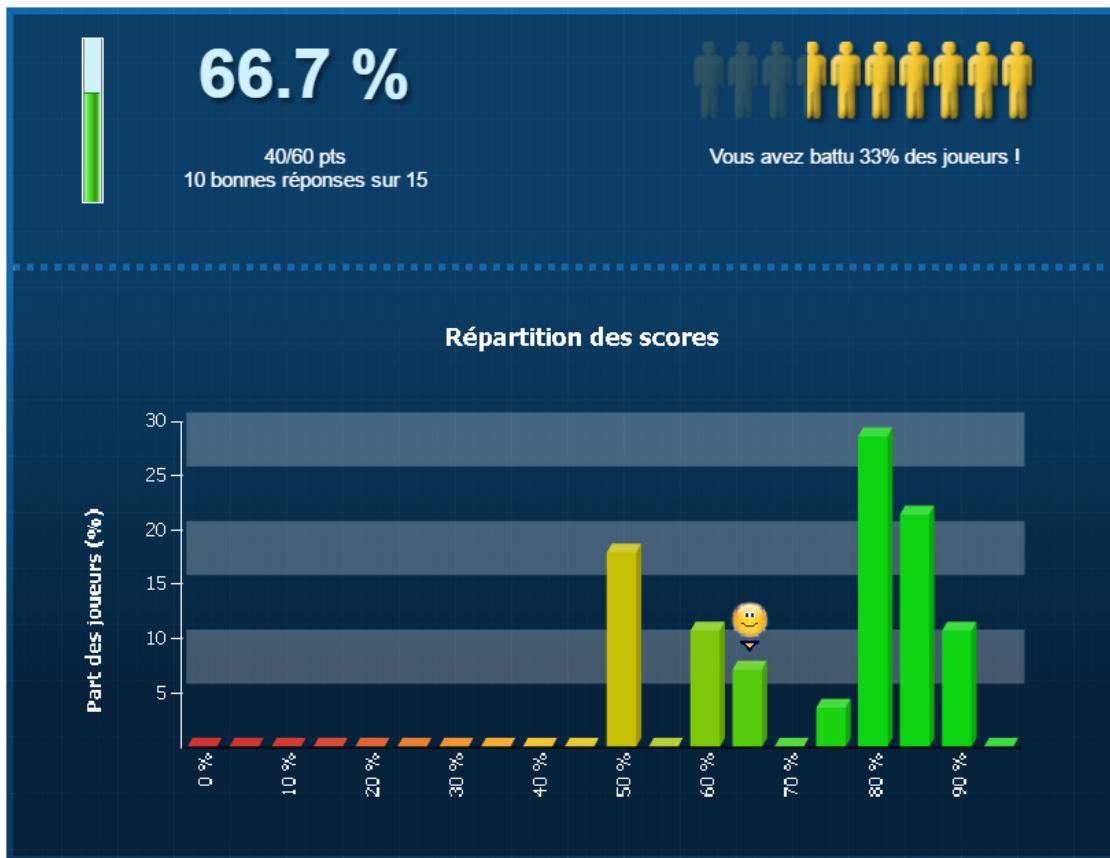


Explication:  $E_a = R \cdot (T_2 \cdot T_1 / (T_2 - T_1)) \cdot \ln(k_2 / k_1) = 8,3145 \cdot (630,575 / 55) \cdot \ln(6,0 \cdot 10^{-5} / (2,4 \cdot 10^{-6})) = 176273 \text{ J/mol} = 176 \text{ kJ/mol}$

# World of Chemistry : présentation

21

## □ 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 %

# World of Chemistry : présentation

22

## □ **GeoChemCaching**

- Matière ciblée : exercices portant sur les **équilibres chimiques**
- Outils :
  - *Blackboard Learn*
  - Google maps
  - Boite mail
- **Gamification** :
  - GeoCaching
  - Échange de ressources (résolutions d'exercices)

# World of Chemistry : présentation

23

## □ **GeoChemCaching**



### Coordonnées GPS de la GeoChemCache #1

Latitude : 50,56143 (50° 33' 41,14" N)

Longitude : 4,69488 (4° 41' 41,57" E)

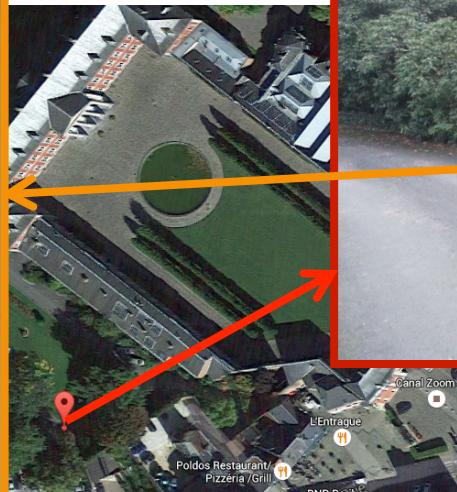
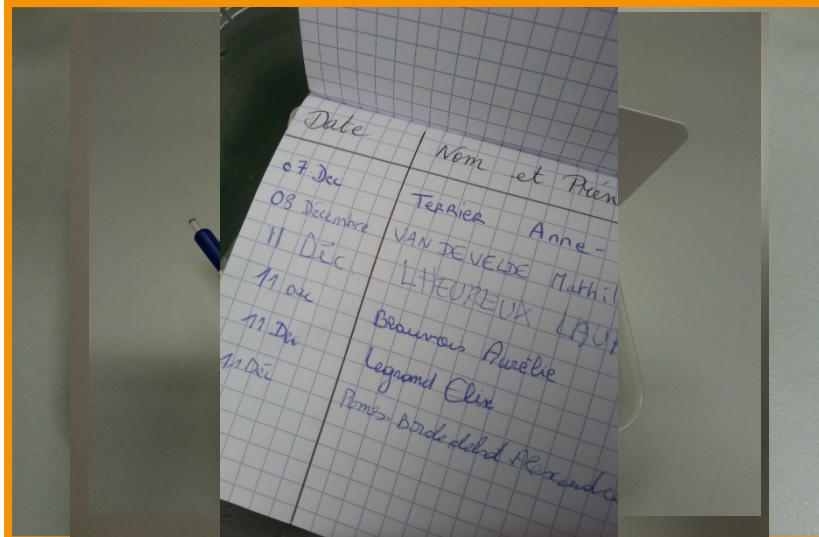
précision du signal : 3 m

[Afficher sur google maps](#)

# World of Chemistry : présentation

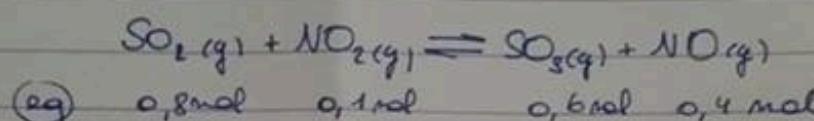
24

## □ GeoChemCaching



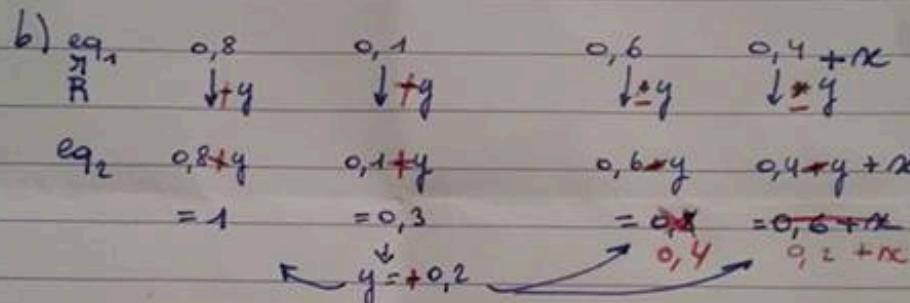
W

a)



□ G

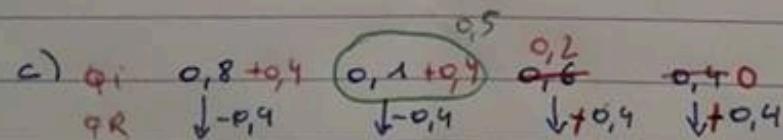
$$a) K_C = \frac{0,6 \cdot 0,4}{0,1 \cdot 0,8} = 3$$



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

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

$$x = 2,050 \text{ mol}$$



$$QE = \frac{0,8}{0,8} \cdot \frac{0,1}{0,1} \cdot \frac{0,4}{0,6} \cdot \frac{0,4}{0,4}$$

$$\text{rendement} = \frac{0,94}{0,94} \cdot 100 = 100\%$$

tion

# World of Chemistry : quelques résultats

26

- 77 % des étudiants ont joué à au moins un jeu
- Mini-jeux appréciés, perçus comme utiles
  - Les mini-jeux, même conçus avec peu de moyens, peuvent plaire
  - *Gamification* à moindre coût possible et efficace
  - Il existe un public pour ce type d'outils d'apprentissage : étudiants prêts à saisir toutes les occasions de fréquenter la matière
  - Dans un contexte académique, il ne faut pas forcément viser la conception de jeux immersifs

# Limites/Conseils :

27

- Contrainte de temps/moyens humains/(coût)
- Tous les étudiants ne peuvent pas adhérer aux jeux
  - Le jeu doit rester un complément des supports de cours plus classiques
- Ne pas perdre de vue l'objectif d'apprentissage
  - *Gamifier* OUI mais pas à tout prix! La *gamification* doit servir l'apprentissage.
- Être créatif et s'amuser

**A vous de jouer!!!**

MERCI POUR VOTRE ATTENTION

# Bibliographie

29

- 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
- Hill, J. W., Petrucci, R. H., McCreary, T. W., & Perry, S. S. (2008). *Chimie générale*. (P. Mayer, Trans.). Canada: Editions du Renouveau Pédagogique Inc.
- Illanas, A. I., Gallego, F., Satorre, R., & Llorens, F. (2008). Conceptual mini-games for learning. In *IATED International Technology, Education and Development Conference*. Valencia.
- 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).
- McFarlane, A., Sparrowhawk, A., & Heald, Y. (2002). *Report on the educational use of games*. Cambridge.

# Bibliographie

30

- Michael, D., & Chen, S. (2005). *Serious Games - games that educate, train, and inform*. Mason, OH: Course Technology.
- Mitchell, A., & Savill-Smith, C. (2004). *The use of computer and video games for learning: A review of the literature*. London, UK: Learning and skills development agency. Retrieved from [http://health.utah.gov/eol/utc/articles/use\\_of\\_games\\_for\\_learning.pdf](http://health.utah.gov/eol/utc/articles/use_of_games_for_learning.pdf)
- 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](http://trendwatching.com/trends/GENERATION_C.htm)
- 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.