

## Module Serious Games

Abdelkader Gouaïch  
gouaich@lirmm.fr<sup>1</sup>

<sup>1</sup>SMILE, LIRMM  
Université de Montpellier

Master IMAGINA, 2014

## Objectif du chapitre

- introduction générale au serious game
- définition(s) du jeu
- le game design

- XV siècle : "serio ledere"
- Littérature : recours à l'humour pour des notions sérieuses

- serio : sérieux, important
- ledere : s'amuser à quelque chose, faire quelque chose en s'amusant

## Définition

Faire quelque chose d'important en s'amusant !

- Clark Abt durant les années 70 développe des jeux de simulation de guerre
- L'objectif est de former les officiers de l'armée dans le contexte de la guerre froide

## Vision de Clark Abt sur le serious game

Les jeux peuvent être joués de manière sérieuse ou en dilettante. Nous considérons comme serious games les jeux explicitement et intentionnellement conçus à des fins éducatives, et non ceux principalement destinés au divertissement. Cela n'implique aucunement que les serious games ne soient pas, ou ne doivent pas, être amusants.

## America's Army

- 2002 peut être considérée comme le début de l'approche moderne du serious games
- En 2002, l'armée américaine lance un jeu vidéo gratuit sur internet : America's Army
- Il est le premier Serious Game "réussi"
- Il a massivement attiré l'intérêt du grand public

## Chen & Michael, 2005

Tout jeu dont la finalité première est autre que le simple divertissement (Chen & Michael, 2005)



## Zyda, 2005

Un défi cérébral contre un ordinateur impliquant le respect de règles précises, et qui s'appuie sur le divertissement pour atteindre des objectifs liés à la formation institutionnelle ou professionnelle, l'éducation, la santé, la politique intérieure et la communication (Zyda, 2005)

## Sawyer, 2007

Toute utilisation pertinente des technologies issues de l'industrie du jeu vidéo à des fins autres que le divertissement (Sawyer, 2007)

## Alvarez, 2007

Application informatique, dont l'intention initiale est de combiner, avec cohérence, à la fois des aspects sérieux (Serious) tels, de manière non exhaustive et non exclusive, l'enseignement, l'apprentissage, la communication, ou encore l'information, avec des ressorts ludiques issus du jeu vidéo (Game). (Alvarez, 2007)

## Qu'est-ce qu'un jeu ?

Caractéristiques du jeu de [Huizinga, 1951] et [Caillois, 1957] :

- Libre (free)
- Separée (isolated)
- Incertaine (uncertain)
- Improductive (unproductive)
- Régulée (regulated)
- Fictive (fictitious )

## Classification Caillois

[Caillois, 1957] donne également une classification de 4 types de jeux :

- Mimicry (simulacre)
- Ilinx (vertige)
- Agôn (competition)
- Aléa (hasard)



## Méta analyse de Juul

De son travail d'analyse, Juul (2005) donne une synthèse qui regroupe les points partagés par toutes les définitions existantes :  
A game is a rule-based formal system with a variable and quantifiable outcome, where different outcomes are assigned different values, the player exerts effort in order to influence the outcome, the player feels attached to the outcome, and the consequences of the activity are optional and negotiable.

## 6 points clés de la définition de Juul

Les 6 points clés identifiés par Juul sont :

- les règles
- le résultat quantifiable variable
- valorisation du résultat
- l'effort du joueur
- l'attachement du joueur au résultat (identifié par Tamar Gendler comme Alief, 2009)
- conséquences négociables

## Structure d'un jeu

- Les travaux existants caractérisent le jeu mais ne donnent pas de structure [Chauvier, 2007]
- Objectifs :
  - Identifier et modéliser les éléments fondamentaux d'un jeu
  - Construire des d'artefacts informatiques de jeux (jeux vidéo)



- Il faut distinguer entre 'le jeu' et l'activité de 'jouer à un jeu'
- Analogie avec la musique :  
Symphonie n°9 de  
Beethoven
  - Partition de l'oeuvre
  - L'orchestre (ex. London  
Symphony Orchestra"  
sous la direction de  
Bernard Haitink)
  - Le concert donné en  
Novembre 2005
- Distinction dans le jeu  
entre :
  - le jeu comme une  
institution normative et  
régulée
  - le dispositif du jeu  
(l'artefact)
  - l'activité de jouer (la  
partie)
- L'expérience finale est influencée par les trois niveaux

## Les actions

- Le jeu est une structure d'actions
- L'action constitue l'interface entre l'univers du jeu et le joueur
- Le joueur agit et modifie l'*état du jeu*

## Etat du jeu

- Un jeu possède nécessairement un état explicite, représenté dans un formalisme adéquat
- Certaines configurations de l'espace des états sont particulières :
  - des points de départ du jeu
  - des situations de fin de partie.

## Etat du jeu

- Les actions permettent aux joueurs de naviguer à travers l'espace des états possibles
  - Cette navigation sera soumise aux règles du jeu
  - Un ensemble de règles va contraindre les états possibles à partir d'un état donné dans le jeu
- Le jeu est structure d'actions normée

## Règles du jeu

- Les règles dans un jeu sont des règles constitutives
  - constituer la pratique qu'elles régulent
  - permettent de l'identifier

## Règles du jeu

- Les règles sont formelles et normatives : le jeu est reproductible
- Les règles permettent au jeu d'exister indépendamment de ses parties et des joueurs
- Cette propriété distingue
  - les jeux formels, qui sont le sujet de notre étude,
  - les jeux informels qui n'existent que le temps d'une partie.

## Règles du jeu

- Cohérence par rapport à la démarche scientifique [K. Popper]
  - causalité
  - reproductibilités des phénomènes
  - falsifiabilité des théories

## Les joueurs (Les agents)

- Les activités des joueurs qui incarnent et donnent « vie » au jeu
- Les joueurs sont des agents qui vont adopter des comportements téléologiques
  - guidés par les buts
  - fixés dans le cadre du jeu
- Le cadre du jeu fixe également les moyens mobilisables afin d'atteindre les *buts*



## Les buts

- Le but caractérise des états particuliers du jeu :
  - le joueur sera récompensé (l'état de succès)
  - ou puni (l'état d'échec)
- Le joueur se comporte comme un agent rationnel
  - mobiliser tous les moyens permis pour atteindre les buts
  - en évitant les situations d'échec.

## Propriétés des buts dans un jeu

- Les buts dans un jeu peuvent être atteints ou manqués à tout instant de la partie
- atteignables avec certitude alors la partie se termine.



Figure : Le joueur comme Damoclès toujours sous la menace de la mort

## Propriétés des buts dans un jeu

- Durant la partie de jeu, les buts restent atteignables
- Inatteignables avec certitude alors la partie se termine



Figure : Le joueur comme Sisyphe croit toujours qu'il peut atteindre le sommet

## Propriétés des actions

- Les actions dans un jeu sont vivantes :
  - Le joueur face à des choix et des alternatives.
  - L'absence de choix crée l'automatisation des comportements et la fin de la partie



Figure : Le joueur comme Ulysse face à Charybde et Scylla

## Facteurs d'échec

- Un concept fondamental : le défi (le challenge)
- Le défi représente l'ensemble des facteurs qui vont retarder le joueur dans sa quête et vont contribuer à son échec.
- Les facteurs d'échec (exemples)
  - Le joueur et ses compétences (stratégie, aptitudes physiques)
  - Les «autres» : les agents ont des buts contradictoires sont antagonistes et constituent des facteurs d'échec
  - Le sort : tout processus stochastique qui va retarder où mettre en échec le joueur

# Synthèse

Structure d'un jeu :

- Etat
- Règles
- Actions
- Agents
- Buts
- Facteurs d'échec

# Gameplay

- Il est difficile de donner une définition exacte et sans ambiguïté
- Historiquement cela correspond à la notice explicative collée aux bornes d'arcade de salles de jeu
- Le rôle de cette notice était d'expliquer de façon synthétique comment jouer au jeu
  - ① objectifs du jeu
  - ② contrôles

- On distingue le gameplay de l'histoire du jeu
- histoire du jeu : level design
- Influence du Gameplay et level design sur l'expérience du joueur : échelles de temps différentes



## Influences gameplay et level design

- L'influence du gameplay est immédiate
- Un mauvais gameplay dégrade l'expérience du joueur assez rapidement (moins d'une minute de jeu)
- objectif du level design est d'aller au delà des premières minutes de découverte
- faire revenir le joueur
- augmenter la durée totale de vie du jeu

## Relation entre le gameplay et level design

- La relation entre le gameplay et le level design est asymétrique
- level design : se servir des éléments de gameplay comme moyens pour construire l'histoire du jeu
- un mauvais gameplay donnera nécessairement une mauvaise expérience de jeu même si le level design est très bon
- Le contraire n'est pas vrai
- Un très bon gameplay ne donnera pas nécessairement un très bon jeu : dépend du level design

# Elements de conception de gameplay

- 1 Coeur(s) de gameplay
- 2 Contrôles
- 3 Caméras
- 4 Characters
- 5 Feedback
- 6 Assistance
- 7 Boucle OCR + Means
- 8 Règles du jeu
- 9 Menus

## Cœurs de gameplay

- Se poser la question : que va faire le joueur pendant 80%-90% du temps ?
- On peut utiliser la classification des genres des jeux pour identifier les coeurs

## Mono, 2 et Multi cores

Différents types :

- Mon-core : un seul core de gameplay
- 2 cores : combinaison entre deux coeurs
- Multi-core : proposition de plusieurs coeurs

## Mono Core

- Le jeu repose principalement sur un seul core de gameplay
- Attention : principalement et pas uniquement ! Le core c'est 80% du temps, il reste donc 20%...
- Exemple : Plateforme
- Que fait le joueur ? Il avance en sautant sur des plateformes/ennemis

## GamePlay Core : dual core

- Combinaison entre deux cores
- Attention à la compatibilité entre les cores !
- Exemple : Plateforme/Aventure
- Que fait le joueur ? Avancer sur les plateformes + combattre/tirer

# Multi-Core

- Plusieurs cores ( $>2$ ) dans le jeu
- Difficile à réaliser : '(
- Exemple : changement des cores dans l'histoire (Zelda)



# Controls

- Permet de spécifier comment le joueur controle les entités/environnement du jeu
- On va lister les actions possibles pour un joueur dans le jeu
- Pour chaque action : donner les modalités d'interaction
- Il est important de spécifier le(s) device(s) utilisé(s) pour l'interaction : manette, clavier, souris, Kinect etc

# Camera

- Spécifier la (les) vue(s) du jeu
- Type de caméra et son comportement
- Cohérence entre le type de la caméra et le genre !
- Exemple :
  - Mobile/Statique/Contrôlée par une IA
  - Vue 2D/ISO/3D
  - Objective/Subjective

## Les acteurs du jeu

- Spécifier les principaux acteurs du jeu
- Spécifier leurs rôles/actions possibles
- Modalités de contrôle

# Feedback

- Spécifier comment communiquer au joueur certains états du jeu
- Le feedback est toujours en réaction à une action/événement
  - Annoncer succès/échec
  - Rendre compte des performances

# Assistance

- Spécifier les éléments qui vont aider/assister le joueur et qui font partie des scènes
- Exemple :
  - Panneaux d'indication
  - PNJ utilitaires

# OCR+M

- Boucle O-C-R : Objectif, Challenge, Reward
- M : Means (Moyen)
- Objectif : spécifier un état qui décide si la boucle est terminée ou non
- Challenge : spécifier pourquoi le joueur ne peut pas atteindre directement l'objectif
- Reward : récompense donnée au joueur une fois l'objectif atteint
- Means : Lister les moyens mis à disposition pour atteindre l'objectif

## Composition des boucles

- Les boucles OCR+M sont composées
- Boucle Micro, Moyenne et Macro
- Boucle Micro : objectifs élémentaires (niveau scene)
- Boucle Moyenne : composition de boucles (niveau scene et level)
- Boucle Macro : boucles générales (niveau jeu)

# Règles du jeu

- Spécifier les règles mécaniques du jeu
- Le joueur doit respecter ces règles et atteindre ses objectifs



## Règles du jeu

- Spécifier les éléments de l'interface utilisateur
- fonctions + places sur la scene
- Il est important de spécifier ces éléments en amont

## Joseph Campbell

- Né New York 1904, Mort en 1987 Etudie à l'université de Columbia, spécialité littérature médiévale
- Théorie : tous les mythes et écrits épiques sont liés entre eux dans l'imaginaire humain et sont les manifestations culturelles d'un besoin humain universel d'expliquer les réalités sociales, cosmologiques et spirituelles
- Enseignant à Canterbury School (Connecticut) et en 1934 rejoint université S. Lawrence NY.
- Œuvre principale : Héros aux mille visages parue en 1949
  - départ,
  - stade de développement
  - buts atteints par le héros lors de son parcours

# Théorie du Monomythe

- Cette théorie repose sur 4 points fondamentaux :
  - Psyché inconsciente/Archetypes
  - Itinéraire/chemin universel
  - Katharsis (Pitié/Terreur)
  - Le cycle du renouveau

# Monomythe

## Monomythe et la psyché inconsciente (rêve)

- Théorie de d'archetypes
- Référence à Dr. Jung "une forme de représentation donnée a priori renfermant un thème universel, commun à toutes les cultures humaines mais figuré sous des formes symboliques diverses, et structurant la psyché inconsciente" Wikipedia.

## Itinéraire du héros

- L'aventure mythologique suit un itinéraire type :
  - Séparation
  - Initiation
  - Retour
- Unité nucléaire du mythe

## La katharsis tragique

- Purification/Purgation des émotions au moyen de la pitié et de la terreur
- Tragédie & Comédie

# Nombril du monde

La réussite du héros libère le flux vital ; un renouveau dans le monde

## Référence pratique pour les informaticiens : )

A Practical Guide to THE HERO WITH A THOUSAND FACES by  
Joseph Campbell

- Synthèse + Fiche technique
- "Simplification" du livre



## Le voyage du héros !



# THE HERO IS INTRODUCED IN HIS ORDINARY WORLD

- 1 Most stories take place in a special world, a world that is new and alien to its hero.
- 2 If you're going to tell a story about a fish out of his customary element, you first have to create a contrast by showing him in his mundane, ordinary world.

## Exemple

In STAR WARS you see Luke Skywalker bored to death as a farmboy before he takes on the universe.

# THE CALL TO ADVENTURE

The hero is presented with a problem, challenge, or adventure.

## Example

- In STAR WARS again, it's Princess Leia's holographic message to Obi Wan Kenobi, who asks Luke to join in the quest.
- In detective stories, it's the hero accepting a new case.

## THE HERO IS RELUCTANT AT FIRST

- Often at this point, the hero balks at the threshold of adventure.
- After all, he or she is facing the greatest of all fears – fear of the unknown.

## Example

At this point Luke refuses Obi Wan's call to adventure, and returns to his aunt and uncle's farmhouse, only to find they have been killed by the Emperor's stormtroopers. Suddenly Luke is no longer reluctant, and is eager to undertake the adventure. He is motivated.

# THE HERO IS ENCOURAGED BY THE WISE OLD MAN OR WOMAN

By this time many stories will have introduced a Merlin-like character who is the hero's mentor.



## Example

- This is Obi Wan Kenobi giving Luke Skywalker his father's light sabre.
- The mentor can only go so far with the hero.
- Eventually the hero must face the unknown by himself.  
Sometimes the wise old man is required to give the hero a swift kick in the pants to get the adventure going.

## THE HERO PASSES THE FIRST THRESHOLD

- He fully enters the special world of his story for the first time.
- This is the moment at which the story takes off and the adventure gets going.
- The hero is now committed to his journey... and there's no turning back.

# THE HERO ENCOUNTERS TESTS AND HELPERS

The hero is forced to make allies and enemies in the special world,  
and to pass certain tests and challenges that are part of his training.

The tests and challenges phase is represented in STAR WARS by the scene of Obi Wan teaching Luke about the Force, as Luke is made to learn by fighting blindfolded. The early laser battles with the Imperial Fighters are another test which Luke passes successfully.

# THE HERO REACHES THE INNERMOST CAVE

The hero comes at last to a dangerous place, often deep underground, where the object of his quest is hidden.

## Exemple

In the Arthurian stories the Chapel Perilous is the dangerous chamber where the seeker finds the Grail.

In many myths the hero has to descend into hell to retrieve a loved one, or into a cave to fight a dragon and gain a treasure.

It's Theseus going into the Labyrinth to face the Minotaur.

In STAR WARS it's Luke and company being sucked into the Death Star where they will rescue Princess Leia.

# THE HERO ENDURES THE SUPREME ORDEAL

This is the moment at which the hero touches bottom. He faces the possibility of death, brought to the brink in a fight with a mythical beast.

This is a critical moment in any story, an ordeal in which the hero appears to die and is born again. It's a major source of the magic of the hero myth. What happens is that the audience has been led to identify with the hero. We are encouraged to experience the brink-of-death feeling with the hero. We are temporarily depressed, and then we are revived by the hero's return from death.



## THE HERO SIEZES THE SWORD

Having survived death, beaten the dragon, slain the Minotaur, the hero now takes possession of the treasure he's come seeking. Sometimes it's a special weapon like a magic sword, or it may be a token like the Grail or some elixir which can heal the wounded land.

## THE ROAD BACK

The hero's not out of the woods yet. Some of the best chase scenes come at this point, as the hero is pursued by the vengeful forces from whom he has stolen the elixir or the treasure. If the hero has not yet managed to reconcile with his father or the gods, they may come raging after him at this point.

This is the chase as Luke and friends escape from the Death Star, with Princess Leia and the plans that will bring down Darth Vader.







# RESURRECTION

The hero emerges from the special world, transformed by his experience.  
He is transformed into a new being by his experience.

## RETURN WITH THE ELIXIR

The hero comes back to his ordinary world, but his adventure would be meaningless unless he brought back the elixir, treasure, or some lesson from the special world. Sometimes it's just knowledge or experience, but unless he comes back with the elixir or some boon to mankind, he's doomed to repeat the adventure until he does.

-  Techniques d'adaptation dans les jeux ludiques et sérieux, Nadia Hocine and Abdelkader Gouaich and Lylia Abrouk and Ines Di Loreto, Journal Revue d'Intelligence Artificielle Year 2011 Volume 25 Number 2 Pages 253-280.
-  Ant-based Approach for Dynamic Difficulty Adaptation in Post-Stroke Therapeutic Games, Abdelkader Gouaich and Nadia Hocine, International Journal Computer Science in Sport Year 2012 Volume 11 Number 1.
-  Nadia Hocine, Abdelkader Gouaïch, Stefano A. Cerri, Denis Mottet, Jerome Froger, Isabelle Laffont, Adaptation in serious games for upper-limb rehabilitation : An approach to increase the training outcomes, International Journal of User Modeling and User-Adapted Interaction (accepted with modifications)

-  Yannick Francillette and Abdelkader Gouaich and Nadia Hocine and Julien Pons, A gameplay loops formal language, CGAMES IEEE, 2012.
-  Yannick Francillette and Lylia Abrouk and Abdelkader Gouaich , Players clustering method to enhance the players' experience in multi-player games e CGAMES 2013 Publisher IEEE.
-  Richard Ewelle Ewelle and Yannick Francillette and Ghulam Mahdi and Abdelkader Gouaich and Nadia Hocine, Level of detail based network adapted synchronization for cloud gaming IEEE CGAMES Year 2013
-  Ghulam Mahdi and Yannick Francillette and Abdelkader Gouaich and Fabien Michel and Nadia Hocine, Level of Detail

based AI Adaptation for Agents in Video Games ICAART Year 2013.



A. Gouaïch, N. Hocine, L. Van Dokkum, D. Mottet, Proceedings of the 2nd ACM SIGHIT International Health Informatics Symposium, pp. 5–12 (2012)



Johan Huizinga, Homo ludens : essai sur la fonction sociale du jeu, Gallimard, 1951



R. Caillois, Les Jeux et les hommes, Gallimard, 1957









Qu'est-ce qu'un jeu ? Chemins philosophiques, ISSN 1762-7184, Vrin, 2007



Cybernetics, or Control and Communication in the Animal and the Machine, 1948.



-  W. B. Cannon, Cannon, The Wisdom of the Body, 1932.
-  Julian Alvarez, Serious GamesMihaly Csikszentmihalyi (1990).  
Flow : The Psychology of Optimal Experience. Harper & Row.  
ISBN 978-0-06-016253-5.
-  M. Weiser, "The Computer for the Twenty-First Century,"  
Scientific American, pp. 94-10, September 1991.
- 
-  Karl Popper, Logic of scientific discovery.
-  Julian Alvarez, Serious Games : questions théoriques.