

Module : Ingénierie des Serious Games

Définition des serious games, exemples

<http://seriousgames.lip6.fr/site>

Amel Yessad et Mathieu Muratet
Jean-marc Labat

Équipe MOCAH

Modèles et **O**utils en ingénierie des **C**onnaissances
pour l'**A**pprentissage **H**umain



Sommaire



- ❖ **Présentation de MOCAH**
- ❖ **Origines du serious gaming**
- ❖ **Premières définitions**
- ❖ **6 acceptions pour le concept de serious game**
- ❖ **Bilan**
- ❖ **Analyse de serious games**
- ❖ **Présentation du projet « Play@UPMC » par le board expert**

❖ Membres

➤ Titulaires

- François Bouchet
- Thibault Carron
- Vanda Luengo
- Mathieu Muratet
- Amel Yessad

➤ Thésards de moins d'un an

- Mathieu vermeulen
- Mbatchou Guy

❖ Thèmes de recherche : E-éducation

➤ Serious gaming

- Diagnostic cognitif et comportemental de l'apprenant
- Learning Analytics et Educational Data Mining

❖ Projets de recherche

- 2 projets ANR, un projet FUI, un avec le ministère
- 1 projet Sorbonne Université

➤ Professeur Emérite/ bénévoles

- Odette Auzende
- Monique Baron
- Hélène Giroire
- Jean-Marc Labat

➤ Post-doc

- Nikolayeva Iryna

➤ Etudiants en thèse

- Abed Hamza
- Guineberg Mathieu
- Harrak Fatima
- Lebis Alexis
- Morais Canellas Camila

Introduction



❖ **Origines de la notion de serious game**

- **Existence de jeux d'entreprise**
 - Le joueur joue le rôle du décideur
- **Utilisation de jeux vidéo de manière détournée**
 - Ex : Simcity
- **Améliorations spectaculaires des Interactions et des interfaces H-M dans les jeux vidéo**
 - Apparition de la 3D
 - Processeurs graphiques performants
- **Nécessité d'investissements financiers importants**
 - ➔ Volonté de diversifier le marché des jeux vidéo vers de nouveaux acteurs, de nouveaux clients

Introduction sur l'apprentissage :

« Bonnes » propriétés des Jeux vidéo

- ❖ **Les jeux vidéo à succès reposent sur des qualités qui sont désirables pour un enseignement efficace (J. P. Gee)**
 - **Un espace disponible aux initiatives, répondant de façon adaptée**
 - Les joueurs doivent être actifs
 - L'expertise est acquise par la répétition du jeu
 - Les jeux permettent de déstabiliser les connaissances erronées
 - Les informations sont fournies juste à temps et à la demande
 - **Un espace motivant et rassurant**
 - Ils apportent du plaisir
 - Les jeux amènent les joueurs à un profond investissement
 - Les challenges sont difficiles à réaliser mais faisables
 - La difficulté dans les jeux est progressive
 - Les premiers niveaux sont de type « bac à sable »

Introduction sur l'apprentissage

- ❖ **La technologie évolue très vite mais a-t-elle fait évoluer la pédagogie ?**

TRES PEU et pourtant ...

- ❖ **Évolution des mentalités**

- La transmission des connaissances par le cours magistral passe de moins en moins bien
- Beaucoup de jeunes sont habitués à l'interactivité
- Le maître n'est plus considéré comme le seul et unique possesseur du savoir

- ❖ **Besoin accru de formation continue**

- Effets de la mondialisation
- Changements technologiques rapides

- ❖ **Large consensus en sciences cognitives sur les bénéfices d'une pédagogie constructiviste**

Premières définitions

❖ Définition élémentaire

- Un serious game est un jeu vidéo qui combine une fonction de distraction avec un message « sérieux »

❖ Définition plus générale

- Un *serious game* est un dispositif qui combine un message sérieux avec des ressorts ludiques
- **Message ou Intention sérieuse :**
 - marketing ou publicitaire
 - Recrutement
 - Sensibilisation
 - **Enseignement**
 - **Entraînement**

❖ Plusieurs acceptions qui ont chacune leur légitimité

➔ Classification

Classification à partir de la définition générale

❖ Classe 1

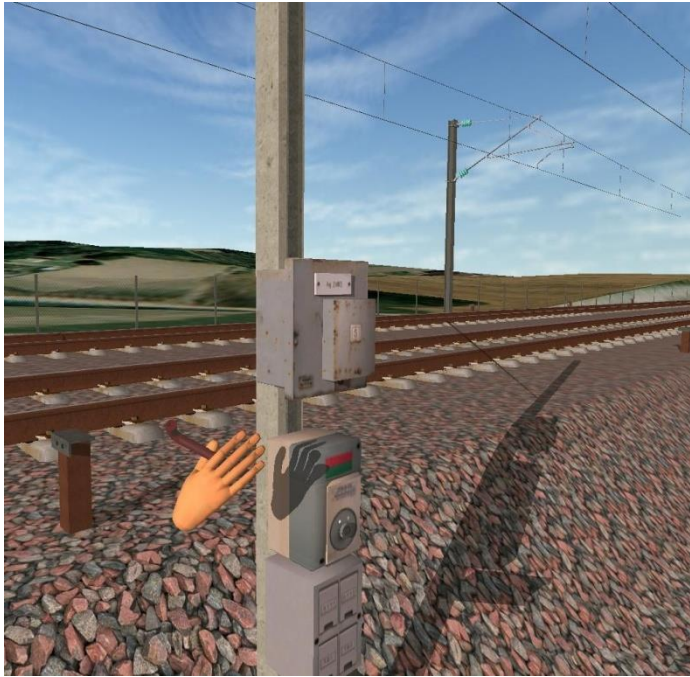
- **Utiliser des principes et des technologies des jeux vidéo pour des applications dans des domaines « sérieux »**
- **Pas nécessairement de notion de jeu**
 - Ré-utiliser les investissements réalisés dans le jeu vidéo pour créer des environnements d'apprentissage plus riches en termes d'interfaces et d'interactions
 - Historiquement, la première idée

❖ Exemple : le simulateur FIACRE de la SNCF

- Environnement de réalité virtuelle
- Objectif : Former les conducteurs à des procédures rares mais importantes et liées à la sécurité
 - Gestion des aiguillages

❖ Autre exemple : Applications en Médecine

Le simulateur FIACRE (SNCF)



Classification à partir de la définition générale

❖ Classe 2

- **Accompagner des phases de e-learning classiques par des phases de jeu indépendantes**
- **Idée « basique »**
 - Entrecouper les moments sérieux (pour ne pas dire ennuyeux) par de courtes séquences ludiques
- **Dénomination : SG à motivation extrinsèque**
 - La motivation qu'on espère chez le joueur/apprenant n'est pas liée aux connaissances à acquérir mais à des raisons externes « vite que j'arrive à la partie jeu »

❖ Exemple (fictif)

- QCM d'entraînement au C2I
- Quand vous réussissez un des domaines, cela active une partie de candy crush

Classification à partir de la définition générale

❖ Classes 3 et 4

- Concevoir des jeux vidéo dans lequel avancement dans le jeu et dans l'apprentissage sont liés
 - Dénomination : **Motivation intrinsèque**

❖ Classe 3

- Jeu indépendant du domaine d'apprentissage
- Les 2 progressions se font en parallèle
 - Dénomination : **Métaphore extrinsèque (cl 3)**

❖ Exemple : Science express

- Réalisé par l'UNT Unisciel avec Beebac
- Le joueur doit répondre à une série de QCM pour arriver à ouvrir le coffre à trésor

Exemple : SG à motivation intrinsèque et à métaphore extrinsèque

Sciences Express

Choisis une ville et réponds aux 2 énigmes posées par les habitants, en retrouvant les 3 indices cachés dans chaque décor. Pour accéder à la salle du trésor, il faut avoir validé les 6 villes.

- Messagerie 1
- Mon compte
- Déconnexion
- Pause

Légende : ✓ Ville validée ✗ Mauvaises réponses ⓧ Réponses en attente de validation ✗ Bonnes réponses

Choisis une ville et réponds aux 2 énigmes posées par les habitants, en retrouvant les 3 indices cachés dans chaque décor.

2004 PROF. ATONIX

TRESOR

The image shows a game interface for 'Sciences Express'. On the left is a dark sidebar with a navigation menu: 'Messagerie' (with a blue circle containing '1'), 'Mon compte', 'Déconnexion', and 'Pause'. The main area is a stylized map of Europe with several circular icons representing different cities. Some icons have a green checkmark and a red '1', indicating a validated city. A legend at the top right explains the icons: a green checkmark for 'Ville validée', a red 'X' for 'Mauvaises réponses', an orange 'X' for 'Réponses en attente de validation', and a green 'X' for 'Bonnes réponses'. A character is sitting on the ground in front of a treasure chest, looking thoughtful. A yellow sticky note with 'TRESOR' and arrows is on the ground. A notebook with a pencil and a newspaper titled 'DAILY' are also visible. A compass is in the top left corner.

Classification à partir de la définition générale

❖ Classes 3 et 4

- Concevoir des jeux vidéo dans lequel avancement dans le jeu et dans l'apprentissage sont liés

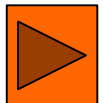
Dénomination : **Motivation intrinsèque**

❖ Classe 4

- Jeu lui-même basé sur la modélisation du domaine
- La progression dans le jeu se fait à travers la progression dans le domaine (donc basé sur une simulation)
- Dénomination : **Métaphore intrinsèque (cl 4)**

❖ Exemples :

- Cristaux d'Ehère : Pour avancer dans les niveaux, le joueur doit réussir des transformations de l'état de l'eau (niveau enfant de 12 ans)
- Ludiville : Jeu pour former les conseillers clientèle dans les banques à bien remplir les dossiers de prêt immobilier



Exemple : SG à motivation et à métaphore intrinsèque

❖ Ludiville : Monter un dossier de prêt immobilier

Client

Situation personnelle

M. Lemartine
35 ans, né à Plouhnan

Marié avec :

Mme Lemartine née Legendre
32 ans, née à Paris 8ème

Pas d'incident de paiement ni d'interdiction bancaire

Situation professionnelle

M. Ingénieur informaticien chez Altran

6 ans d'ancienneté

Salaire moyen : 37 200€/an

Situation professionnelle de Mme.

Ressources et Patrimoine

Biens mobiliers :

- LDD : 6 000€
- Livret A : 15 300€
- Sicav monétaire : 12 500€

Biens immobiliers :

F2 acheté il y a 5 ans, prêt toujours en cours : **BPCE**/mois

26400

Projet

Prêt

Évaluation

Cartes génériques : demande de pièce, poser question, garanties, prêt

Cartes permettant d'obtenir des informations sur la situation patrimoniale et financière du client

Classification à partir de la définition générale

❖ Classe 5

- **Développer des Environnements d'Apprentissage (EIAH) basés sur l'utilisation du jeu mais pas le jeu vidéo**
 - Les outils informatiques ne sont pas nécessairement des jeux vidéo
 - Mails, environnement de travail collaboratif, tél, tablette, ...
 - Situation d'apprentissage reposant sur une situation comportant *intrinsèquement* un aspect ludique

❖ Exemple : Loé

- Simulation à destination des étudiants de médecine pour l'apprentissage de l'analyse critique de données statistiques
- **Jeu**
 - Mener une enquête épidémiologique en interrogeant des patients à l'hôpital
 - Réussir à écrire le meilleur article possible
 - succès : papier accepté à une conférence

Exemple de jeu à mission authentique : Loé

❖ Dérroulement

- Chaque équipe doit
 - concevoir un protocole d'enquête
 - le soumettre par mail au Comité de Protection des personnes
 - le proposer par téléphone au responsable de service
 - interroger les patients au travers de vidéos interactives
 - écrire un article soumis à une conférence



Immerger les étudiants dans l'univers de l'hôpital et de la santé publique

Quelle définition pour les serious games ?

❖ Classe 6

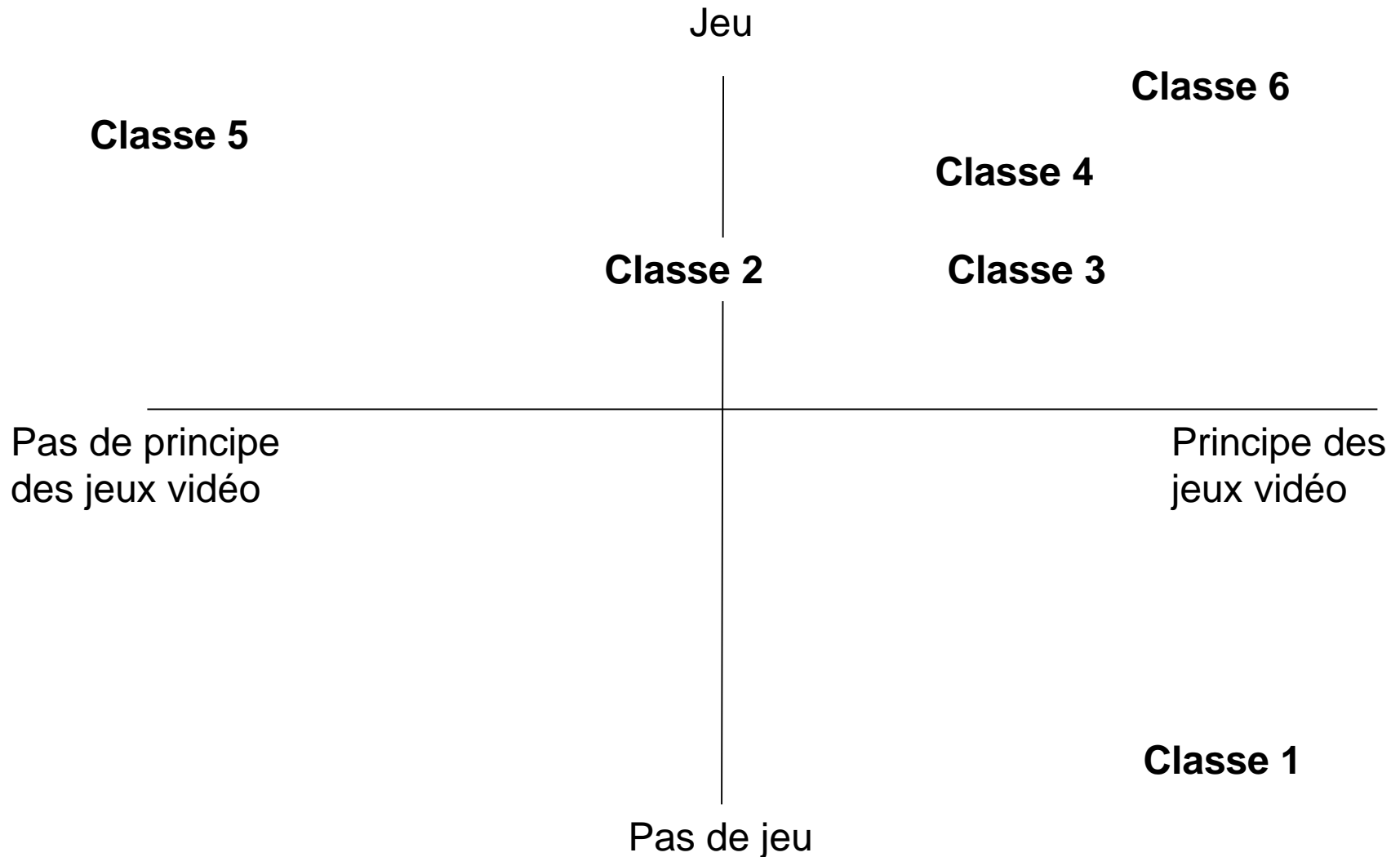
- Concevoir de « purs » jeux vidéo mais qui amènent le joueur à acquérir des savoirs ou savoir-faire de **manière incidente**
- Les connaissances à acquérir servent d'outils pour le jeu mais le jeu n'est pas centré sur elles
 - Exemple : un jeu vidéo fait en anglais

❖ Exemple : Prog&Play (Thèse Mathieu Muratet)

- Conçu pour apprendre les rudiments de la programmation
- A été testé dans plusieurs universités, y compris à l'UPMC avec succès :
 - Les étudiants débutants ont montré une bien plus grande motivation



Positionnement de ces 6 classes



Autres classifications de serious games

❖ Catégorisation multi-critère

- <http://serious.gameclassification.com/>
- **Une classification fondée sur le type de gameplay**
 - Game (avec des règles) ou play (sans règle, un jeu plus ouvert)
 - Décomposition en « briques de gameplay »
 - Objectifs à atteindre : Eviter, atteindre, détruire,
 - Moyens pour les atteindre : créer, gérer, déplacer, choisi, tirer, écrire, aléatoire
- **Une indexation multi-critère des jeux sérieux**
 - Intention
 - Marché visé
 - Public (âge)

❖ Catégorisation suivant le marché

- <http://myseriousgame.com/category/accueil/>
 - BtoB, grand public, advergames

Synthèse : Leçons tirées de notre expérience

- ❖ **L'équilibre « Apprentissage/jeu » est très difficile à trouver, quelque soit le type de serious game**
 - **Difficulté à concevoir des situations dans lesquelles les actions du domaine soient plongées dans un univers ludique**
 - Ex : Play&Cure (diagnostic de patients en 4^{ième} année)
 - Les actions du joueur sont directement celles que doit faire le médecin pour faire le diagnostic
 - Accompagnement ludique réduit
 - **Difficulté à échanger entre pédagogues et game designers**
 - Ex : Donjons&Radon
 - La référence au jeu Donjons&Dragon a amené le game designer à puiser dans les énigmes de ce jeu (récupérer une clef cachée, ouvrir une vanne, ...) sans prendre totalement la mesure du fait que ce sont des actions qui doivent avoir un sens pédagogique

YING



Serious games : Le YIN et le YANG

❖ Yang

- Même si le jeu est assez directif, avec des actions « domaine » et peu d'aspect ludique, les apprenants peuvent se « passionner » (au moins durant la séance) pour aller jusqu'au bout
- **Exemple : Ludiville (Ktm-Advance)**

The screenshot displays a digital interface for a serious game. At the top left, the logo 'LUDIVILLE' is visible. In the top right corner, a score of '26400' is shown. The main area is divided into several sections:

- Client:** A vertical label on the left side.
- Situation personnelle:** A central panel containing a photo of a man and text: 'M. Lemartine, 35 ans, né à Plouhran', 'Marié avec : Mme. Lemartine née Legendre, 32 ans, née à Paris 8ème', and 'Pas d'incident de paiement ni d'interdiction bancaire'.
- Situation professionnelle:** A panel on the right containing: 'M. Ingénieur informaticien chez Altran', '6 ans d'ancienneté', 'Salaire moyen : 37 200€/an', and 'Situation professionnelle de Mme.'.
- Ressources et Patrimoine:** A panel on the right containing: 'Biens mobiliers : -LDD : 6 000€ -Livret A : 15 300€ Sicav monétaire : 12 500€' and 'Biens immobiliers : F2 acheté il y a 5 ans, prêt toujours en cours : BPCE/mois'.

On the right side, there are vertical labels for 'Projet', 'Prêt', and 'Évaluation'. Several cards are scattered around the interface, some overlapping the text. A callout box at the bottom right explains: 'Cartes permettant d'obtenir des informations sur la situation patrimoniale et financière du client'. Another callout box at the bottom center explains: 'Cartes génériques : demande de pièce, poser question, garanties, prêt'. At the bottom of the interface, the text 'Séminaire ISC-Lip6/MOCAH' is visible.



Synthèse : quel est l'aspect décisif ?

❖ Caractéristiques du jeu (Caillois)

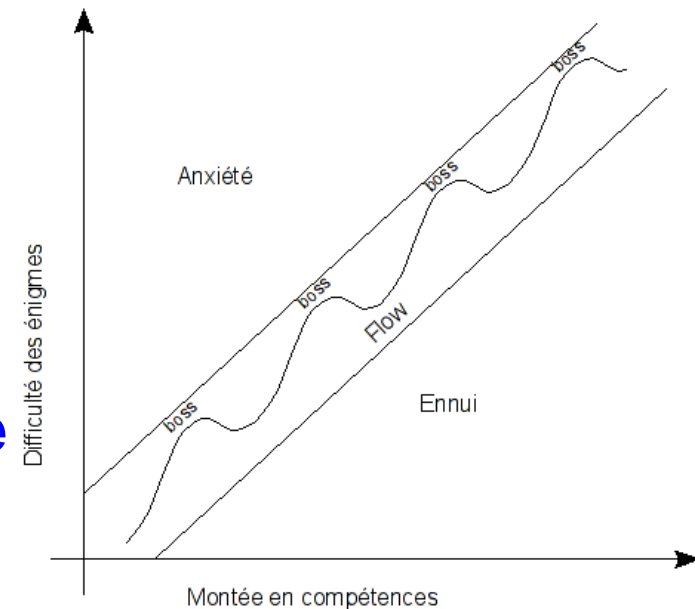
- Le jeu est une activité **libre**
- Le jeu se déploie comme une activité **séparée** dans un temps et un lieu propre (Caillois)

➔ **Les serious games ne sont pas des jeux !**

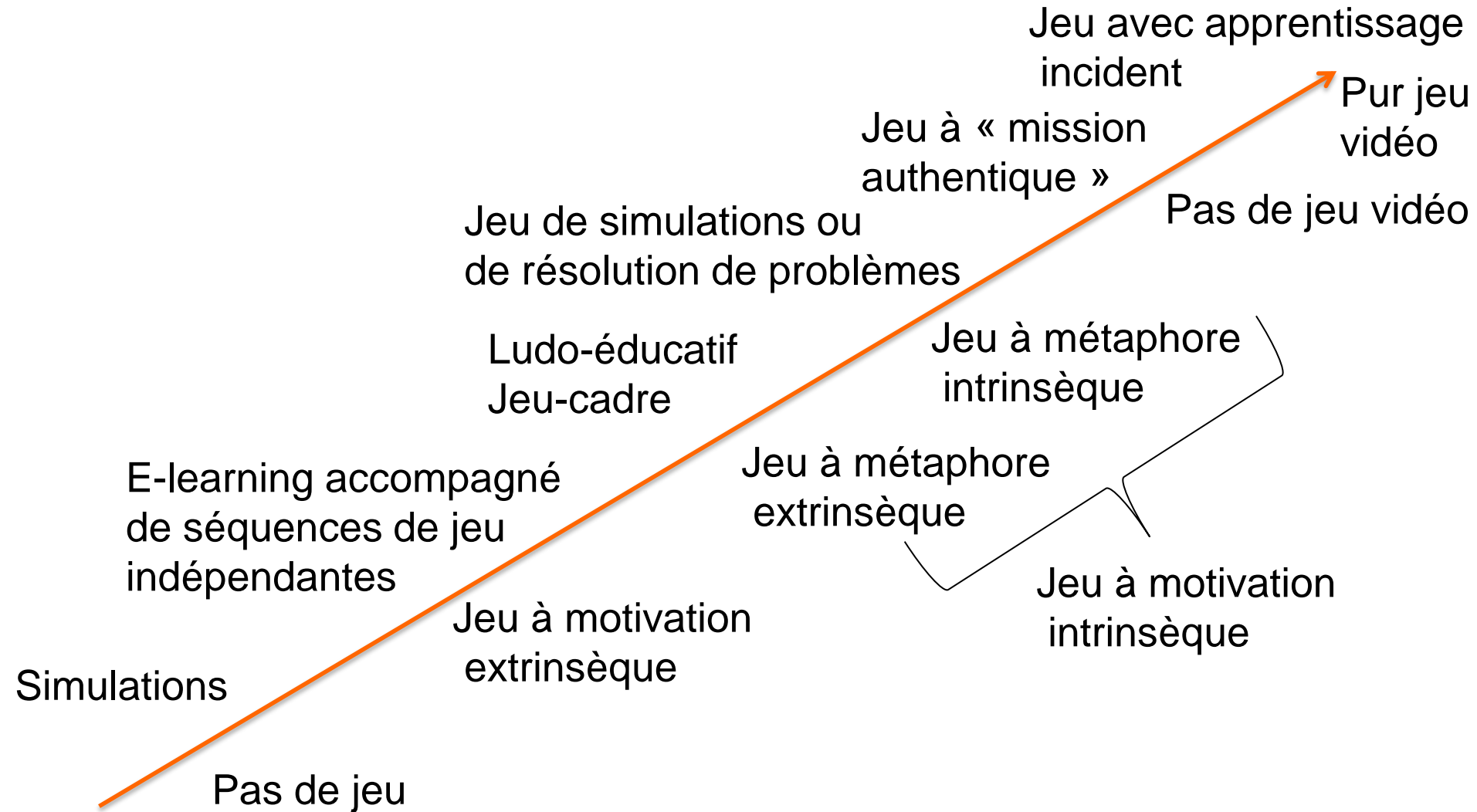
❖ Flow (Mihaly Csikszentmihalyi)

- état mental atteint par une personne complètement immergée dans ce qu'elle fait, dans un état maximal de concentration

➔ **sentiment d'engagement total et de réussite**



Sentiment d'immersion



Synthèse : Au-delà du serious gaming ...

L'important est de créer des situations qui provoquent
l'engagement des apprenants

On se persuade mieux, pour l'ordinaire, par des raisons
qu'on a soi-même trouvées, que par celles qui sont venues
dans l'esprit des autres

(B. Pascal)

Learning results from what the student does and thinks and
ONLY from what the student does and thinks

(H. Simon)

Passer du
Game Based Learning au **Flow Based Learning**

Publications de l'équipe

❖ Revues

- J. Alvarez, J.-Y. Plantec, M. Vermeulen, Ch. Kolski : “RDU Model dedicated to evaluate needed counsels for Serious Game projects”, Computers & Education, vol. 114, pp. 38-56 [Alvarez 2017]
- M. Muratet : “Contributions des EIAH pour favoriser l'adaptation et la personnalisation de parcours pédagogiques : illustration dans le domaine des jeux sérieux”, La nouvelle revue de l'adaptation et de la scolarisation n°78, pp. 135-145 [Muratet 2017]
- J. Melero, N. El-Kechaï, A. Yessad, J.-M. Labat [16]: “Adapting Learning Paths in Serious Games: An Approach Based on Teachers' Requirements”, chapter in CSE- vol. 583, Springer, pp. 376-394
- Marne et Labat, 14 : “*Model and Authoring Tool to Help Adapt Serious Games to their Educational Contexts*”, IJLT
- M. Muratet, E. Delozanne, P. Torguet, F. Viallet : “Addressing teachers' concerns about the Prog&Play serious game with context adaptation”, IJLT, vol. 7 (4), pp. 419-433

❖ Conférences internationales

- Th. Carron, M. Muratet, B. Marne, A. Yessad : “Analyser et représenter la progression de la difficulté d'un jeu sérieux du point de vue ludique et pédagogique”, EIAH 2017, Strasbourg,
- M. Guinebert, A. Yessad, M. Muratet, V. Luengo : “An Ontology for Describing Scenarios of Multi-players Learning Games: Toward an Automatic Detection of Group Interactions”, EC-TEL 2017, Tallinn, Estonia, (Springer International Publishing)
- M. Muratet, A. Yessad, Th. Carron [16] : “Understanding Learners' Behaviors in Serious Games”, ICWL 2016 - International Conference on Web-based Learning, Rome, Italy BEST PAPER
- M. Vermeulen, N. Mandran, J.-M. Labat [16]: “Chronicle of a scenario graph: from expected to observed learning path”, 11th EC-TEL , vol. 9891, France, pp. 321-330, (Springer)
- N. El Kechai, J. Melero, J-M Labat [15] : Comparing two CbKST approaches for adapting learning paths in serious games, EC-TEL, Toledo, Spain, 2015

Références bibliographiques

❖ Livres :

- Les jeux et les hommes, R. Caillois, Gallimard, 1958
- Digital Game-based learning, Marc Prensky, 2007
- Philosophie des jeux vidéo, Mathieu Triclot, Ed La découverte, 2011
- Rêver, fantasmer, virtualiser, Serge Tisseron, Ed Dunod, 2012

❖ Thèses :

➤ Thèses terminées dans l'équipe

- Mathieu Muratet Thèse à Toulouse, (MC, membre de MOCAH)
- Pradeepa Benjamin Thomas, Bruno Capdevila, Bertrand Marne,

➤ Thèses en cours dans l'équipe

- Mathieu Guineberg (ancien Androïde)
- Mathieu Vermeulen

➤ Autres thèses

- Julian Alvarez, Damien Djaouti, Emmanuel Guardiola, Iza Marfisi, Christelle Mariais

Serious games à tester

❖ Tester ces jeux par groupe de 3

- <http://www.mcvideogame.com/game-fra.html>
 - <http://www.scienceenjeu.com/>
 - <http://play.centerforgamescience.org/refraction/site/>
 - <https://blockly-games.appspot.com/>
 - <http://philippe.cosentino.free.fr/productions/phalenes/>
 - http://seriousgames.lip6.fr/Cristaux_Ehere_Test/index.html
- Dites de quel type est chacun de ces jeux

❖ Jeux en vrac

- <http://seriousgames.lip6.fr/jeux/>