



Une approche *meta-design* des *learning games* pour développer leur usage : le cas de l'enseignement supérieur.



**Mathieu VERMEULEN** – LIP6, Sorbonne  
Universités – IMT Lille Douai

Sous la direction de Jean-Marc LABAT

Encadrement : Nadine MANDRAN



# Plan de l'exposé



## 1. Introduction

Contexte, Définitions  
et Problématique



## 2. THEDRE

Une méthodologie de  
recherche ancrée sur  
le terrain



## 3. État de l'art

Modèles et outils pour  
la conception de  
*Learning Games*



## 4. *Meta-Design*

Modèle Formel DISC,  
Visualisation et  
analyse de traces avec  
les enseignants



## 5. Expérimentation

Expérimentations,  
Analyse de traces et  
Réingénierie



## 6. Perspectives

Poursuite de la  
formalisation,  
indicateurs



# Introduction et contexte

Learning Game ?

Méthodes, modèles et outils trop génériques ou trop complexes pour les enseignants [Marne 2014]

Difficultés pour réutiliser les LG [Egenfeldt-Nielsen 2004]

Marne, B., 2014. Modèles et outils pour la conception de jeux sérieux: une approche meta-design.

Egenfeldt-Nielsen, S., 2004. Practical barriers in using educational computer games. Horiz. 12, 18–21.



# Problématique

Définir des modèles, des méthodes, et des outils

Pour la conception des Learning Games

Qui associe étroitement les enseignants

- Application aux enseignants du supérieur

Afin de favoriser leur adoption



# Questions de recherche

## Première question

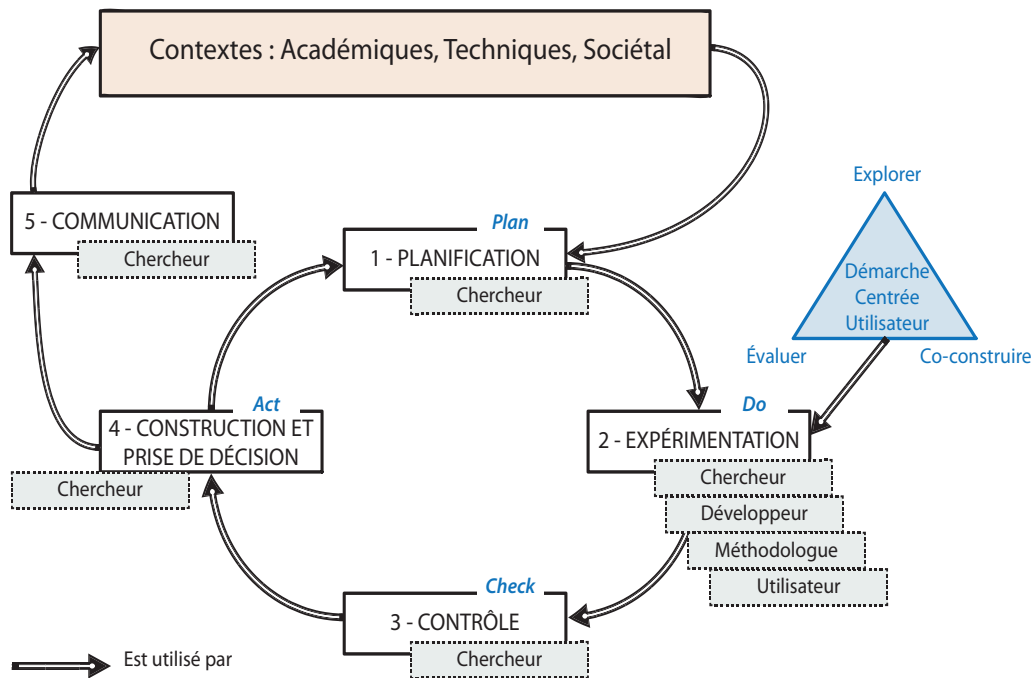
- définir un modèle formel simple et représentable pour faciliter la conception collaborative de *learning games* avec les enseignants de l'enseignement supérieur

## Seconde question

- articuler le modèle de *learning games* avec un outil de visualisation des traces des étudiants pour détecter des séquences d'usage problématiques (*pattern*) et ainsi faciliter le processus de réingénierie pour favoriser l'appropriation de ces EIAH par les enseignants.



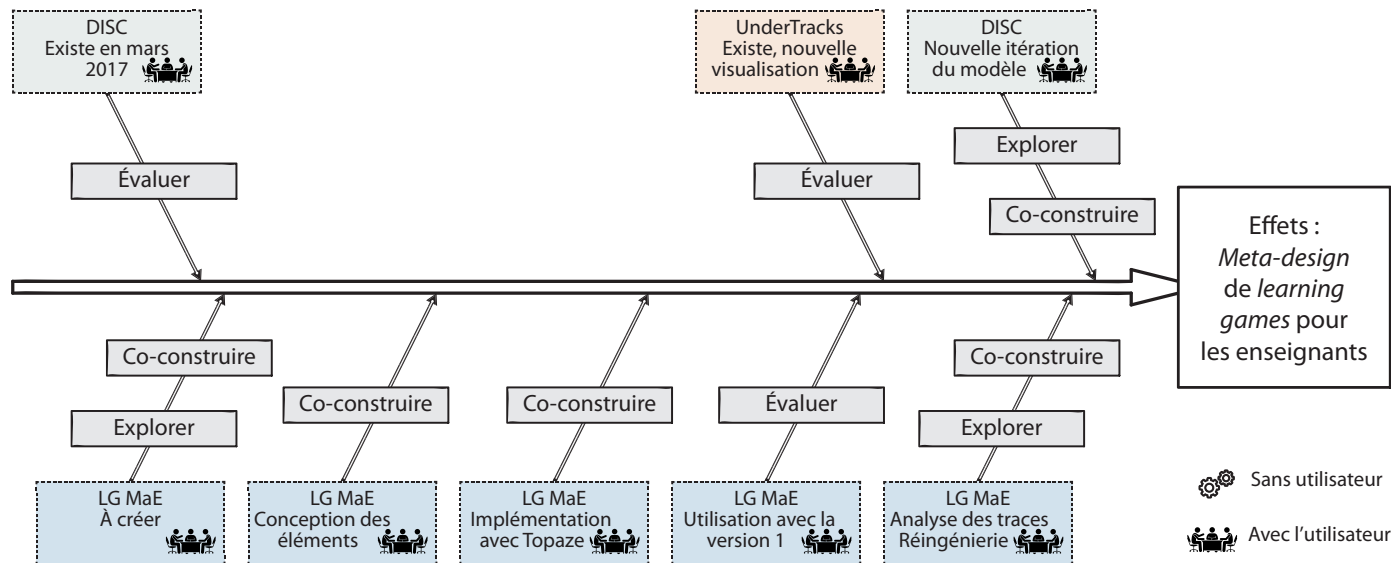
# Méthodologie : THEDRE



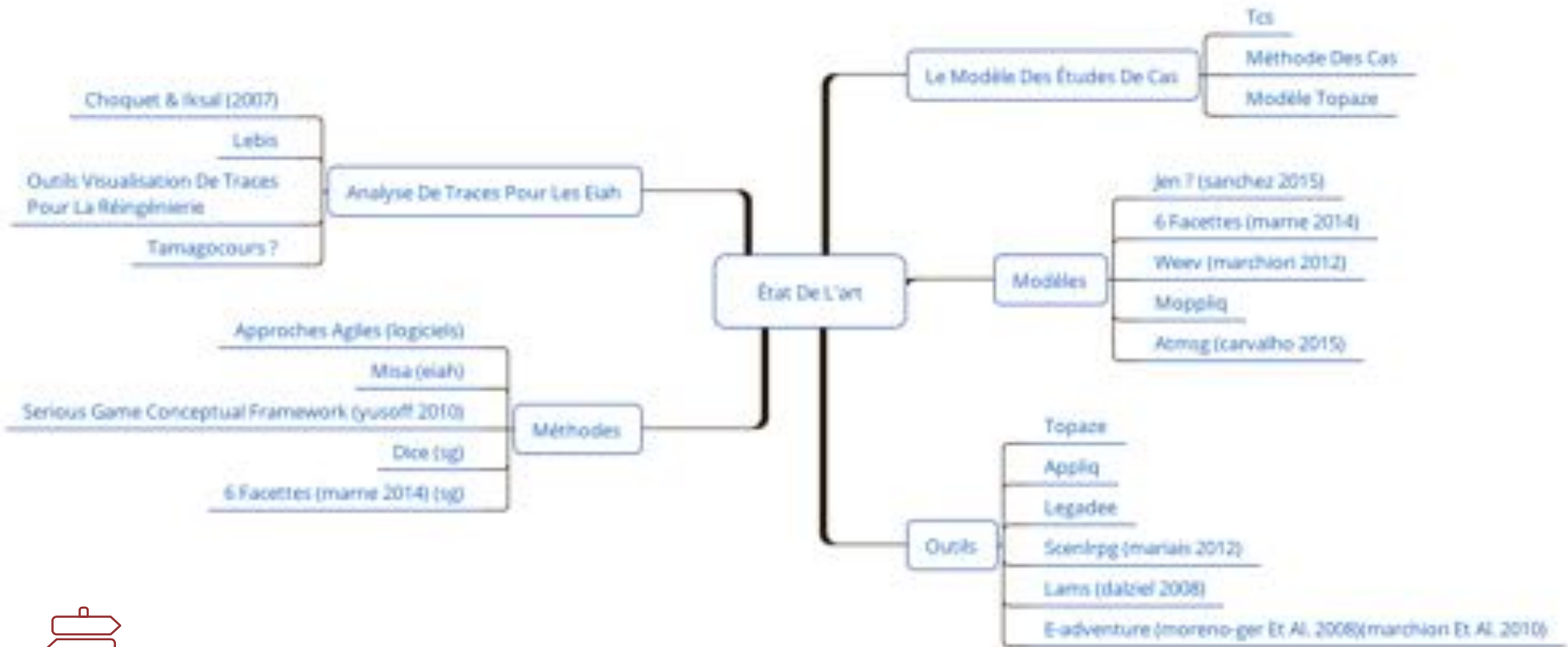
Nadine Mandran. *THEDRE : Traceable Human Experiment Design Research*. Theses, Université Grenoble Alpes, March 2017.



# Orchestration type pour les expérimentations



Nadine Mandran. *THEDRE : Traceable Human Experiment Design Research*. Theses, Université Grenoble Alpes, March 2017.



# État de l'Art



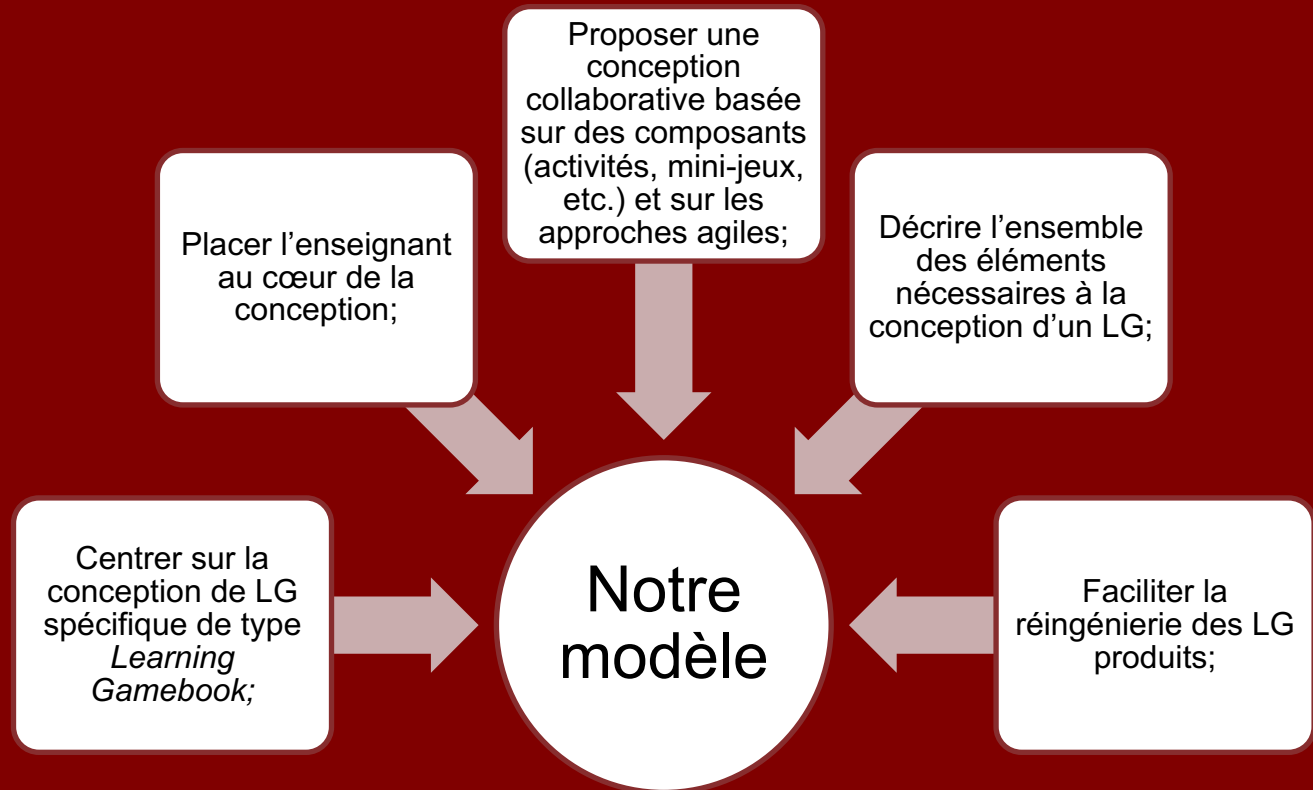


## Modèles

	Propriétés	Limites
SGCF [Yusoff, 2010]	Situe les acteurs	Ne donne pas de précision sur les rôles au sein du processus
6 facettes [Marne et al., 2012]	Identifie 2 catégories d'expertise	Ne donne pas de précision sur les objets à mettre en place
Legadee [Marfisi-Schottman, 2012]	Articule des mini-jeux dans un scénario global	Propose une approche coopérative en parallèle plutôt que collaborative
ATMSG [Carvalho et al., 2015]	Précise le type d'activités selon 3 catégories : gaming, learning, instructional	Propose un modèle théorique assez difficile à appréhender par les enseignants
WEEV [Marchiori et al., 2012]	Propose une approche narrative avec un scénario basée sur les interactions	Limite la durée du learning game
MoPPLiq [Marne and Labat, 2014]	Facilite la réingénierie du scénario	Reste uniquement centré sur le scénario



## Bilan





# Learning Gamebook

## Un type de *learning game*

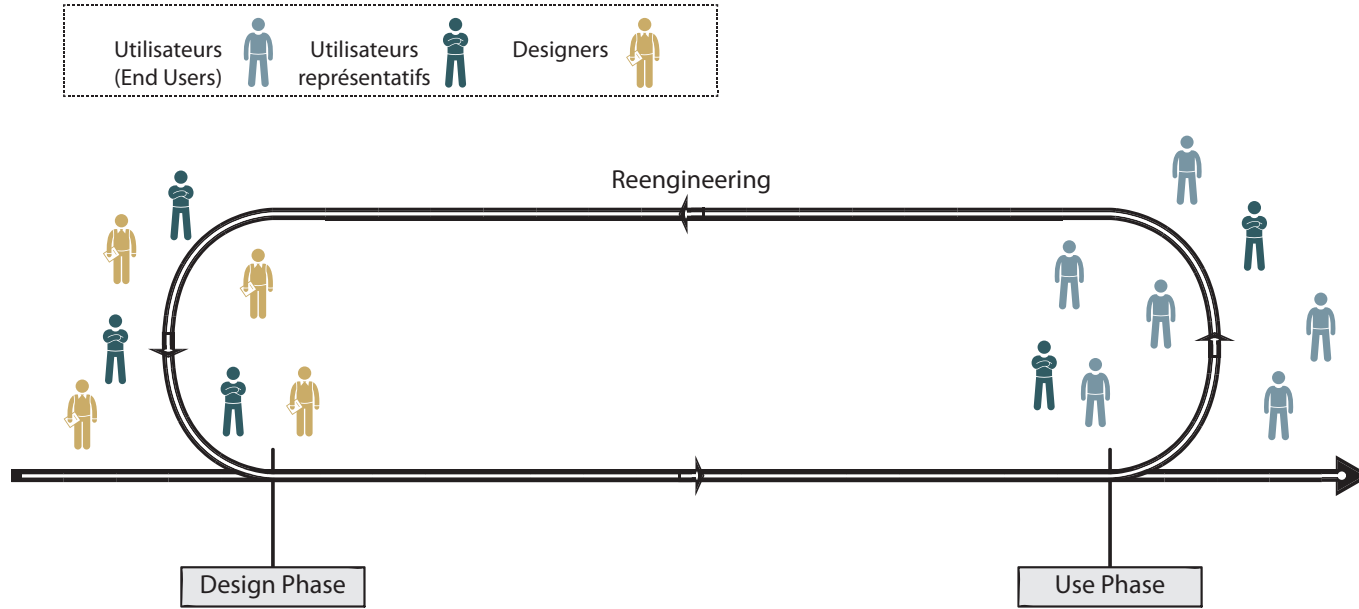
- *learning game* à étapes [Marne, 2014],
- fondé sur un scénario non linéaire [Charlin et al., 2000],
- jeu de rôle pédagogique [Daniau, 2005],
- reprend les principes du “Livre dont vous êtes le héros” en intégrant des études de cas [Dooley et al., 1977].

À rapprocher des *Narrative centered-learning environments* [Rowe et al. 2011]

Rowe, J.P., Shores, L.R., Mott, B.W., Lester, J.C. : Integrating learning, problem solving, and engagement in narrative-centered learning environments. *International Journal of Artificial Intelligence in Education* 21(1-2), 115–133 (2011)



# Meta-design



Gerhard Fischer, Elisa Giaccardi, Yunwen Ye, Alistair G. Sutcliffe, and Nikolay Mehandjiev. Meta-design : a manifesto for end-user development. *Communications of the ACM*, 47(9) :33–37, 2004.



# Meta-design

## End users

- Les enseignants

## Utilisateurs des LG

- Les étudiants

## Design stage

- Co-construction

## Use stage

- Évaluation, réingénierie

Marne, B., 2014. Modèles et outils pour la conception de jeux sérieux: une approche meta-design.



# Le modèle DISC

## Un développement itératif

- Un premier modèle
- Indicateurs / Expérimentation / Traces / Analyse / Améliorations

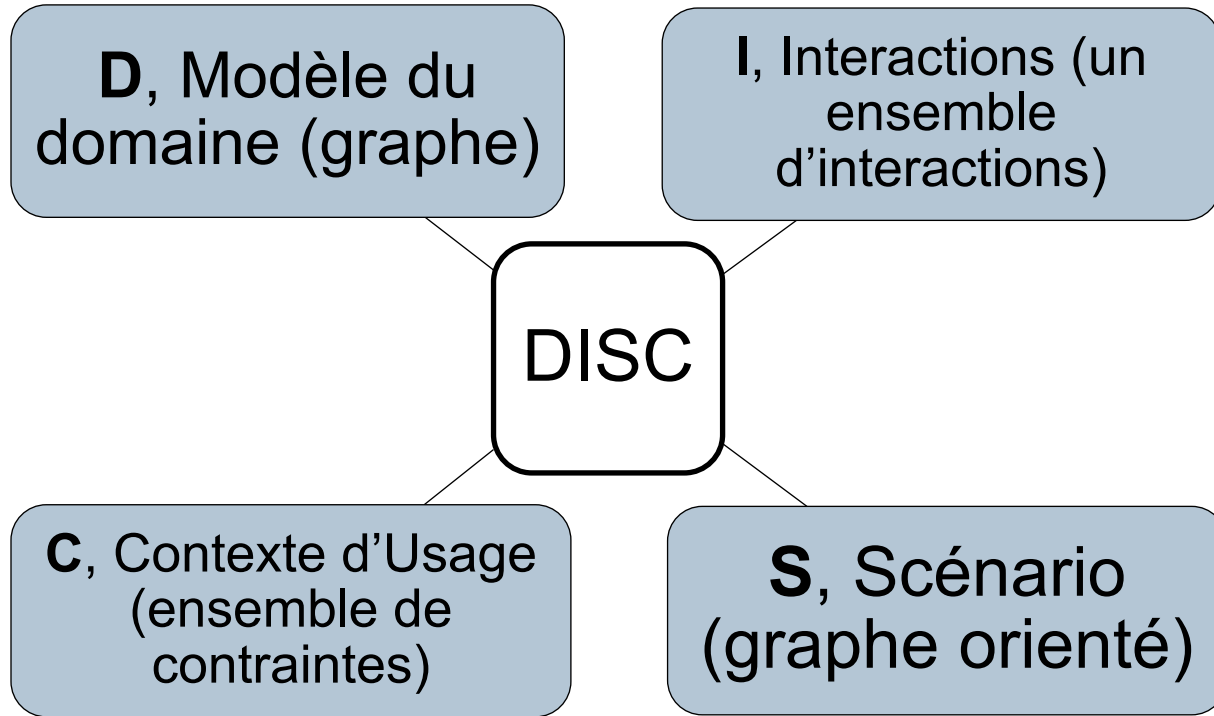
## Le rôle de l'enseignant auteur

- Rédacteur-Concepteur de chaque éléments

Mathieu Vermeulen, Gaëlle Guigon, Nadine Mandran, and Jean-Marc Labat. L'enseignant au coeur de la conception de learning games : le modèle DISC. In EIAH 2017 - 8ème Conférence Environnements Informatiques pour l'Apprentissage Humain, Strasbourg, France, June 2017

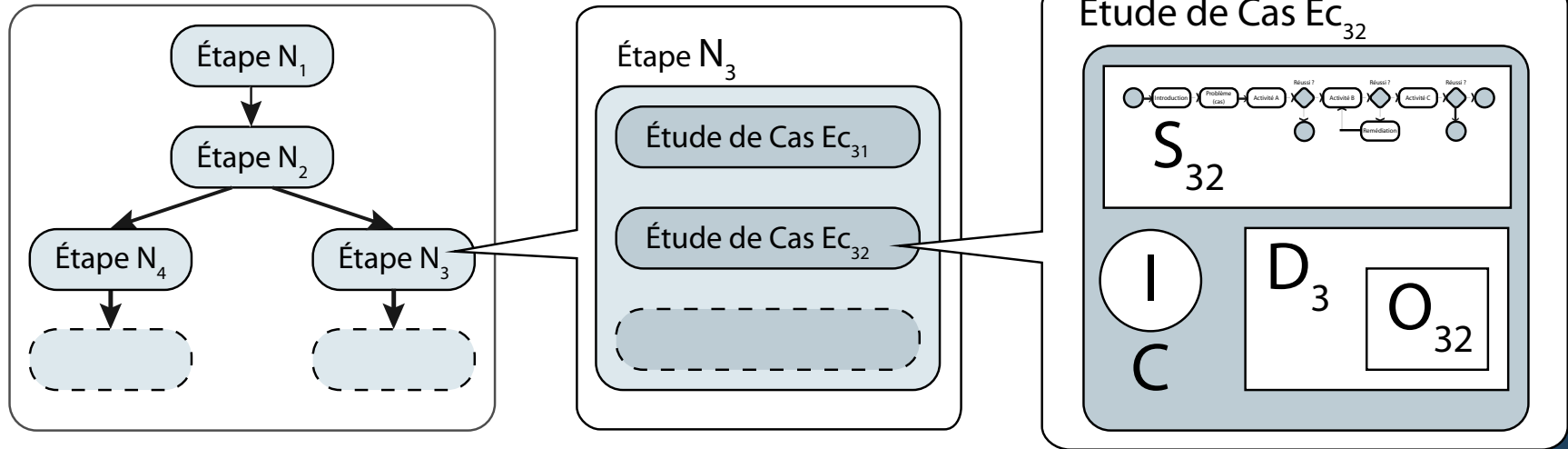


# DISC : Éléments





# DISC : Structure







# Modèle du **Domaine D**

## Graphe

- Nœud : compétence
- Arc : lien de prérequis

## Volontairement simple

## Décomposé en étapes $N_i$

Melero, J., El-Kechaï, N., Labat, J.-M., 2015. Comparing Two CbKST Approaches for Adapting Learning Paths in Serious Games. Design for Teaching and Learning in a Networked World 211–224.



# Scénario S

## 1<sup>er</sup> niveau

- Graphe reliant les étapes entre elles

## 2<sup>nd</sup> niveau

- Chaque étape est composée d'un ensemble d'études de cas.

## 3<sup>eme</sup> niveau

- Graphe reliant des activités (scénario des études de cas)

Marne, B., Labat, J.M. : Model and authoring tool to help teachers adapt serious games to their educational contexts. International Journal of Learning Technology 9(2), 161–180 (2014)



## Études de Cas

Chaque  $N_i$  contient un ensemble d'études de cas  $Ec_{ij}$

Les  $Ec_{ij}$  respectent l'acronyme P.I.S.T.E.

- *Prerequisites, Independent, Small, Testable, Estimable*

Marfisi-Schottman, I., Labat, J.-M., Carron, T., 2013. Approche basée sur la méthode pédagogique des cas pour créer des Learning Games pertinents dans de nombreux domaines d'enseignement, in: EIAH'2013. pp. 67-78.



# Indépendance des $Ec_{ij}$

Pour chaque étape  $N_i$ , l'ensemble des prérequis est défini par les compétences nécessaires pour réaliser toutes les  $Ec_{ij}$

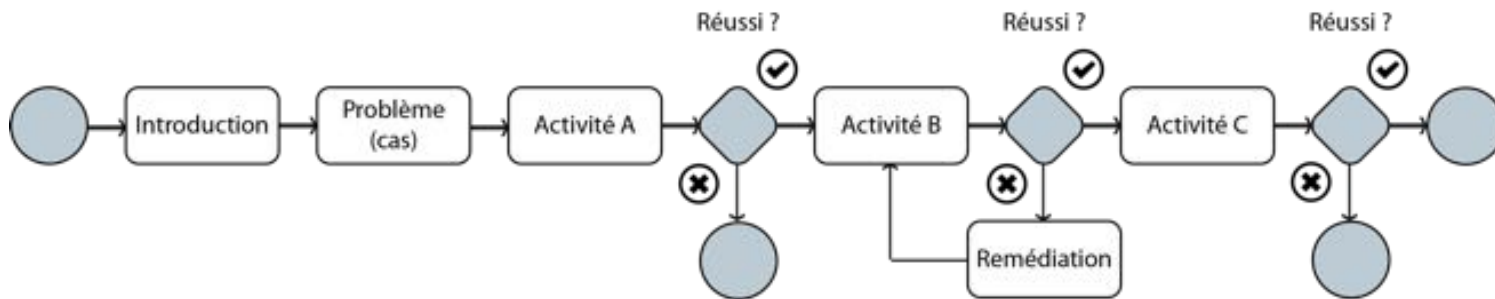
- Toutes les études de cas sont indépendantes
- Ajout de nouvelles  $Ec_{ij}$  plus aisé

Vermeulen, M., Fleury, A., Fronton, K., Laval, J. : Les ALPES : Approches agiLes Pour l'Enseignement Supérieur. In : Colloque Questions de Pédagogie pour l'Enseignement Supérieur (QPES 2015). Brest (2015)



## 3eme niveau du Scénario S

Scénario  $S_{ij}$  d'une  $Ec_{ij}$  décrit l'ensemble des activités de celle-ci



Marne, B., Labat, J.M. : Model and authoring tool to help teachers adapt serious games to their educational contexts. International Journal of Learning Technology 9(2), 161–180 (2014)



# Activités et Interactions I

## 3 types d'activités

- Ludique
- D'apprentissage
- Pédagogique

## Un ensemble d'interactions I

Carvalho, M.B., Bellotti, F., Berta, R., De Gloria, A., Sedano, C.I., Hauge, J.B., Hu, J., Rauterberg, M. : An activity theory-based model for serious games analysis and conceptual design. *Computers & Education* 87, 166–181 (Sep 2015)



# Traces d'usage et Visualisation

## Phase d'usage

- Besoin de réingénierie [Marne, 2014]
- Nécessité d'analyser les traces d'usage [Choquet et Iksal, 2007]

## Visualisation pour les enseignants

Christophe Choquet and Sebastien Iksal. Modeling Tracks for the Model Driven Re-engineering of a TEL System. *Journal of Interactive Learning Research*, 18(2) :161, 2007.



# DISC : Expérimentation

« Missions à Emosson » (MàE), un LG défini en tant qu'activité du MOOC « Initiation à la mécanique des fluides »

Conçu en collaboration avec l'enseignant

Public

- Apprenants du MOOC
- Étudiants ingénieurs

Présentation du modèle et conception

- Étape N<sub>2</sub> basé sur le sous-domaine D<sub>2</sub> (14 compétences dont 9 prérequis, 18 liens), 3 Ec





# DISC : Premiers Retours

L'enseignant auteur

Entretien semi-directif

Critiques

- Peu d'intérêt pour I (interactions)

Atouts

- Intérêt pour le fractionnement de D
- Indépendance des  $E_{c_{ij}}$  utile à la conception
- Rôle clair dans la co-conception



## Analyse des traces : Premiers travaux

« Estimation du Bien-être en Entreprise », un LG intégré à un MOOC en mars 2016

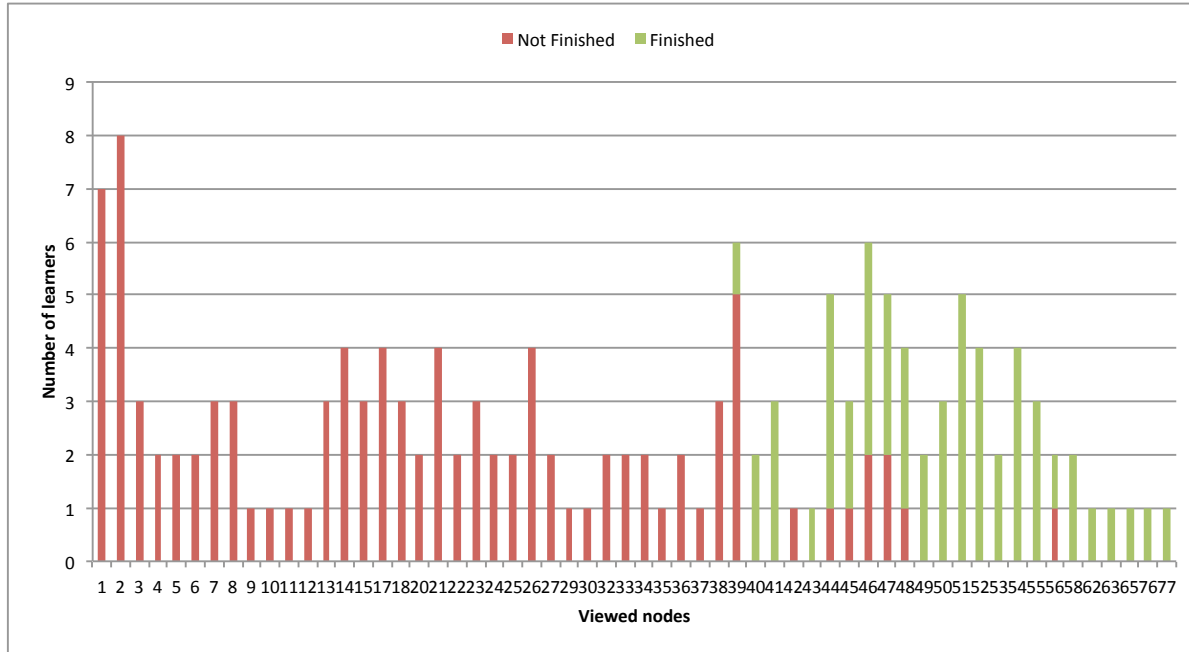
Visualisation des parcours des apprenants

Détection des problèmes (séquences fréquemment source d'erreurs)

Mathieu Vermeulen, Nadine Mandran, and Jean-Marc Labat. Chronicle of a scenario graph: from expected to observed learning path. In *EC-TEL 2016, Adaptive and Adaptable Learning*, Lecture Notes in Computer Science, pages 321–330, Lyon, France, September 2016. Springer International Publishing.



# Catégorisation des parcours

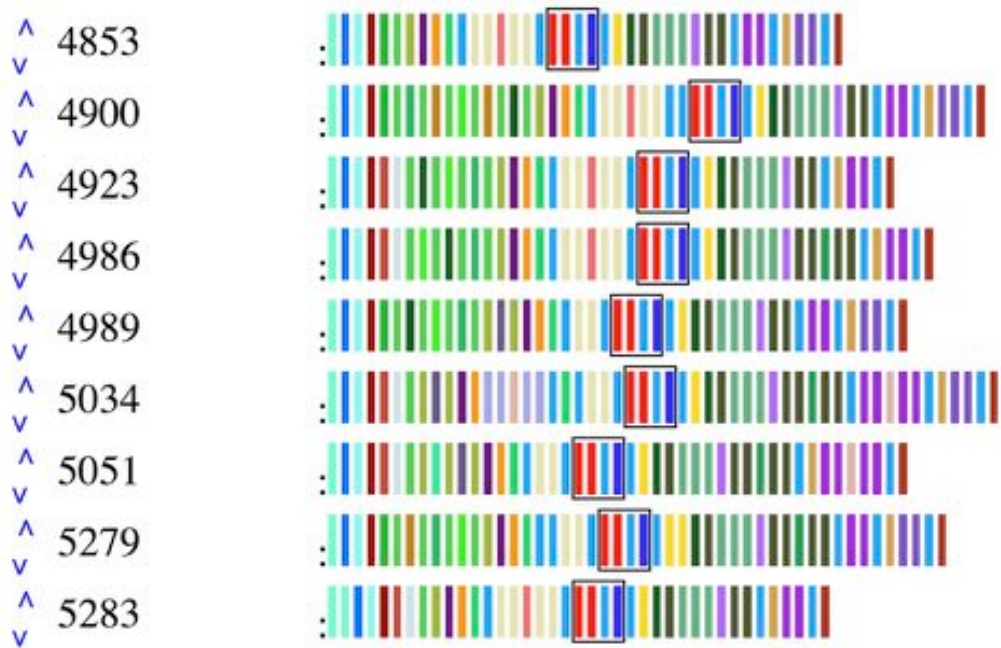


139 parcours différents observés pour 155 apprenants

Catégorisation des apprenants en 4 catégories



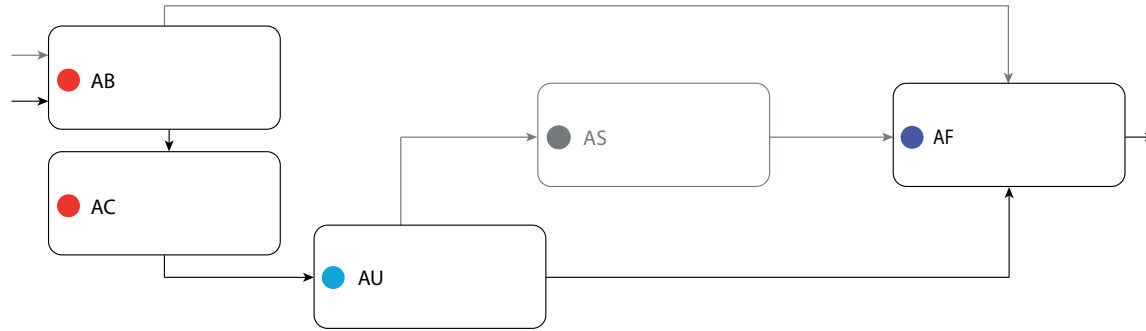
## Choix d'une visualisation



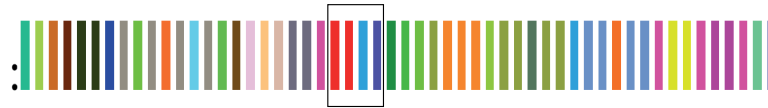
Nadine Mandran, Michael Ortega, Vanda Luengo, and Denis Bouhineau. DOP8 : merging both data and analysis operators life cycles for technology enhanced learning. In *Proceedings of the Fifth International Conference on Learning Analytics And Knowledge*, pages 213–217. ACM, 2015.



# Détection de séquences



4977



Analyse fine des parcours pour chaque catégories

2 séquences correctes [AB, AF] et [AB, AC, AU, AS, AF]

Une mauvaise séquence [AB, AC, AU, AF]



# Réingénierie

séquence [AB, AC, AU, AF] : une erreur majeure du LG

- une raison d'abandon pour les apprenants

Apprenants ayant fini le LG avec succès	Apprenants ayant fini le LG avec un Game Over	Apprenants ayant abandonné en cours de jeu
<b>57%</b>	<b>100%</b>	<b>63%</b>

Conséquence : l'enseignant a ajouté une étape de remédiation pour éviter l'abandon



## Analyse des traces : seconds travaux

MàE intégré comme une activité au sein d'un cursus de l'ESTP en avril 2017

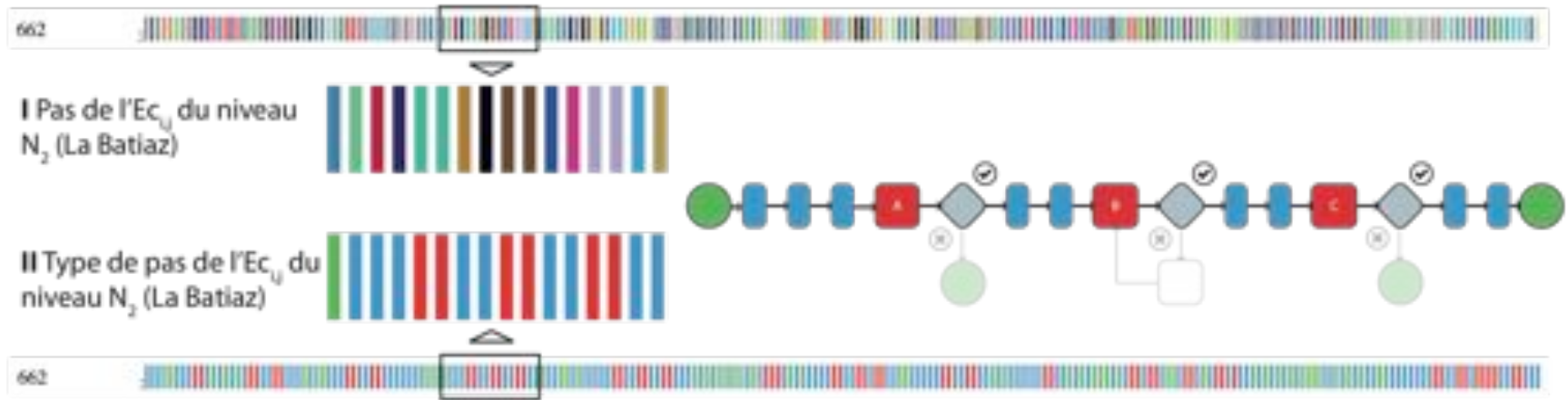
Visualisation des parcours des apprenants

LG conçu avec DISC et utilisé par des enseignants non-auteurs

Travaux à paraître...



## Analyse des traces : seconde travaux



### Visualisation des chemins par type de pas

- Vert : choix de l'Ec; bleu : contenu; rouge : activités

### Repérage plus aisé des Ec dans le chemin





# Détections de comportement

Point 1 : un temps trop court pour certaines réussites

- Triche de certains apprenants

Point 2 : recours aux supports de cours (détecté à l'aide de la première visualisation)

- Intérêt d'intégrer des éléments de cours dans le jeu

Point 3 : la quasi impossibilité de sortir du jeu avec un *game over*

- Trop de récompenses (en points de vie)

Point 4 : tentatives multiples pour les Ec avec progression des résultats (détecté à l'aide de la seconde visualisation)

- Intérêt du découpage en Ec



# Réingénierie

## Point 1

- Travail sur le dispositif

## Point 3

- Modification du calcul des scores et suppression de certains bonus

## Point 4

- Affichage du score précédent pour visualiser sa progression

Bien alors maintenant, on se trouve face à quel régime ?

Régime turbulent

Régime laminaire



MàE : **Démo**

18/12/2017

<http://lesecper.mines-douai.fr>



x5



# Perspectives

Analyse des questionnaires d'évaluation donnés aux apprenants

Des indicateurs définis par les enseignants

Nouvelle version du modèle : vers le modèle CasCAD

Process Mining

Expérimentation multi-auteurs (en cours)

Intégration de la notion de flow [Csikszentmihalyi, 1990]

Vers une approche méta-design des *learning games*...



Une approche *meta-design* des *learning games* pour développer leur usage : le cas de l'enseignement supérieur.



**Mathieu VERMEULEN** – LIP6, Sorbonne  
Universités – IMT Lille Douai

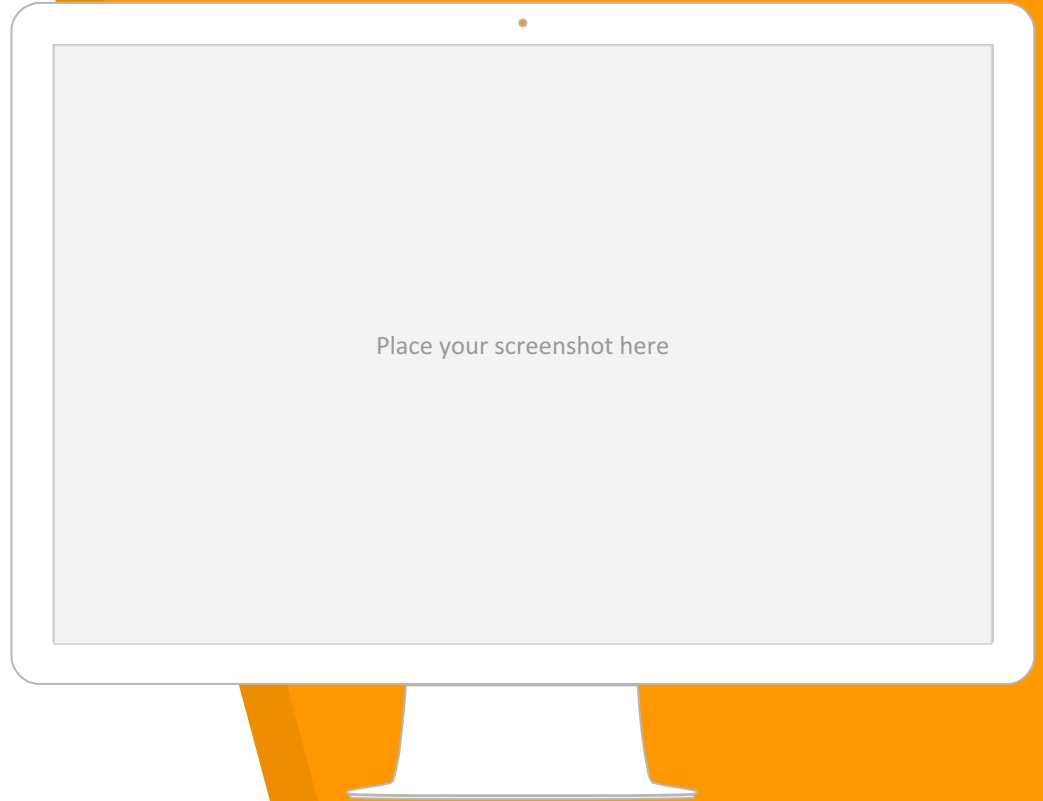


[mathieu.vermeulen@lip6.fr](mailto:mathieu.vermeulen@lip6.fr),  
[mathieu.vermeulen@imt-lille-douai.fr](mailto:mathieu.vermeulen@imt-lille-douai.fr)



## DESKTOP PROJECT

Show and explain your web, app or software projects using these gadget templates.





SlidesCarnival icons are editable shapes.

This means that you can:

- Resize them without losing quality.
- Change line color, width and style.

Isn't that nice? :)

Examples:

