



**HAL**  
open science

# Diagnostiquer une pulpite aiguë. La place des mondes virtuels dans la scénarisation de l'apprentissage clinique

Christopher Gala

## ► To cite this version:

Christopher Gala. Diagnostiquer une pulpite aiguë. La place des mondes virtuels dans la scénarisation de l'apprentissage clinique. Médecine humaine et pathologie. 2013. dumas-00912888

**HAL Id: dumas-00912888**

**<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-00912888v1>**

Submitted on 9 Dec 2013

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

UNIVERSITÉ NICE-SOPHIA ANTIPOLIS  
FACULTÉ DE CHIRURGIE DENTAIRE  
24 Avenue des Diables Bleus, 06357 Nice Cedex 04

# DIAGNOSTIQUER UNE PULPITE AIGUE

## « La place des mondes virtuels dans la scénarisation de l'apprentissage clinique »

Année 2013

Thèse n°42.57.13.28

### **THÈSE**

Présentée et publiquement soutenue devant  
la Faculté de Chirurgie Dentaire de Nice  
Le Vendredi 13 Décembre

Par

**Monsieur Christopher GALA**

Né le 19 Juin 1985 à Nice (06)

Pour obtenir le grade de :

**DOCTEUR EN CHIRURGIE DENTAIRE**  
**(Diplôme d'Etat)**

---

Examineurs :

Madame le Professeur  
Madame le Professeur  
Madame le Docteur  
Madame le Docteur

L. LUPI-PEGURIER  
M-F. BERTRAND  
N. BRULAT-BOUCHARD  
C. PESCI-BARDON

Président du jury  
Assesseur  
Assesseur  
Assesseur

---

UNIVERSITÉ NICE-SOPHIA ANTIPOLIS  
FACULTÉ DE CHIRURGIE DENTAIRE  
24 Avenue des Diables Bleus, 06357 Nice Cedex 04

# DIAGNOSTIQUER UNE PULPITE AIGUE

## « La place des mondes virtuels dans la scénarisation de l'apprentissage clinique »

Année 2013

Thèse n°42.57.13.28

### **THÈSE**

Présentée et publiquement soutenue devant  
la Faculté de Chirurgie Dentaire de Nice  
Le Vendredi 13 Décembre

Par

**Monsieur Christopher GALA**

Né le 19 Juin 1985 à Nice (06)

Pour obtenir le grade de :

**DOCTEUR EN CHIRURGIE DENTAIRE**  
**(Diplôme d'Etat)**

---

Examineurs :

Madame le Professeur  
Madame le Professeur  
Madame le Docteur  
Madame le Docteur

L. LUPI-PEGURIER  
M-F. BERTRAND  
N. BRULAT-BOUCHARD  
C. PESCI-BARDON

Président du jury  
Assesseur  
Assesseur  
Assesseur

---

## CORPS ENSEIGNANT

**56<sup>ème</sup> section : DEVELOPPEMENT, CROISSANCE ET PREVENTION****Sous-section 01 : ODONTOLOGIE PEDIATRIQUE**

Professeur des Universités : Mme MULLER-BOLLA Michèle  
 Maître de Conférences des Universités : Mme JOSEPH Clara  
 Assistant Hospitalier Universitaire : Mme CALLEJAS Gabrièle

**Sous-section 02 : ORTHOPEDIE DENTO-FACIALE**

Professeur des Universités : Mme MANIERE-EZVAN Armelle  
 Maître de Conférences des Universités : M. FAVOT Pierre  
 Assistant Hospitalier Universitaire : Mlle TABELT Caroline  
 Assistant Hospitalier Universitaire : Mme AUBRON Ngoc-Maï

**Sous-section 03 : PREVENTION, EPIDEMIOLOGIE, ECONOMIE DE LA SANTE, ODONTOLOGIE LEGALE**

Professeur des Universités : Mme LUPI-PEGURIER Laurence  
 Assistant Hospitalier Universitaire : Mlle CUCCHI Céline

**57<sup>ème</sup> section : SCIENCES BIOLOGIQUES, MEDECINE ET CHIRURGIE BUCCALE****Sous-section 01 : PARODONTOLOGIE**

Maître de Conférences des Universités : M. CHARBIT Yves  
 Maître de Conférences des Universités : Mme VINCENT-BUGNAS Séverine  
 Assistant Hospitalier Universitaire : M. SURMENIAN Jérôme  
 Assistant Hospitalier Universitaire : Mme LAMURE Julie

**Sous-section 02 : CHIRURGIE BUCCALE, PATHOLOGIE ET THERAPEUTIQUE, ANESTHESIE ET REANIMATION**

Maître de Conférences des Universités : M. COCHAIS Patrice  
 Maître de Conférences des Universités : M. HARNET Jean-Claude  
 Assistant Hospitalier Universitaire : M. BENHAMOU Yordan  
 Assistant Hospitalier Universitaire : M. SAVOLDELLI Charles

**Sous-section 03 : SCIENCES BIOLOGIQUES**

Professeur des Universités : Mme PRECHEUR Isabelle  
 Maître de Conférences des Universités : Mme RAYBAUD Hélène  
 Maître de Conférences des Universités : Mlle VOHA Christine

**58<sup>ème</sup> section : SCIENCES PHYSIQUES ET PHYSIOLOGIQUES ENDODONTIQUES ET PROTHETIQUES****Sous-section 01 : ODONTOLOGIE CONSERVATRICE, ENDODONTIE**

Professeur des Universités : Mme BERTRAND Marie-France  
 Professeur des Universités : M. ROCCA Jean-Paul  
 Maître de Conférences des Universités : M. MEDIONI Etienne  
 Maître de Conférences des Universités : Mme BRULAT-BOUCHARD Nathalie  
 Assistant Hospitalier Universitaire : Mme DESCHODT-TOQUE Delphine  
 Assistant Hospitalier Universitaire : M. SIONNEAU Rémi  
 Assistant Hospitalier Universitaire : M. CEINOS Romain

**Sous-section 02 : PROTHESES**

Professeur des Universités : Mme LASSAUZAY Claire  
 Maître de Conférences des Universités : M. ALLARD Yves  
 Maître de Conférences des Universités : Mme POUYSSEGUR-ROUGIER Valérie  
 Maître de Conférences des Universités : M. LAPLANCHE Olivier  
 Assistant Hospitalier Universitaire : M. CHOWANSKI Michael  
 Assistant Hospitalier Universitaire : M. CASAGRANDE Nicolas  
 Assistant Hospitalier Universitaire : M. OUDIN Antoine  
 Assistant Hospitalier Universitaire : M. SABOT Jean-Guy

**Sous-section 03 : SCIENCES ANATOMIQUES ET PHYSIOLOGIQUES**

Professeur des Universités : M. BOLLA Marc  
 Professeur des Universités : M. MAHLER Patrick  
 Maître de Conférences des Universités : M. LEFORESTIER Eric  
 Maître de Conférences des Universités : Mlle EHRMANN Elodie  
 Assistant Hospitalier Universitaire : Mlle CANCEL Bénédicte

## REMERCIEMENTS

**A Madame le Professeur Laurence LUPI-PEGURIER**

Docteur en chirurgie dentaire  
Docteur de l'université de Nice Sophia-Antipolis  
Professeur des Universités, Praticien hospitalier  
Responsable de la sous-section Prévention, Epidémiologique,  
Economie de la Santé, Odontologie Légale

Pour m'avoir fait l'honneur de présider ce jury, veuillez recevoir madame mes respectueux remerciements.

**A Madame le Professeur Marie-France BERTRAND**

Docteur en chirurgie dentaire  
Docteur de l'université de Nice Sophia-Antipolis  
Professeur des Universités, Praticien hospitalier  
Responsable de sous-section Odontologie Conservatrice - Endodontie

Je vous remercie de m'avoir dirigé pour cette thèse. Je vous remercie grandement de votre investissement sans lequel je n'aurai jamais terminé ce travail. Recevez ici tout le témoignage de ma profonde reconnaissance.

**A Madame le Docteur Nathalie BRULAT-BOUCHARD**

Docteur en chirurgie dentaire  
Docteur de l'université de Nice Sophia-Antipolis  
Maître de conférence des Universités  
Praticien hospitalier

Je vous suis reconnaissant de votre présence au sein de ce jury. Veuillez trouver ici l'expression de mes plus vifs remerciements.

**A Madame le Docteur Catherine PESCI-BARDON**

Docteur en chirurgie dentaire  
Docteur de l'université de Nice Sophia-Antipolis  
Praticien hospitalier

Je vous remercie d'avoir accepté de siéger dans ce jury. Les vacances hospitalières à vos côtés ont toujours été très riches en enseignement, agréables et pleines d'humour. Veuillez recevoir mes respectueux remerciements et ma plus grande gratitude.

## DEDICACES

*A Elise, mon meilleur moment...*

*A ma famille, je vous aime.*

*A Fanny, mon amour, merci pour tout, je t'aime.*

*A mes amis et camarades d'étude sans qui rien n'aurait été pareil.*

# TABLE DES MATIERES

<b>INTRODUCTION .....</b>	<b>1</b>
<b>I. LE NUMERIQUE : UNE OBLIGATION DANS L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ?... 2</b>	<b>2</b>
I.1. LE CADRE LEGISLATIF.....	2
I.2. LES UNIVERSITES NUMERIQUES THEMATIQUES (UNT).....	3
I.2.1. <i>L'Université Numérique Francophone des Sciences de la Santé et du Sport (UNF3S)</i> .....	3
I.2.2. <i>L'Université Numérique des Sciences Odontologiques Francophones (UNSOFF)</i> .....	4
I.2.3. <i>Le Collège Francophone en Odontologie Restauratrice et Endodontie (CFORE)</i> .....	4
I.3. LES RESSOURCES PEDAGOGIQUES NUMERIQUES (RPN).....	5
I.3.1. <i>Les cours en ligne</i> .....	5
I.3.2. <i>L'utilisation d'un monde virtuel pour l'apprentissage</i> .....	7
<b>II. LA SCENARISATION PEDAGOGIQUE ET LES TIC..... 10</b>	<b>10</b>
II.1. DEFINITION DU SCENARIO PEDAGOGIQUE.....	10
II.2. HISTORIQUE.....	11
II.3. L'INTEGRATION DES TIC DANS LA SCENARISATION PEDAGOGIQUE.....	13
II.3.1. <i>Les objectifs</i> .....	13
II.3.2. <i>La méthode</i> .....	13
II.3.3. <i>17 questions pour scénariser la « pose de diagnostic d'une pulpite aigue »</i> .....	18
II.3.4. <i>Une île dentaire et une communauté dans un monde virtuel : Ivoire et Dental Life</i> .....	20
II.3.5. <i>Du texte descriptif de la pose de diagnostic à la simulation de la situation clinique</i> .....	21
<b>III. DISCUSSION .....</b>	<b>29</b>
<b>CONCLUSION .....</b>	<b>33</b>
<b>REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES .....</b>	<b>34</b>
<b>TABLE DES ILLUSTRATIONS.....</b>	<b>35</b>

## INTRODUCTION

La fin du XX<sup>ème</sup> et le début de XXI<sup>ème</sup> siècle ont vu une évolution très importante des attitudes de communication. L'éducation et plus précisément les outils pédagogiques utilisés ne sont pas restés en dehors de cette modification profonde de notre société. Deux domaines scientifiques complémentaires ont alors pris naissance : les Sciences de l'Information et de la Communication (SIC) et les Technologies de l'Information et de la Communication (TIC). Le développement concomitant des technologies informatiques a permis de créer une multitude de nouveaux outils aux applications diverses. C'est dans ce contexte que la réalité virtuelle s'est développée et installée. Technologie mise au service dans un premier temps des activités de jeux et de simulation professionnelle, elle permet aujourd'hui d'ouvrir de nouvelles perspectives dans de nombreux secteurs notamment l'enseignement.

D'un modèle où l'enseignant prépare et conduit un cours magistral et où ses étudiants prennent des notes (méthode dite conventionnelle), nous nous devons de passer à un modèle où l'étudiant dispose déjà de tout le savoir et où le rôle de l'enseignant est de préparer les interactions entre l'étudiant et les informations dont il dispose.

Toutes les universités disposent maintenant d'un Environnement Numérique de Travail (ENT) **[1]** et mettent différents outils pédagogiques à la disposition des enseignants via un hub pédagogique (ex : J@lon pour l'université de Nice – Sophia Antipolis) **[2]**. Toutes ont mis en place des services dévolus à l'innovation pédagogique. La difficulté majeure demeure l'effort que l'enseignant doit faire pour s'approprier ces outils et revoir ses méthodes d'enseignement.

« Les environnements virtuels permettent de créer des situations d'apprentissage originales et dynamiques détachées des contraintes qui peuvent exister lors de formations réelles (danger, coût, incertitude) et apportant des avantages spécifiques (enrichissement des situations, re-jeux, etc...) » **[3]**. La création de situations d'apprentissage en réalité virtuelle s'appuie avant tout sur la construction d'un véritable scénario pédagogique, puis sur l'usage de méthodes informatiques très poussées afin de permettre à l'étudiant d'accéder à la simulation. Nous posons ici la question de l'intérêt de ce type de méthode pour l'enseignement en odontologie, en prenant pour exemple l'apprentissage de la pose de diagnostic en endodontie.



## **I. LE NUMERIQUE : UNE OBLIGATION DANS L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ?**

De manière générale, il est important de placer le rôle du numérique dans l'enseignement et de tenter de définir ce qu'est enseigner via le « numérique ».

### **I.1. Le cadre législatif**

Il est important de rappeler que l'enseignement est réglementé en France. Ainsi, la volonté du Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche (MESR) de faire entrer le numérique dans l'enseignement est de plus en plus forte. La très récente loi ESR de juillet 2013 décrit le numérique comme « levier d'une université en mouvement » [4]. Le lancement le 2 octobre 2013 de France Université Numérique dans la foulée de cette nouvelle loi, décrit comme un véritable plan numérique pour l'enseignement supérieur, illustre la volonté du MESR de dynamiser ce secteur par la mise en place d'une plateforme nationale d'hébergement des formations numériques (<http://www.france-universite-numerique.fr/>). Cette plateforme vise dans un premier temps à héberger les MOOCs (Massive Open Online Courses) proposés par les établissements d'enseignement supérieur dans tous les secteurs : environnement, juridique, management, numérique et technologie, santé, sciences et sciences humaines.

Le secteur Santé n'échappe donc pas à cette incitation voire à cette obligation. Ainsi, la récente réforme des études en odontologie a mis en place deux nouveaux diplômes, le Diplôme de Formation Générale en Sciences Odontologiques (DFGSO) qui regroupe les trois premières années d'études, et le Diplôme de Formation Approfondie en Sciences Odontologiques (DFASO) qui regroupe quatrième et cinquième années. Les textes officiels régissant ces deux diplômes évoquent la place qui doit être donnée aux TICE.

#### **- DFGSO : Extrait du Bulletin officiel n° 17 du 28 avril 2011 [5]**

Article 6 – ... La formation fait appel aux technologies de l'information et de la communication appliquées à l'enseignement ; elle est dispensée sur site ou à distance ou selon ces deux modes combinés.

#### **- DFASO : Extrait du Bulletin Officiel n° 20 du 16 mai 2013 [6]**

Article 7 – ... La formation peut faire appel aux technologies de l'information et de la communication pour l'enseignement (Tice) et aux différentes approches de simulation ; elle est dispensée sur site ou en partie à distance.

## I.2. Les Universités Numériques Thématiques (UNT)

Les UNT s'inscrivent dans la politique de développement des TICE que mène le MESR [7]. Elles ont pour mission, dans le cadre d'une mutualisation à l'échelle nationale, de favoriser la valorisation, la production et la diffusion de ressources pédagogiques numériques validées produites par les établissements d'enseignement supérieur. Elles regroupent, de façon thématique, des établissements (universités, écoles, organismes de recherche et parfois partenaires privés) qui peuvent être impliqués dans une ou plusieurs UNT.

### I.2.1. L'Université Numérique Francophone des Sciences de la Santé et du Sport (UNF3S)

<http://www.unf3s.org/> [8]

Créée en 2009, l'UNF3S regroupe les disciplines de médecine, de pharmacie, d'odontologie et des sciences du sport. Quarante universités françaises adhèrent à ce groupement d'intérêt public, cofinancé par les universités elles-mêmes ainsi que par des subventions du MESR.

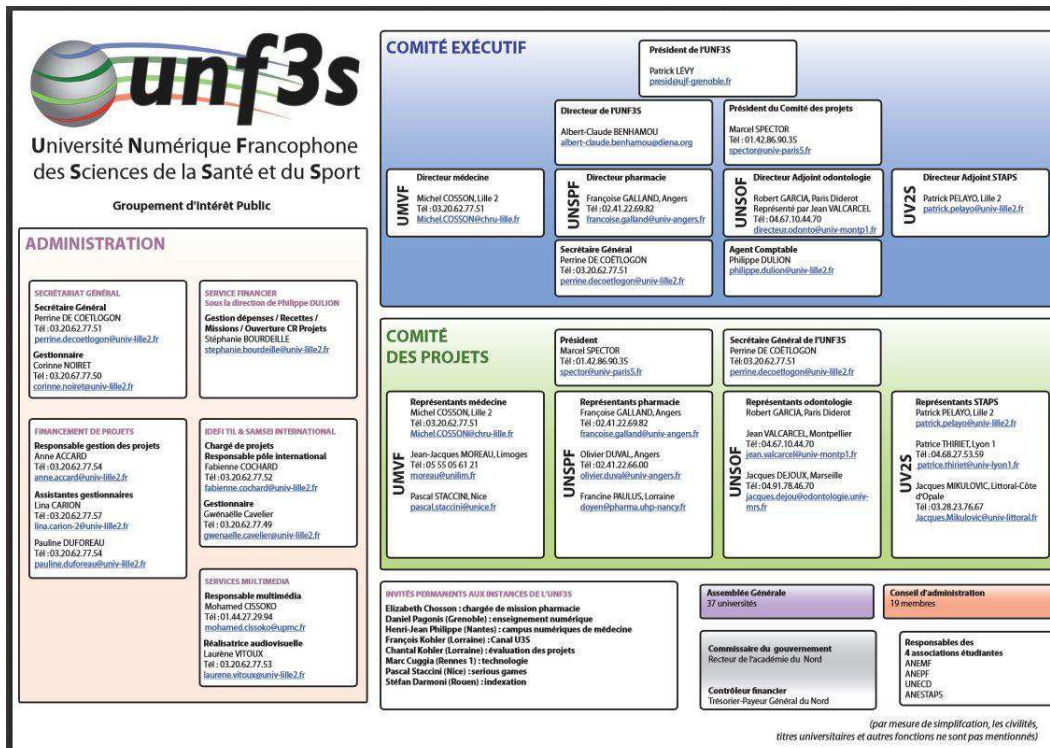


Figure 1 : Organigramme de l'UNF3S [8]

## I.2.2. L'Université Numérique des Sciences Odontologiques Francophones (UNSOF)

<http://www.unsof.org/> [9]

Extension de l'UNF3S pour l'enseignement de l'odontologie, le site de l'UNSOF a pour objectif de proposer des ressources pédagogiques numériques nationales et francophones à destination des étudiants d'odontologie et de toutes les composantes de santé. Il privilégie les ressources pédagogiques numériques dont la qualité a été vérifiée au niveau national avec des contenus validés par les collèges disciplinaires de l'Odontologie.

Il peut s'agir de ressources pédagogiques classiques telles que des PDF de cours ou des cours et colloques scientifiques filmés mais la principale volonté de l'UNF3S et de l'UNSOF demeure de développer des ressources pédagogiques innovantes. Un appel à projets est ainsi lancé tous les ans en juin afin d'inciter les universitaires à développer de nouveaux outils pédagogiques via le numérique en lien avec leurs enseignements.

## I.2.3. Le Collège Francophone en Odontologie Restauratrice et Endodontie (CFORE)

<http://www.cfore.fr/> [10]

Lancé en avril 2013, le site CFORE est proposé par le Collège National des Enseignants en Odontologie Conservatrice (CNEOC) en partenariat avec l'UNF3S. Il est principalement destiné aux étudiants et enseignants français et francophones en odontologie et propose des outils pédagogiques en Odontologie Restauratrice et Endodontie. La principale ressource pédagogique innovante, disponible en accès libre via ce site, est un atlas anatomique en 3D proposé par l'UFR d'Odontologie de Brest (Université de Bretagne Occidentale).

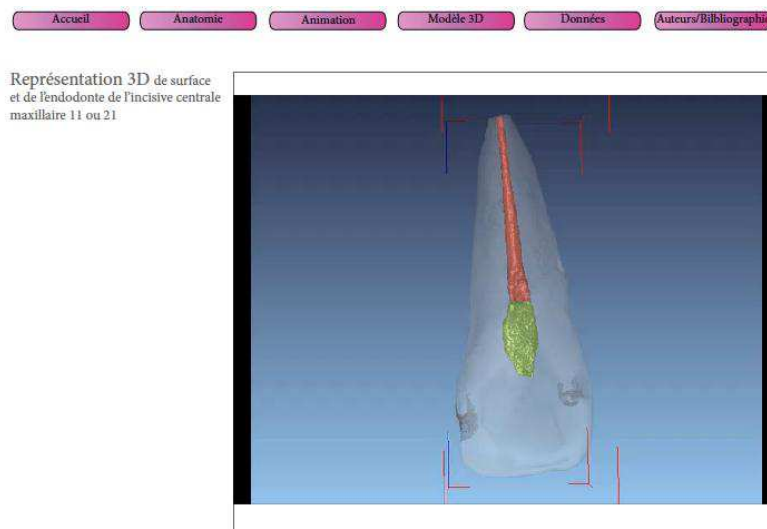


Figure 2 : Atlas anatomique en 3D [10]

### I.3. Les ressources pédagogiques numériques (RPN)

#### I.3.1. Les cours en ligne

Depuis quelques années maintenant, les enseignants du supérieur sont fortement incités par leur université d'appartenance à mettre leurs cours en ligne via la plateforme pédagogique mise à leur service sur l'ENT. Il s'agit en fait d'utiliser ce type d'outil pour décliner sa démarche pédagogique auprès de ses étudiants.

<http://jalon.unice.fr/> [2]

**Mes cours**

L'icône oeil, permet de cacher ou montrer un élément de cours. Lorsque l'élément est caché, son fond est rayé gris et blanc.

Ajouter des ressources, des fichiers par exemple

Ajouter des activités : forum, chat exercices interactifs...

Insérer un titre ou du texte libre dans le plan

Gérer les accès au cours : lier à un diplôme, ajouter des co-auteur, des lecteurs, inviter des personnes extérieures à l'UNS

Créer un titre ou un texte libre

Ajouter un élément de mon espace

Créer une activité pédagogique

Gérer les accès et les préférences

Plan du cours

Semestre 1

- Al issue de ce cours vous serez en mesure de suivre un cours en ligne sur votre environnement pédagogique Jalon.
- Histoire de l'éducation (support de cours)
- CC2
- Graphiques
- Exercices d'auto-évaluation
- Consigne devoir 1
- Enoncé du TD 1
- Devoir à rendre n°1

Semestre 2

- Synthèse de l'étude

Bibliographie et glossaire

- Bibliographie : 3 élément(s)
- Glossaire : 4 élément(s)

Announcements

- 15 octobre 2012 Travaux à rendre pour le 15.12
- 15 octobre 2012 Exercices d'auto-évaluation. Est disponible.
- 15 octobre 2012 Semestre 2 et son contenu sont maintenant disponibles.
- 15 octobre 2012 Semestre 1 et son contenu sont maintenant disponibles.
- 15 octobre 2012 Semestre 1 et son contenu sont maintenant disponibles.

Actualités

Modifier un élément

Supprimer un élément

Construire une bibliographie dynamique en lien avec le catalogue de la Bibliothèque Universitaire

Les annonces sont des messages destinées aux étudiants et lecteurs du cours. Elles peuvent être envoyées par mail.

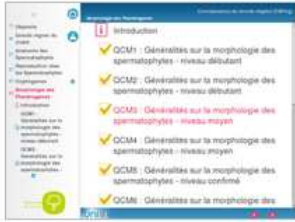
Les actualités sont les modifications du cours (ajout de ressources, d'activités...)

Figure 3 : Plateforme pédagogique J@lon de l'Université de Nice – Sophia Antipolis [2]

Tous les types de support peuvent être ainsi mis à la disposition des étudiants, qu'il s'agisse de textes (interactifs ou non), de présentations sous forme de diaporamas, de PDF, d'images, d'animations 3D, de podcasts, de vidéos de démonstration, d'éléments de bibliographie... Ces plateformes universitaires permettent également les interactions directes entre l'enseignant et ses étudiants, il s'agit tout autant d'un outil d'échange que de communication.

Les exercices faisant partie de ces cours en ligne sont le plus souvent des Questions à Choix Multiples (QCM) interactifs qui vont permettre à un étudiant d'évaluer ses connaissances. Ils peuvent être en accès libre sur le site de l'université afin de pouvoir se tester dans des conditions particulières, par exemple pour évaluer son niveau de connaissances avant de débiter un enseignement (notion de prérequis), ou encore avant de passer les épreuves d'un concours de recrutement. Ils peuvent également être limités d'accès aux seuls étudiants inscrits dans une unité d'enseignement, partie intégrante de la démarche pédagogique mise en place au sein de l'unité. L'étudiant pourra accéder à ces exercices via l'ENT et la plateforme pédagogique de son université.

**Morphologie des Phanérogames (Module CMVeg)**



**URL d'accès :** [http://cmveq.univ-lille1.fr/co/000\\_module\\_cmveq\\_5....](http://cmveq.univ-lille1.fr/co/000_module_cmveq_5...)

**Auteur(s) :** BLERVAQ ANNE-SOPHIE, GREC SÉBASTIEN, BOUCHET MARIE-HELENE  
**Éditeur(s) :** Université Lille1 - Sciences et Technologies  
**Date de création :** 01-12-2009

**Technicien(s) d'implémentation :** SEMM (Service Enseignement et Multimédia) Université Lille1

**Description :** Cinquième entrée thématique du projet CMVeg. Les questions proposées portent uniquement sur la morphologie observée dans les deux sous embranchements Gymnospermes (div. Coniférophytes, exemple du Pin) et les Angiospermes (classe monocotylédones et eudicotylédones).

**Mots-clés libres :** Angiospermes, Gymnospermes, Tige, Biologie végétale, Feuille, Racine, Appareil végétatif, Tissu vasculaire, Tissu secondaire, Monocotylédone, Dicotylédone, Herbacée, Ligneux, Cône mâle, Cône femelle, Écaille ovulifère, Brachyblaste, Aiguille, Pseudophylle, Euphyllé, Auxiblaste, Cormus

**Classification** : Sciences, technologies, santé > Sciences de la vie.  
**Thématique :** botanique, zoologie, paléontologie

**Idées :** Phanérogames -- Morphologie, Angiospermes -- Morphologie, Gymnospermes -- Morphologie

**Type pédagogique :** autoévaluation, questionnaire  
**Granularité :** module

**Niveau :** enseignement supérieur, licence, master

**Durée d'apprentissage :** 4 jours 6 heures

**Date de publication :** 12-01-2012

**Type de contenu :** texte, image

**Cette ressource fait partie de :**

- Cette ressource est l'une des thématiques du projet Connaissance du monde végétal (CMVeg).

**Droits :** Droits réservés aux auteurs.

**Figure 4 : exemple de QCM en accès libre sur le site de l'Université de Lille 1**

Source : [http://cmveq.univ-lille1.fr/co/000\\_module\\_cmveq\\_5.htm](http://cmveq.univ-lille1.fr/co/000_module_cmveq_5.htm)

Il s'agit d'une série de 6 QCM en rapport avec la Biologie Végétale pour un étudiant entrant en Licence de Biologie (L1), ou souhaitant vérifier ses connaissances à l'approche d'un concours lié aux métiers de l'enseignement des Sciences de la Vie et de la Terre.

Une autre façon d'utiliser les cours en ligne est en train d'émerger sous le nom de MOOC (acronyme anglo-saxon pour « Massive Open Online Course »). Un cours en ligne ouvert et massif (acronyme francophone : CLOM) constitue un ensemble de formations en e-learning. Les participants aux cours, enseignants et étudiants, sont dispersés géographiquement et communiquent uniquement par Internet. Le qualificatif « massif » est lié au grand nombre de participants. Ainsi, il peut arriver que plus de 100 000 étudiants soient réunis de part le monde pour un cours.

Les premières plateformes sont issues des universités américaines (<https://www.udacity.com/>, <https://www.coursera.org/>, <https://www.edx.org/>) et concernaient des cours en ligne gratuits. Le premier MOOC francophone s'est déroulé fin 2012, il s'intitulait : « Internet, tout y est Pour Apprendre (ITyPA) » et a réuni plus de 1 000 étudiants (<http://mooc.fr/itypa2/>) [11].

Il s'agit d'un phénomène très récent mais d'évolution extrêmement rapide avec de nombreuses plateformes privées porteuses de cours en ligne payants. C'est dans ce contexte qu'en octobre 2013, le MESR a annoncé l'ouverture de France Université Numérique (FUN, <http://www.france-universite-numerique.fr/>) [12], plateforme publique officielle dédiée aux MOOC dans l'enseignement supérieur.

### I.3.2. L'utilisation d'un monde virtuel pour l'apprentissage

Les mondes virtuels en trois dimensions sont utilisés pour créer des scénarii très proches de la réalité. Dans un premier temps dévolus aux jeux vidéos, ils peuvent permettre de créer de véritables environnements d'apprentissage virtuel. C'est ainsi que le terme jeux sérieux (Serious Games) est apparu [13].



Figure 5 : trois catégories d'applications numériques [13]



Voici quelques exemples de l'usage de ce type de technologie dans le secteur de la santé.

- **Le simulateur médical 3D Pulse !! [14]**

Jeux sérieux de simulation 3D visant à l'apprentissage des pratiques médicales et des savoirs techniques concernant la réception de patients aux urgences médicales, le diagnostic de tous types de pathologies, la préparation aux gestes médicaux et les procédures opératoires.

Pulse! est le jeu sérieux le plus cher à ce jour (14 M\$, subventionné par la Navy américaine). On tente d'y reproduire le plus fidèlement possible une salle d'urgence, de l'arrivée du patient jusqu'au traitement.



Figure 6 : Capture d'écran d'une situation d'urgence médicale simulée dans Pulse!! [14]

- **Le simulateur de médecine d'urgence MicroSim (Société Laerdal) [15]**

Logiciel développé à l'initiative d'enseignants et de praticiens hospitaliers lyonnais et qui permet aux étudiants en médecine de Lyon 1, à partir de la 2<sup>ème</sup> année d'études, de compléter et valider l'enseignement théorique qui leur est dispensé. Il s'agit d'un système d'enseignement autodirigé qui permet aux étudiants de s'entraîner aux protocoles et procédures d'urgence et de réanimation. Ainsi l'étudiant se retrouve face à un patient virtuel pour lequel il doit établir un diagnostic.



Figure 7 : Capture d'écran d'une situation d'urgence médicale simulée dans MicroSim [15]

- **Dental Implant Training Simulation (Breakaway Ltd) [16]**

Simulation virtuelle développée en collaboration avec le Medical College of Georgia pour aider à l'apprentissage des étudiants dentaires à l'implantologie : pose de diagnostic, prise de décision thérapeutique, protocole de traitement.

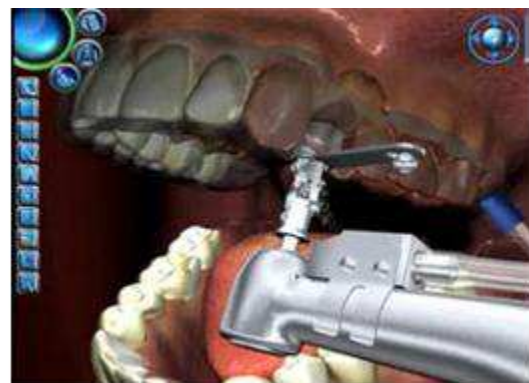
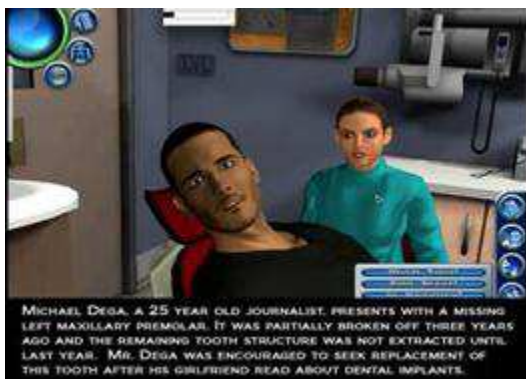


Figure 8 : Capture d'écran d'une situation clinique simulée en implantologie [16]



## II. LA SCENARISATION PEDAGOGIQUE ET LES TIC

### II.1. Définition du scénario pédagogique

Si l'on se réfère au dictionnaire, un scénario est un « déroulement concerté, préétabli, d'une action, d'un événement, d'un projet... » [17]. Le but d'un scénario est donc de planifier des actions afin d'obtenir un résultat précis et prédéfini. L'exemple le plus connu demeure le cinéma où le scénario est un écrit destiné à être mis en scène, donc une description détaillée des scènes qui composeront un film.

Plusieurs auteurs se sont intéressés à définir le scénario pédagogique, encore appelé scénario d'apprentissage. Nous en relèverons deux :

- Guéraud (2006) [18] propose une définition proche du sens usuel : « Il décrit le déroulement prévu, il précise les rôles, les activités ainsi que leur organisation, ainsi que l'environnement et les ressources nécessaires à la réalisation des activités ». Il en ressort que le but d'un scénario pédagogique est de jouer le rôle de « fil directeur » d'une séquence d'apprentissage.
- Pernin (2003) [19] : « Un scénario d'apprentissage représente la description, effectuée a priori (prévue) ou a posteriori (constatée), du déroulement d'une situation d'apprentissage ou unité d'apprentissage visant l'appropriation d'un ensemble précis de connaissances, en précisant les rôles, les activités ainsi que les ressources de manipulation de connaissances, outils et services nécessaires à la mise en œuvre des activités. »

Deux méthodes sont ici évoquées :

- Le scénario prédictif : usage d'une méthode en amont dite « a priori » qui va décrire une séquence d'apprentissage afin de la mettre en œuvre.
- Le scénario descriptif : usage d'une méthode en aval dite « a posteriori » qui va permettre d'évaluer le scénario lui-même et les apprenants.

Il y a probablement autant d'essais de définition que d'auteurs qui se sont intéressés au scénario pédagogique. Malgré la diversité des points de vue, on peut dégager le consensus suivant : le scénario pédagogique doit décrire les activités qu'un ou plusieurs apprenants auront à effectuer pour acquérir des connaissances précises.

## II.2. Historique

Les termes medias, technologies et enseignement ont longtemps représenté des mondes fermés entre eux. Aujourd'hui, grâce aux développements de la scénarisation et de l'ingénierie pédagogique, ces différentes matières peuvent coexister au sein d'une même démarche d'apprentissage.

Dans cette partie, nous allons expliquer les origines du concept de scénarisation pédagogique pour comprendre les évolutions de celui-ci et ce qu'il pourrait amener aujourd'hui à notre enseignement clinique en endodontie.

La scénarisation vient du monde de l'audiovisuel et de la mise en scène d'un texte écrit qui a pour but une pièce de théâtre ou un film. En effet, scénariser c'est donner vie à une histoire, pour faire vivre une expérience au spectateur. Le principe repose sur le tronçonnement de l'histoire en plusieurs parties et leur juxtaposition. La force de la scénarisation réside donc dans ce découpage qui va permettre de présenter une histoire avec une intentionnalité précise qui est d'aider la compréhension et la motivation de l'auditoire visé.

Dans le domaine de l'audiovisuel, plusieurs artefacts sont à disposition des auteurs comme par exemple les flash-back (retour en arrière dans l'histoire) ou encore une construction en mosaïque (avec des éléments visuels et audio) qui dans un premier temps ne permettent pas la compréhension du spectateur mais qui au fil de l'histoire vont être associés et compris par le public. Nous verrons comment cette dématérialisation d'une histoire peut être utilisée dans la construction d'un scénario pédagogique.

« De la scénarisation médiatique a la scénarisation pédagogique il n'y a qu'un pas » (Henri, Compte et Charlier, 2007). Prenons ainsi un extrait de leur article sur la scénarisation pédagogique [20] : « Avec l'intégration de l'audiovisuel comme moyen pédagogique en classe, la scénarisation médiatique a introduit une nouvelle façon de présenter les savoirs à l'aide des images et du son pour en faciliter la compréhension. Si elle supplée à l'une des fonctions de l'enseignant, elle ne les supprime pas toutes. Elle invite cependant à repenser l'apprentissage et, par conséquent, l'enseignement, à revoir l'intervention de l'enseignant et à reconsidérer la manière dont ce fait l'apprentissage. La remise à plat à laquelle l'enseignant est convié n'est autre chose que la révision du scénario de son enseignement. Dans la nouvelle scénarisation de son activité, la tâche de véhiculer les savoirs est laissée au media ; celle de l'enseignant est d'aller au delà de la présentation des savoirs et d'exploiter l'interaction entre l'apprenant et le media ; en découle naturellement la scénarisation de l'activité de l'apprenant. »

On peut comprendre la nécessité de scénariser l'enseignement dès lors que les nouveaux médias entrent en jeu. D'un point de vue historique, l'entrée de la scénarisation médiatique dans l'éducation nationale date du début des années 60 et n'a pas été considérée comme une réussite. L'introduction de la télévision pédagogique était déjà considérée comme une priorité par les pouvoirs publics mais les enseignants n'ont pas su ou pas pu s'approprier ce nouvel outil, probablement du fait de ses limites techniques. Celui-ci ne servait alors qu'à illustrer vaguement leurs cours.

Un nouvel essai est initié dans les années 80 avec de nombreuses recherches, notamment dans le domaine de la psychologie, qui mettent en avant les potentialités de la scénarisation médiatique et de l'usage des médias audiovisuels. Toutes concluent sur l'importance de diversifier les méthodes d'acquisitions du savoir à travers les nouveaux médias. L'essor de ces nouvelles technologies va remettre en cause l'enseignement magistral, non pas parce qu'il est mauvais, mais parce qu'il est insuffisant.

Les échanges entre les apprenants (cible), les différents médias et l'information délimitent la scénarisation, le tout chapoté par l'enseignant qui se doit de contrôler l'ensemble. Scénariser c'est l'art de découper le savoir en plusieurs unités puis de les relier pour faire sens. L'arrivée d'internet et l'évolution concomitante des technologies informatiques vont permettre de franchir un nouveau pas dans ce sens [20].

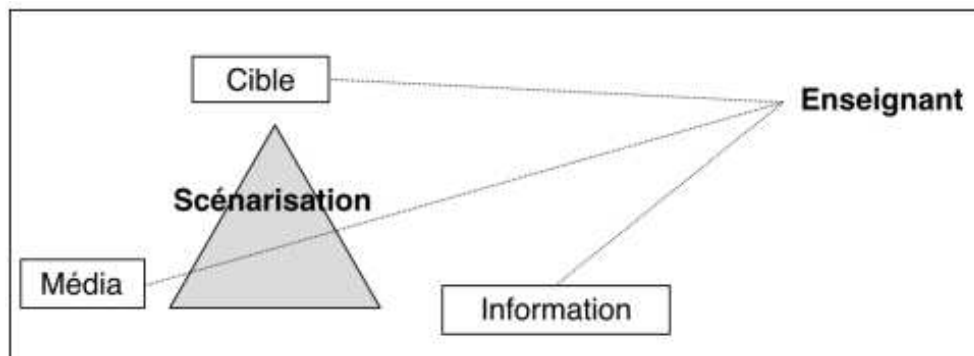


Figure 9 : Représentation de la place de la scénarisation [20]

## **II.3. L'intégration des TIC dans la scénarisation pédagogique**

### **II.3.1. Les objectifs**

La scénarisation pédagogique correspond à l'organisation dans le temps et dans l'espace de l'ensemble des activités de formation. Vouloir intégrer les TIC dans l'enseignement n'en modifie pas pour autant les trois grandes étapes distinctes et complémentaires [21] :

1. Elaborer un scénario de programmation d'enseignement, en termes d'objectifs, de contenus d'apprentissage, de séquençage.
2. Mettre en scène les activités d'apprentissage intégrées au sein des scénarii envisagés, en termes de ressources, de procédures, de modalités et de conditions matérielles.
3. Elaborer la base des ressources pédagogiques.

Il s'agit ici de permettre aux enseignants d'intégrer les TIC dans une séquence d'enseignement plus traditionnel. Le scénario va par définition suivre une séquence qui correspond à la progression pédagogique voulue par l'enseignant. Dès lors, il est évident que chaque étape, qui doit être acquise et validée pour passer à la suivante, se doit d'avoir été murement réfléchi.

Dans l'exemple pris dans cette thèse, le rôle de notre scénario va être de faciliter l'adhésion des étudiants aux connaissances devant être acquises pour traiter une pulpite aigue par un ancrage dans la réalité de l'exercice clinique, via une simulation. Il va permettre de donner plus de sens à l'enseignement, l'étudiant va pouvoir « visualiser » le sens clinique du cours en question. Il va pouvoir projeter directement l'enseignement théorique en une activité concrète la plus proche possible de la réalité.

### **II.3.2. La méthode**

Dans un premier temps, afin d'orienter notre travail, il est intéressant de se poser la question du contexte de mise en œuvre d'une telle démarche. Les contraintes associées aux réalisations d'un scénario pédagogique sont nombreuses [22]:

- Les contraintes curriculaires données par les programmes officiels, les directives nationales doivent être respectées.
- Les contraintes disciplinaires liées à la spécificité de ce qu'on étudie (par exemple, si on étudie l'endodontie, il n'est pas toujours évident d'avoir des dents naturelles en salles de travaux pratiques, on étudiera sur les supports disponibles).

- Les contraintes didactiques et pédagogiques liées à la nature du problème à résoudre et la maîtrise des acquis nécessaires à sa résolution. La prise en charge d'une pulpite ne sera pas traitée de la même façon en 3<sup>ème</sup> année où les étudiants n'ont que des connaissances magistrales, par rapport à un étudiant de 6<sup>ème</sup> année qui doit être capable de gérer cliniquement le cas de bout en bout.
- Les contraintes matérielles qui correspondent à la disponibilité des outils nécessaires (ordinateurs, logiciels, salles de TP, consommables, enseignement clinique...).
- Les contraintes organisationnelles et économiques (enseignement pratique de l'endodontie = cout matériel très élevé).
- L'ensemble de problèmes plus difficiles à évaluer comme par exemple la compétence pédagogique des enseignants (question de la formation des formateurs) [23].

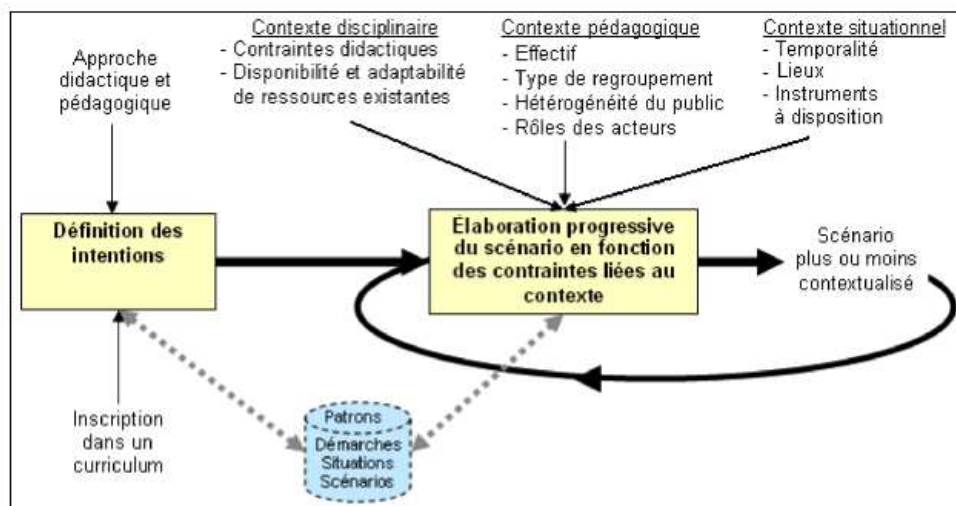


Figure 10 : Processus d'élaboration de scénario [23]

Le scénario mis en œuvre va dépendre fortement des ressources disponibles. Par exemple, un jeu de questions-réponses en classe ne va pas être scénarisé de la même manière qu'une immersion dans un monde virtuel.

Brassard et Deale ont décrit en 2003 une méthode intéressante de questionnement pour la construction d'un scénario pédagogique intégrant les TIC [24]. Pour concevoir cet outil conceptuel, les auteurs ont analysé les problèmes les plus fréquemment rencontrés par les enseignants et ont mis en place un protocole de question en tiroirs pour y faire face.

Dix-sept dimensions qui correspondent en quelque sorte à 17 étapes ont été décrites pour la réalisation du scénario. Toutes ces étapes permettent un questionnement important et doivent être reliées entre elles. L'outil va alors être utilisé en fonction des objectifs et des contextes d'apprentissage.

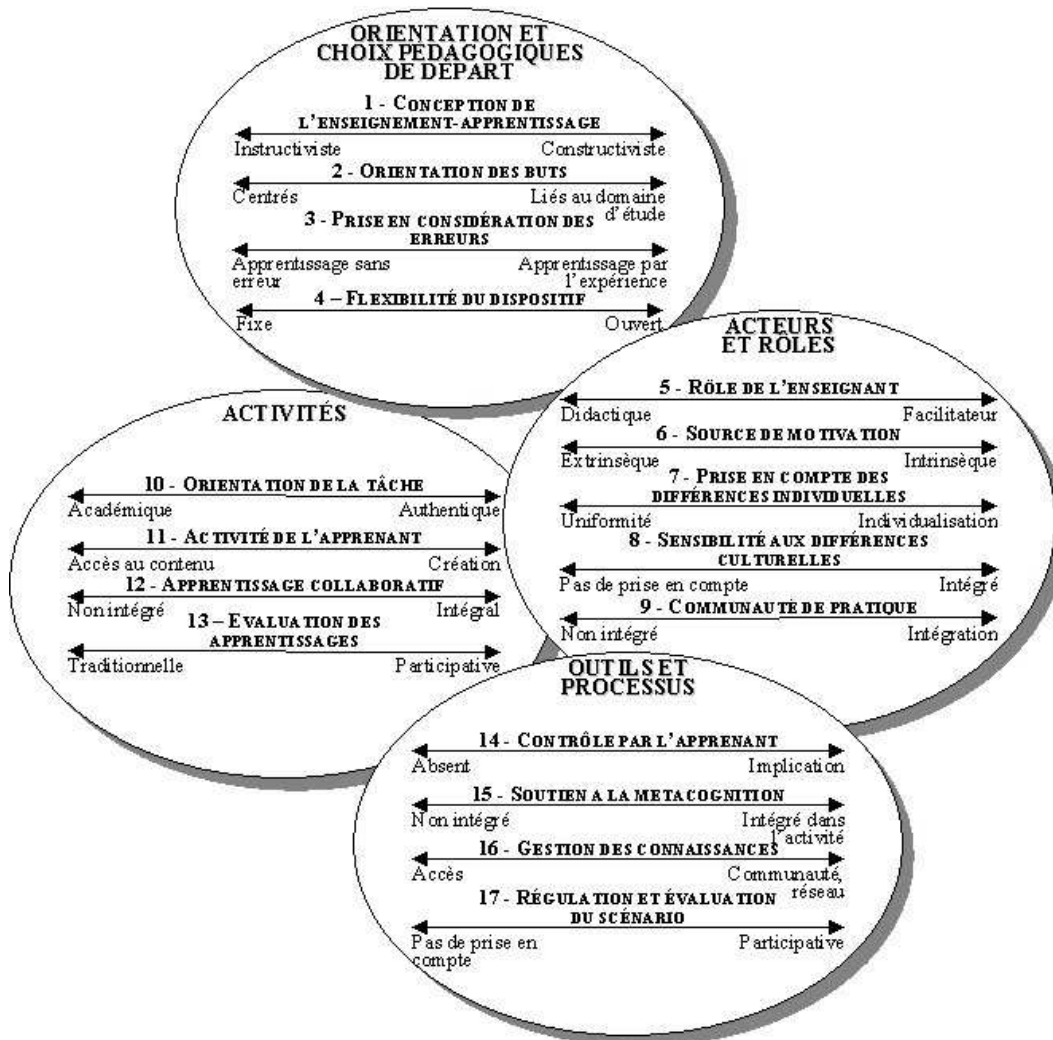


Figure 11 : 4 grands domaines et 17 dimensions pour concevoir un scénario pédagogique [25]

Les auteurs ont ensuite construit un tableau qui reprend les 17 questions et décrit les impacts en fonction des réponses.

	Dimensions et questions à poser	Impacts sur le scénario
ORIENTATION ET CHOIX PEDAGOGIQUES	<b>1. Conception de l'enseignement-apprentissage : Quelle est ma vision de l'enseignement-apprentissage ?</b>	
	Est-ce que je considère qu'apprendre veut dire recevoir des connaissances ? Est-ce que je considère qu'enseigner c'est transmettre des connaissances ?	Le scénario sera très explicite par rapport aux rôles de l'enseignant et l'environnement technologique sera conçu pour un accès aisé à l'information.
	Est-ce que je considère qu'apprendre veut dire construire des apprentissages ? Est-ce que je considère qu'enseigner c'est guider le processus d'apprentissage ?	Le scénario sera très explicite par rapport aux rôles des apprenants et l'environnement de travail facilitera l'exploration, la recherche d'informations de sources multiples, la synthèse, la manipulation d'objets, etc.
	<b>2. Orientation des buts : Comment puis-je situer l'objectif de la formation ?</b>	
	Les objectifs sont-ils indépendants ou centrés sur un aspect particulier ?	Les activités seront centrées autour d'objectifs très précis.
	Les connaissances développées dans mon cours doivent-elles être connectées à un domaine d'études plus large ?	Le scénario situera le cours dans un domaine de connaissances et les activités y feront référence.
	<b>3. Prises de considération des erreurs : Comment est-ce que je considère les erreurs ou difficultés des apprenants ?</b>	
	Une erreur témoigne-t-elle d'un apprentissage incomplet ?	Le scénario et l'environnement seront conçus pour repérer les erreurs des apprenants et y apporter des feedbacks appropriés.
	Les erreurs constituent-elles une base de l'« apprentissage » ?	Le scénario proposera aux apprenants des opportunités d'expérimenter et de mettre en œuvre dans des contextes authentiques les connaissances qu'ils auront apprises.
	<b>4. Flexibilité du dispositif : Comment vais-je organiser l'espace, le temps et le contrôle du dispositif ?</b>	
Est-ce que les étudiants doivent assister, tous ensemble au même endroit et/ou en même temps aux activités ?	Le dispositif prévoira des outils de travail synchrones et/ou un environnement physique commun pour l'apprentissage.	
Est-ce possible de suivre la formation à distance, à différent moment et/ou seul un processus plus personnel ?	Le dispositif prévoit des outils de travail asynchrones, un environnement virtuel et/ou présentera une possibilité d'adaptation.	
ACTEURS ET ROLES	<b>5. Rôle de l'enseignant : Quelle sera ma place dans la formation ?</b>	
	Mon rôle principal sera-t-il de fournir des connaissances sur les matières du cours ?	Le scénario d'apprentissage sera organisé autour de l'acquisition de connaissances précises par les apprenants.
	Mon rôle principal sera-t-il d'accompagner les apprenants dans leur processus d'apprentissage ?	Le scénario placera l'enseignant à côté des apprenants et leur laissera un certain contrôle. Le tutorat pourra prendre la forme d'expertise de contenu ou d'aide technique.
	<b>6. Sources de motivation : Quelle est la source principale de motivation des apprenants ? (L'enseignant peut essayer de mieux connaître la motivation des apprenants au départ)</b>	
	Les apprenants sont-ils motivés par l'environnement d'apprentissage lui-même ?	L'environnement d'apprentissage sera « convivial » et proposera des activités innovantes et originales
	Les apprenants tirent-ils leur motivation de leur propre situation d'apprentissage ou de leurs objectifs personnels ?	Le scénario sera centré sur les projets des apprenants, leur situation personnelle et proposer des cheminements alternatifs et variables.
	<b>7. Prise en compte des différences individuelles</b>	
	Devrais-je tenir compte des différences individuelles des apprenants : styles cognitifs, facteurs affectifs, connaissances antérieures, âge, situation de travail, etc	Le scénario peut différencier les activités des apprenants en fonction de leur situation personnelle et proposer des cheminements alternatifs ou variables.
	<b>8. Sensibilité aux différences culturelles</b>	
	les apprenants proviennent-ils de pays ou de cultures différentes ? Cette dimension est-elle importante par rapport aux activités proposées aux apprenants ?	cet aspect peut se traduire par des adaptations des horaires ou de la présentation de l'information, des activités d'apprentissage par problèmes faisant intervenir des situations vécues, ect.
<b>9. Communauté de pratique : La formation doit-elle préparer les apprenants à entrer dans une communauté professionnelle ?</b>		
Est-il important de permettre aux apprenants, dès à présent, d'entrer en contact avec les autres membres de leur future communauté professionnelle ?	Le scénario prévoira des moments d'échange et de participation avec un réseau de membres déjà actifs dans leur communauté professionnelle.	

<b>ACTIVITES</b>	<b>10. Orientation de la tâche : A quel type de tâche les apprenants sont-ils confrontés ?</b>	
	Les tâches sont-elles académiques, liées à des points précis de la théorie ?	Des exercices de compréhensions ou d'application et des recherches bibliographiques peuvent être appropriées.
	Les tâches demandent-elles de maîtriser des compétences liées à plusieurs domaines ou en lien avec une pratique définie ?	Les activités d'apprentissage seront proches de la réalité du terrain et du contexte d'exécution.
	<b>11. Activité de l'apprenant : Quel type d'activité vais-je proposer aux apprenants ?</b>	
	Les apprenants devront-ils consulter une grande quantité d'informations ?	L'environnement permettra aux contenu des cours et d'y naviguer.
	Les apprenants auront-ils à créer, élaborer ou à organiser aux mêmes certains contenus ?	Le scénario prévoira les modalités d'élaboration des connaissances avec les outils appropriés.
	<b>12. Apprentissage collaboratif</b>	
	Est-ce que je veux promouvoir l'interaction entre les apprenants ? Est-ce que les apprenants travailleront à certains moments en collaboration ? Les objectifs peuvent-ils être atteints par l'apprentissage collaboratif ?	L'enseignant proposera des activités collaboratives avec des outils appropriés et un planning précis. Une formation préalable à la collaboration est souvent nécessaire.
	<b>13. Evaluation des apprentissages : Quelles stratégies seront mises en œuvre pour évaluer les processus et produits d'apprentissage ?</b>	
Est-ce que je contrôlerai moi-même l'ensemble des stratégies d'évaluation ?	L'évaluation est basée sur des examens oraux ou écrits.	
L'apprenant pourrait-il être engagé activement dans l'évaluation de son propre processus d'apprentissage ?	Le scénario prévoira du temps pour des discussions, organisera l'auto- ou l'allo-évaluation, les apprenants pourront aider à choisir les critères ou outils d'évaluation, etc...	
<b>OUTILS ET PROCESSUS</b>	<b>14. Contrôle par l'apprenant : Quel type de contrôle puis-je lui laisser sur le scénario ?</b>	
	Les apprenants peuvent-ils avoir un certain contrôle sur le scénario et leur processus d'apprentissage ?	Le scénario et l'environnement permettront aux apprenants de prendre part à leur élaboration ou à leur évaluation.
	<b>15. Soutien à la métacognition</b>	
	Est-ce que cet aspect est important à développer pour les objectifs du cours ? Quels outils (réflexif et métacognitif) apporter aux apprenants ?	Des outils de support à la réflexion peuvent être proposés (carnet de bord, portfolio, ect.) un agent intelligent peut être implémenté dans un logiciel, ect.
	<b>16. Gestion des connaissances : Comment les connaissances produites et celles apportées par l'enseignant seront-elles gérées ?</b>	
	Est-ce que je préfère contrôler moi-même les contenus que les apprenants devront maîtriser ?	Dans le scénario, l'enseignement prévoira la façon dont ces contenus seront rassemblés et diffusés auprès des apprenants.
	Est-ce que je considère le groupe d'apprenants comme une « communauté d'apprentissage » qui produit, partage et réutilise des connaissances ?	Le scénario prévoira les modalités de production, d'échange et de réutilisation dans d'autres domaines des connaissances liées au cours ainsi que les outils de soutien.
	<b>17. Régulation et évaluation du scénario</b>	
Est-ce que je m'attends à ce que certains éléments changent en cours d'activités ? Est-ce que la vision des étudiants peut me permettre d'améliorer mon scénario ?	L'enseignement anticipera les changements qui peuvent se profiler en cours de scénario être (rôles, tâches, ect.). Une évaluation avec les apprenants pourra envisagée.	

Figure 12 : Tableau proposant 17 questions pour la scénarisation pédagogique [25]



### **II.3.3. 17 questions pour scénariser la « pose de diagnostic d'une pulpite aigue »**

Nous voulons scénariser l'apprentissage de la pose de diagnostic avec comme point de départ le patient qui se présente avec une douleur au cabinet dentaire, et comme point d'arrivée le diagnostic de pulpite aigue, le tout dans un environnement numérique.

Afin de réaliser un scénario cohérent, nous avons répondu aux 17 questions et nous avons donc obtenue la trame suivante.

#### **1. Conception de l'enseignement :**

Notre scénario sera très explicite par rapport au rôle de l'apprenant, il sera guidé dans son processus d'apprentissage par des étapes bien précises à valider pour passer à l'étape suivante.

#### **2. Orientation des buts :**

Il sera nécessaires que le scénario fasse appel à des connaissances plus larges que le simple cours en question (le cours magistral donné sur la pathologie pulpaire en début de 3<sup>ème</sup> année ne suffira pas à l'étudiant pour résoudre la situation clinique scénarisée).

#### **3. Considération des erreurs :**

Le scénario permettra de repérer les erreurs et de réaliser des feedback mais il permettra aussi aux étudiants d'expérimenter leurs connaissances en situation (intérêt d'un environnement virtuel, l'étudiant peut faire des erreurs sans nuire à l'intégrité d'un patient)

#### **4. Flexibilité du dispositif :**

L'environnement de travail sera un monde virtuel permettant des formations à distance et à différents moments pour chaque étudiant.

#### **5. Rôle de l'enseignant :**

Le rôle de l'enseignant dans notre démarche est de donner les éléments à l'étudiant pour qu'il puisse résoudre le problème de lui-même. La clé sera l'acquisition de connaissances des étudiants en amont de l'immersion dans le monde virtuel.

#### **6. Source de motivation :**

Les apprenants devront gérer cette situation au quotidien dans leurs activités futures ce qui place ce scénario dans un objectif professionnel direct et primordial.

#### 7.8. Acteurs et rôle :

Notre scénario ne tiendra pas compte des origines culturelles ni même des sensibilités des étudiants.

#### 9. Communauté de pratique :

Le scénario va permettre les échanges et la participation de membres déjà actifs dans le milieu professionnel.

#### 10. Orientation des tâches :

Les activités seront les plus proches possibles de la réalité du cabinet dentaire libéral.

#### 11.12. Activités :

L'environnement aura pour but de mettre en situation quasi réelle l'étudiant.

Des activités collaboratives (travail en groupe) pourront être envisagées (travail en binôme par exemple comme dans l'UF des urgences dentaires du Pôle d'Odontologie du CHU de Nice).

#### 13. Évaluation :

Une évaluation du comportement de l'étudiant et de ses compétences à résoudre le problème sera réalisée.

#### 14.15.16.17. Outils et processus :

Les étudiants n'auront pas de contrôle sur le scénario.

Des outils de supports ne sont pas indiqués (mise en situation réelle, le praticien n'a pas à avoir besoin d'un calepin de notes dans sa blouse pour soigner un patient).

Ce scénario correspond à une situation clinique bien précise qui n'évolue pas au fil du scénario (le patient souffre d'une pulpite aiguë et il s'agit pour l'étudiant de trouver qu'il s'agit de cette pathologie et non pas l'inverse en fonction des mauvais choix de l'étudiant).

Il est évident que plusieurs questions peuvent encore être approfondies et qu'il ne s'agit ici que d'une matrice primaire de scénario.

### II.3.4. Une île dentaire et une communauté dans un monde virtuel : Ivoire et Dental Life

Second Life (SL) est un métavers (contraction du terme anglais « meta universe ») créé en 2003 (adresse internet : [secondlife.com](http://secondlife.com)) [26]. Ce programme informatique permet à ses utilisateurs d'incarner des personnages virtuels dans un monde en 3D créé par les résidents eux-mêmes. L'intérêt principal est de pouvoir créer des avatars personnalisés qui vont évoluer dans cet environnement.

Cette plateforme est organisée sur le modèle d'un monde avec une terre centrale entourée d'un océan parsemé d'îles. Cette terre centrale correspond à un espace public où tous les avatars peuvent évoluer et les îles périphériques sont des espaces privés destinés à une communauté bien précise. Pour accéder à ces îles, il suffit de postuler et un modérateur en fonction de votre profil acceptera ou non votre inscription.

Pour la communauté dentaire francophone, une île en forme de molaire appelée Ivoire a été créée, exclusivement dédiée à la communauté dentaire. Dental Life (DL) est une communauté conçue à l'origine par un chirurgien dentiste dans le but de mettre en relation tous les acteurs de la profession (adresse internet : [www.dentallife.fr](http://www.dentallife.fr)) [27]. Il s'agissait de proposer un environnement propice aux échanges et aux informations entre les membres de la profession.



Figure 13 : Capture d'écran d'Ivoire [27]

Ce type d'univers virtuel est également propice à la simulation de diverses situations telles que la simulation d'une salle de cours où les avatars enseignants et étudiants peuvent se rejoindre pour une session de formation à distance, ou encore la simulation d'une situation clinique pour enseigner la pose de diagnostic, la prise de décision thérapeutique et les procédures cliniques. L'usage de patients virtuels, dans l'environnement d'un cabinet dentaire, pourrait permettre de confronter les étudiants non expérimentés à des situations cliniques précises sans aucune conséquence en cas d'échec de la prise en charge, ou encore à des situations cliniques rares que l'étudiant pourrait ne jamais rencontrer lors de sa formation clinique initiale. La virtualisation peut également permettre de diminuer l'anxiété des étudiants par rapport à une situation réelle. On peut effectivement espérer que les étudiants ayant vécu un cas clinique dans un monde virtuel soient plus à l'aise lorsque ce cas se présentera dans la réalité.

### **II.3.5. Du texte descriptif de la pose de diagnostic à la simulation de la situation clinique**

L'objectif principal de la simulation est que l'étudiant apprenne à poser le diagnostic puis à traiter une pulpite aigue. L'environnement utilisé est celui d'un monde virtuel où patient et étudiant sont des avatars. Les activités de l'étudiant doivent constituer le centre de l'apprentissage, il faut donc scénariser de façon très exhaustive ces activités, ce qui passe par l'écriture d'une histoire puis par son séquençage.

#### **II.3.5.1. Le principe du séquençage**

Le scénario va être découpé en séquences. Afin de comprendre le mode de séquençage et les implications que ces séquences ont entre elles, imaginons qu'il s'agit d'une œuvre de théâtre. Cette œuvre est composée de pièces qui sont divisées en actes qui sont eux même divisés en activités [30].

## PIECE N°1

- **acte 1**
  - activité 1
  - activité 2
  - ...
  - la validation des activités de l'acte 1 permet la validation de l'acte 1
  - la validation de l'acte 1 permet de passer à l'acte 2
- **acte 2**
  - activité 1
  - activité 2
  - ...
  - la validation des activités de l'acte 2 permet la validation de l'acte 2
  - la validation des actes 1 et 2 permet la validation de la pièce n°1
  - la validation de la pièce n°1 permet de passer à la pièce n°2

## PIECE N°2

- ...

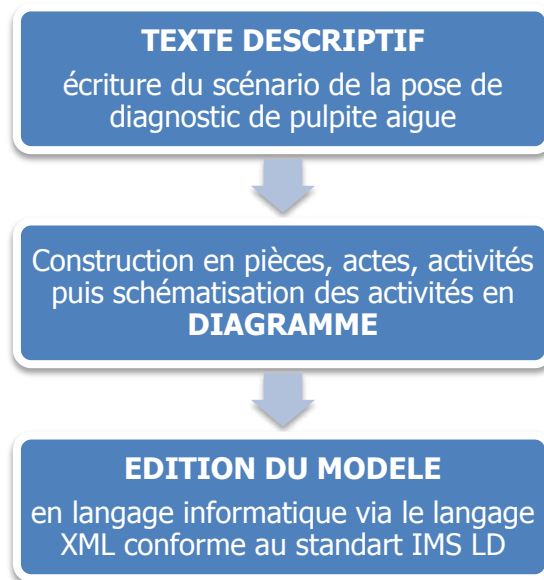
Il faut bien distinguer les deux niveaux possibles de séquençage :

- Il est impératif de valider l'acte 1 pour passer à l'acte 2. On a ici une séquence directe.
- Les activités au sein d'un acte peuvent être réalisées dans le désordre. On peut valider l'activité 2 en amont de la 1 ou vice versa. L'ordre n'a pas d'importance. Il faut juste valider toutes les activités pour pouvoir valider l'acte. On a une partition en parallèle.

La pièce n°1 de notre pièce de théâtre représente donc la pose d'un diagnostic de pulpite aigue sur la 15. La trame générique du scénario décrit la situation idéale, le cheminement parfait pour poser le diagnostic de pulpite aigue :

« Un patient se présente au cabinet dentaire. Il se plaint d'une douleur dans le secteur 1. C'est un homme de 40 ans. Il n'a pas de problème de santé générale. Il parle français, s'exprime de manière cohérente et décrit de façon très claire les douleurs qu'il ressent. Il s'agit de douleurs intermittentes, exacerbées par le chaud et le froid, évoluant par crises. Il indique très précisément la dent causale. La pulpite aigue est provoquée par une lésion carieuse active sur la 15, le patient ne souffre d'aucune autre pathologie dentaire. La lésion carieuse est distale avec un effondrement de la crête marginale. L'application de froid sur la face vestibulaire de la

15 provoque une très forte douleur. La radiographie rétro-alvéolaire permet d'objectiver la lésion carieuse proximo-pulpaire. »



**Figure 14 : Processus de simulation d'une situation clinique**

### **II.3.5.2. La construction des actes et des activités**

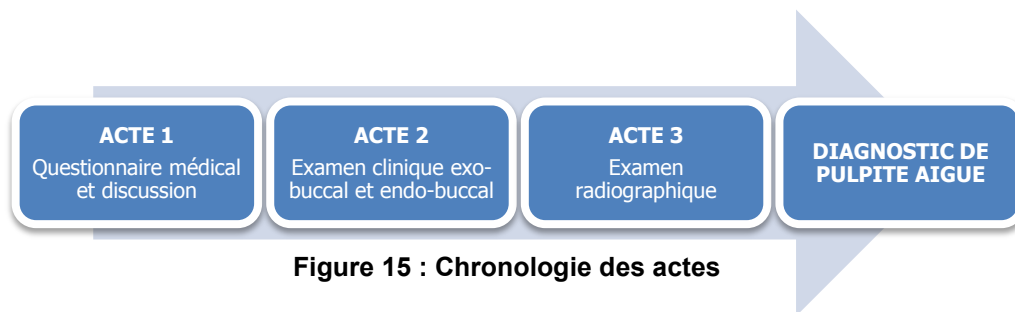
1. Premier acte : discuter avec le patient avec deux activités
  - a) Obtenir des renseignements sur la santé générale du patient via un questionnaire médical : le patient a 40 ans et ne souffre d'aucune pathologie.
  - b) Obtenir des précisions sur la douleur ressentie par le patient : douleur spontanée intermittente ressentie depuis quelques jours, évoluant par crise et phases de rémission, provoquée et/ou accentuée par le chaud et le froid.
  
2. Deuxième acte : réaliser un examen clinique avec six activités
  - a) Réaliser un examen exo-buccal : absence de gonflement, de tuméfaction, de rougeur.
  - b) Observer les secteurs 1 et 3 : la 15 présente une volumineuse carie occluso-distale avec effondrement de la crête marginale, les autres dents apparaissent parfaitement saines, les muqueuses et la gencive sont saines.

- c) Sonder la lésion carieuse : l'introduction de la sonde dans la lésion carieuse provoque une vive réaction de douleur du patient.
- d) Pratiquer un test au froid : l'application d'une boulette de coton refroidie sur la face vestibulaire de 14 et 16 provoque une réaction modérée du patient qui cesse avec l'application, sur 15 une douleur violente qui se poursuit après l'application.
- e) Pratiquer des tests de percussion : la percussion de la couronne de la 15 avec le manche métallique d'un instrument manuel ne provoque pas de douleur particulière, que la percussion soit réalisée dans le sens transversal ou longitudinal.
- f) Pratiquer un sondage parodontal : la profondeur de sondage au niveau du sulcus de la 15 est normale de l'ordre d'un millimètre.

3. Troisième acte : réaliser un examen radiographique complémentaire avec deux activités

- a) Réaliser une radiographie rétro-alvéolaire de la 15 : le cliché radiographique est réalisé via un système numérique en plaçant le capteur en position palatine de 14-15-16 et le tube de manière à réaliser un cliché orthocentré.
- b) Interpréter la radiographie : l'observation du cliché rétro-alvéolaire sur l'écran d'un ordinateur montre une image radioclaire proximo-pulpaire en position occluso-distale sur la 15, la distance entre l'image de la lésion carieuse et l'image de la chambre pulpaire est de moins de un millimètre, le péri-apex montre une image radiographique normale.

Le respect des différentes activités doit aboutir à la validation des actes 1, 2 et 3 donc à terminer la phase n°1 de la prise en charge du patient, à savoir la pose de diagnostic d'une pulpite aiguë. Nous avons pris ici le temps de décrire précisément chaque étape pour bien souligner le concept de scénarisation. Tout doit être écrit de façon claire, précise et détaillée, cette méthode ne permet pas de partir dans tous les sens mais impose de suivre un chemin qui correspond à une séquence prédéfinie inaltérable dans le temps et l'espace.

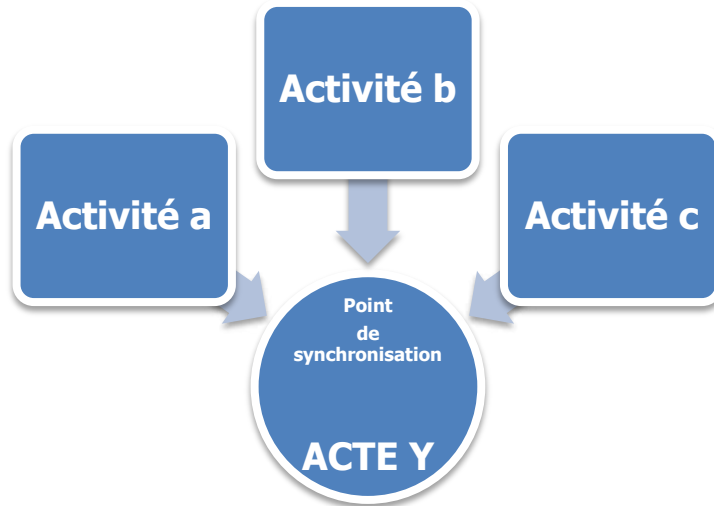


**Figure 15 : Chronologie des actes**

### II.3.5.3. La schématisation des activités en diagramme

Il faut bien comprendre le déroulement inévitable du scénario. Quand on regarde un film, le spectateur ne peut pas choisir la fin de celui-ci. L'histoire est déjà écrite et réalisée. Il en est de même pour ce type de simulation. La limite du scénario est le scénario lui-même. Son déroulement, malgré les interactions possibles, est totalement prédéfini.

Le contrôle du déroulement du scénario est réalisé grâce à des points de synchronisation qui correspondent à la validation de toutes les activités donc à la fin des actes. Quels que soient les choix de l'apprenant, il doit passer et valider ses points obligatoires pour progresser.



**Figure 16 : Point de synchronisation**

La construction d'un diagramme pour chaque acte de la pièce permet de mieux comprendre comment le joueur va pouvoir évoluer au sein de l'environnement virtuel, au travers d'un chemin fait de bonnes décisions et d'erreurs éventuelles.



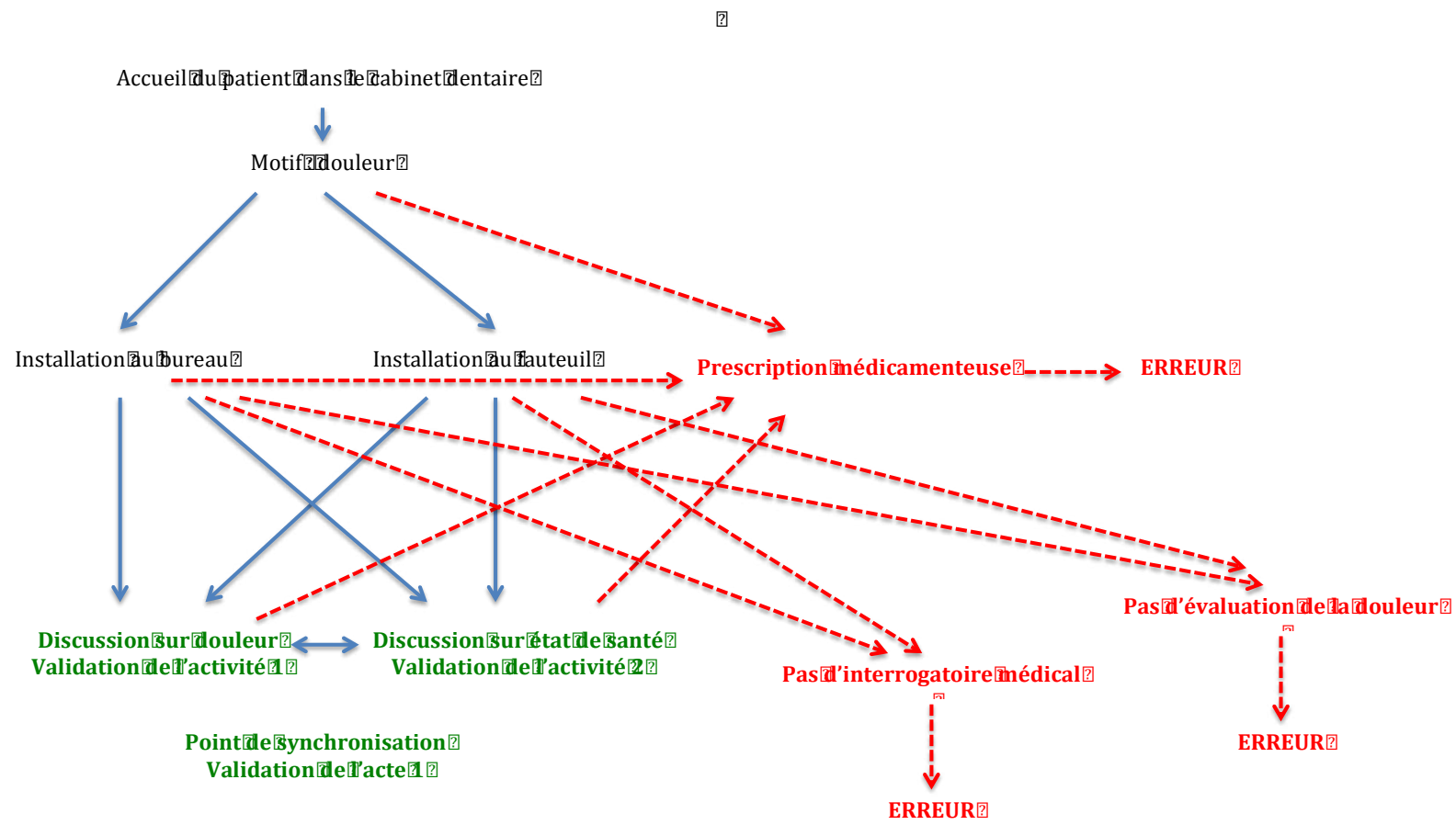


Figure 17 : Diagramme des activités de l'acte 1

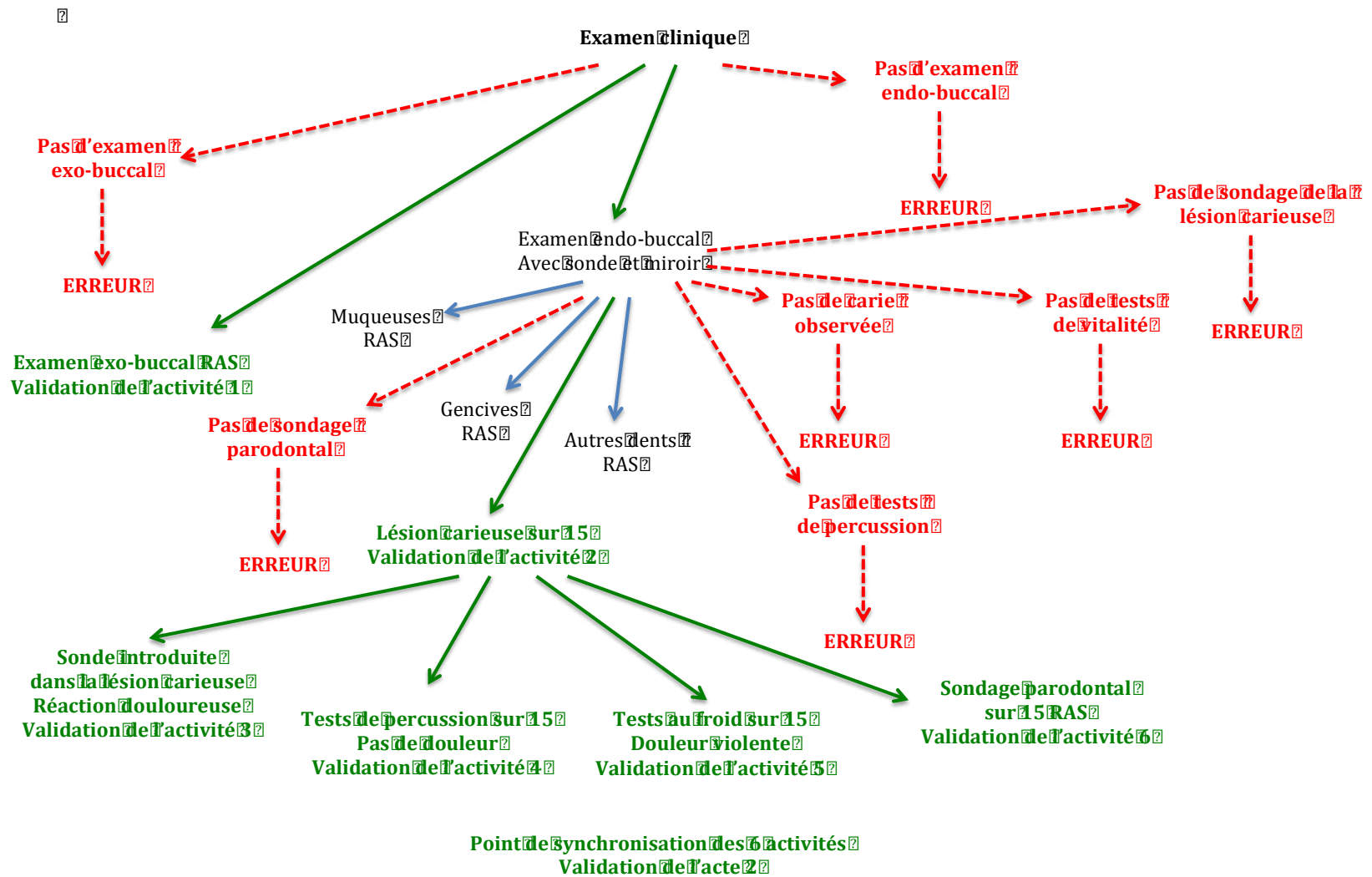


Figure 18 : Diagramme des activités de l'acte 2

2

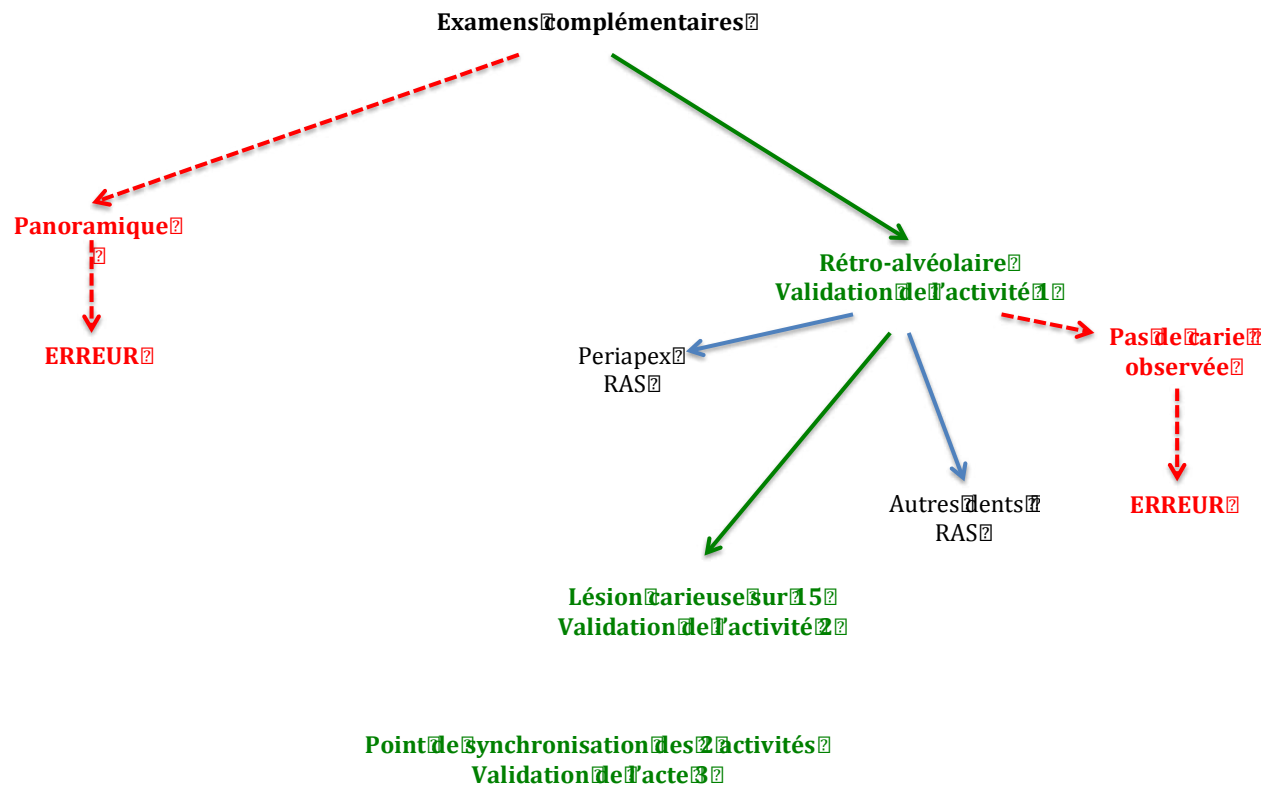


Figure 19 : Diagramme des activités de l'acte 3

### III. DISCUSSION

Suite à ce travail, il paraît important de :

- Situer l'usage d'un outil de simulation dans l'enseignement de l'endodontie,
- Caractériser les mondes virtuels entre divertissement et outil pédagogique innovant,
- Préciser l'intérêt et les limites de ces méthodes dans l'apprentissage clinique.

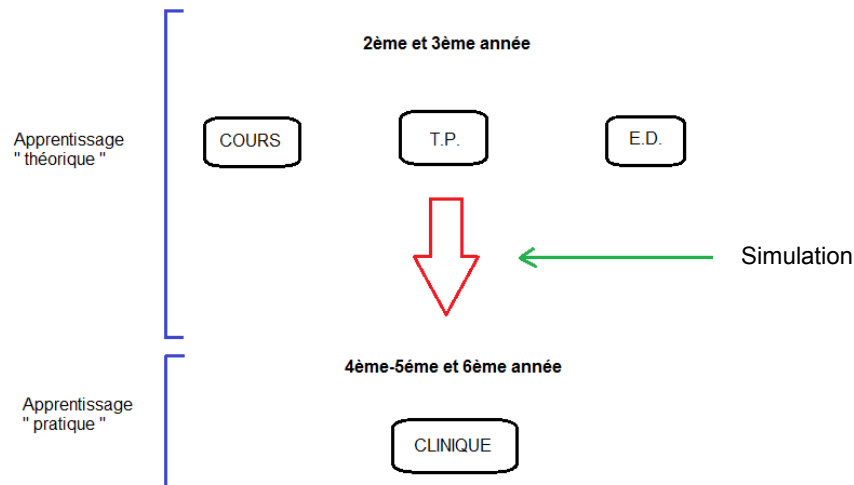
#### 1. Intégrer la simulation d'une situation clinique dans l'enseignement de l'endodontie?

L'outil d'apprentissage que nous avons décrit dans ce mémoire a pour objectif principal la formation pratique au diagnostic à travers un environnement virtuel, en simulant une situation la plus proche possible de la réalité clinique. A quel moment de l'enseignement de l'endodontie pourrait-il être utilisé ? Il faut pour cela, d'une part envisager les prérequis nécessaires à la réalisation de l'exercice, d'autre part déterminer les compétences acquises une fois l'exercice validé par l'étudiant.

Les prérequis nécessaires pour réaliser cet exercice sont avant tout l'acquisition des connaissances théoriques sur les maladies de la pulpe et leur prise en charge, ainsi que le protocole à appliquer pour la pose d'un diagnostic de l'état pulpaire. Cet enseignement est réalisé à l'UFR d'Odontologie de Nice en 3<sup>ème</sup> année d'études sous la forme de cours magistraux en classe entière et de séances d'enseignements dirigés en petits groupes, à partir de cas cliniques. Il faut remarquer ici que le Collège National des Enseignants en Odontologie Conservatrice et Endodontie a mis à la disposition des enseignants et des étudiants une fiche clinique intitulée « Poser le diagnostic de pulpite aigue » via le site [www.cfore.fr](http://www.cfore.fr) [10].

De manière très complémentaire à cet enseignement « traditionnel », le but de la simulation est d'apprendre à l'étudiant le chemin suivi lors de la pose de diagnostic de pulpite aigue. La capacité à réaliser un diagnostic différentiel, donc à identifier une pathologie plutôt qu'une autre, n'est pas abordable par ce type d'exercice. Il faut rappeler que la nécessité d'écrire un diagnostic très précis, acte par acte, ne peut conduire à la pose du diagnostic que par un seul et unique chemin se composant d'activités à valider et de points de synchronisation de ces activités.

Cela nous amène à penser que cet outil pédagogique pourrait être une passerelle entre la fin du cycle d'enseignement théorique (fin de 3<sup>ème</sup> année) et l'entrée en clinique (début de 4<sup>ème</sup> année). A la fin de cet exercice répété autant de fois que nécessaire, l'étudiant devra être capable de conduire un diagnostic de l'état pulpaire le conduisant au bon diagnostic.



**Figure 20 : Place de la simulation clinique de la pose de diagnostic dans l'enseignement**

En effet, la résolution de ce scénario par un étudiant peut lui permettre de valider ses acquis théoriques sur les cours d'endodontie car il a besoin d'utiliser ses connaissances pour parvenir au bon diagnostic.

Cela lui permet également de vivre une première expérience clinique de façon virtuelle, donc beaucoup moins stressante, afin de mieux réussir lors de ses premiers pas en clinique face à de « vrais » patients.

Replacé dans ce contexte, cet outil devient alors parfaitement adapté à l'enseignement de l'endodontie et peut même faire l'objet d'une épreuve pour l'évaluation des étudiants.

On ne peut plus nier l'intérêt de ce genre d'exercice de simulation dans l'apprentissage, d'autant que la technologie numérique permet de réaliser des environnements de plus en plus réactifs, de mieux en mieux finis avec des graphismes extrêmement réalistes.

## 2. Monde virtuel : outil pédagogique ou gadget ?

La réalité virtuelle en 3D est surtout connue pour son utilisation dans les domaines de l'entraînement et du jeu. On peut s'interroger sur l'intérêt de son utilisation en dehors de ces domaines, en s'intéressant plus particulièrement à son application dans l'enseignement.

Le concept de « Serious Games » est ainsi né de la rencontre du monde des jeux et de celui de l'éducation. On parle en effet de jeux sérieux car l'exercice s'apparente à des jeux vidéo au niveau de l'interface mais le but est complètement différent. Il ne s'agit pas ici de divertir mais bien d'enseigner.

Il faut bien différencier les jeux de simulation et les jeux sérieux. Les jeux de simulation sont des « jouets logiciels » [13] représentant un univers fictif. Ces jeux peuvent bien sûr diffuser des messages (exemple : la franchise SIMS porte des valeurs consuméristes américaines) mais ils sont dépourvus d'objectifs clairement établis sauf bien sûr celui de divertir. Les jeux

sérieux qui utilisent un monde virtuel vont proposer à l'utilisateur de remplir des objectifs définis avec un but bien précis, par exemple d'apprentissage. Ils vont s'appuyer sur une notion de réussite permettant par exemple l'évaluation.

Il paraît important de faire cette mise au point car Second Life est au départ une plateforme qui n'est pas du tout destinée aux jeux sérieux, un monde virtuel sans réel objectif poursuivi par l'utilisateur. Ce sont en fait des enseignants novateurs qui se sont appropriés cet univers pour mettre en œuvre leurs jeux sérieux en s'appuyant sur une plateforme déjà existante.

L'essor des jeux sérieux dans le domaine de la santé est important et il sort tous les jours de nouvelles franchises pour des applications médicales diverses et variées.

Afin d'illustrer cet usage potentiel des mondes virtuels dans l'enseignement en odontologie, nous proposons ici la construction d'un scénario de jeu sérieux qui pourrait s'appliquer à une simulation dans l'univers virtuel de Dental Life.

### 3. Intérêts de la réalité virtuelle

Il n'y pas d'études concrètes sur l'apport de la simulation virtuelle à l'enseignement.

Quelques essais ont été réalisés. Ainsi, tous les étudiants ayant suivi un programme de simulation virtuelle sur Second Life, intégré à l'enseignement de la dentisterie à l'Université du Maryland, ont mis en avant l'aide apportée par cette méthode à leurs débuts cliniques.

La même université a réalisé une expérience dans le domaine de l'odontologie pédiatrique, en opposant deux groupes de dix étudiants. Le premier groupe a suivi un stage clinique d'odontologie pédiatrique pendant une semaine et le deuxième a suivi le même type de stage mais sur Second Life. Un examen commun portant sur des cas cliniques a été réalisé à la fin de la semaine et la moyenne des résultats des deux groupes ne différait pas.

Bien sûr, ces exemples ne sont pas suffisants pour affirmer la valeur de la méthode, mais il semble possible de considérer ces méthodes d'enseignement comme un plus et non pas comme une fin en soi [29].

Les attentes de l'apport des mondes virtuels dans l'enseignement sont multiples. Les étudiants peuvent développer une plus grande autonomie grâce à un accès facilité à la connaissance. La réalité virtuelle va aussi permettre de mieux les préparer à la « vie réelle ». Des domaines non enseignés pour des raisons de rareté des situations cliniques, de coûts ou de risques peuvent également bénéficier de l'apport d'une simulation dans un monde virtuel (pathologies rares, enseignement de l'implantologie pratique par exemple).

Les domaines d'applications sont ici très importants :

- L'apprentissage du raisonnement à partir des connaissances acquises : l'étudiant peut se confronter à diverses situations cliniques et apprendre à installer son propre raisonnement.

- L'apprentissage de gestes : l'étudiant apprend à manipuler un instrument ou à faire un geste précis. Dans le cas de la médecine d'urgence par exemple, les étudiants peuvent apprendre sans risques à gérer des situations critiques.

#### 4. Limites de la réalité virtuelle

Les limites techniques dans un premier temps sont évidentes malgré l'amélioration constante de l'outil informatique (mais cela peut amener d'autres contraintes comme celles des coûts). En effet, l'environnement doit être une aide à l'apprentissage et pas un frein. Il ne faut surtout pas adapter l'enseignement à la plateforme par manque de possibilités techniques. L'univers utilisé doit donc être fiable, rapide, convivial et réaliste.

Le coût du matériel informatique nécessaire est élevé. Il faut des machines puissantes, des écrans, du matériel très spécifique... Les moyens humains à mettre en œuvre pour le développement de logiciels utilisant la réalité virtuelle sont importants avec une notion d'équipe pluridisciplinaire pour adapter l'outil à l'enseignement (informaticien, développeur, consultant médical, enseignant...). La réalité virtuelle ne devient intéressante d'un point de vue financier que si l'amortissement de l'investissement est bon (large public ciblé par exemple) ou si les coûts de mise en œuvre sont réduits en utilisant des plateformes déjà développées type Second Life.

La réalité virtuelle peut aussi modifier les relations entre enseignants et étudiants. Elle va augmenter considérablement l'autonomie des étudiants et cela peut entraîner une perte de contrôle de la situation d'apprentissage par l'enseignant. Il faut donc particulièrement veiller à ce que l'environnement développé permette un bon suivi de l'étudiant. De plus, il y aura forcément moins d'interactions et il pourrait s'avérer plus difficile d'identifier les étudiants en réelle difficulté.

L'éventuelle nécessité de former les enseignants à l'usage de ces nouvelles technologies peut également freiner considérablement le développement des applications. Les technologies évoluent parfois tellement vite qu'il devient très compliqué voire impossible d'être toujours à la page.

## CONCLUSION

L'apprentissage clinique du diagnostic est un enseignement difficile. Enseigner de façon théorique à posséder un sens clinique est en effet très complexe. C'est pourtant ce qu'il faut tenter d'inculquer aux étudiants avant qu'ils ne reçoivent de vrais patients.

Une définition sur le sens clinique de Robert Debré est la suivante : « Le sens clinique peut se définir comme une mémoire fidèle ayant enregistrée ce qu'il est nécessaire de savoir pour poser le diagnostic des maladies, mise en jeu par une observation impeccable, et utilisée après une appréciation raisonnable mettant chaque constatation à sa juste place. » **[30]**

A partir de cette définition, il ressort que le sens clinique est avant tout un acquis de l'expérience, ce que ne possède pas par définition un étudiant qui débute. La scénarisation de l'apprentissage clinique dans un monde dentaire virtuel pourrait apporter ce début d'expérience sur lequel l'étudiant pourrait s'appuyer à son arrivée en stage clinique. Le fait d'avoir été confronté à certaines situations cliniques en immersion dans un monde virtuel ne peut, à notre sens, que lui être bénéfique.

Mais l'apprentissage clinique dans un monde virtuel a ses limites. Par nature, le scénario employé pour effectuer la simulation suit un fil directeur et ne va pas permettre de mettre en œuvre toutes les situations cliniques possibles. L'emploi de la scénarisation prédéfinie va induire une harmonisation donc une sorte de formatage de l'apprentissage. Le rôle de ce type d'approche est alors plus clairement défini. Elle n'a absolument pas pour vocation de remplacer l'apprentissage clinique mais plutôt de mieux préparer à celui-ci.



## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

[1] [ent.unice.fr](http://ent.unice.fr)

[2] [jalon@unice.fr](mailto:jalon@unice.fr)

[3] LOURDEAUX D. Réalité Virtuelle et Formation : Conception d'Environnements Virtuels Pédagogiques. Thèse de l'Ecole des Mines de Paris, Paris, 2001.

[4] LOI n° 2013-660 du 22 juillet 2013 relative à l'enseignement supérieur et à la recherche, NOR:ESRJ1304228L, Version consolidée au 24 juillet 2013.

Disponible sur le Web :

<http://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000027735009>

[5] Bulletin officiel n°17 du 27 avril 2011.

Disponible sur le Web : <http://www.education.gouv.fr/pid25299/n-17-du-28-avril-2011.html>

[6] Bulletin officiel n°20 du 16 mai 2013.

Disponible sur le Web :

[http://www.education.gouv.fr/pid25535/bulletin\\_officiel.html?pid\\_bo=29595](http://www.education.gouv.fr/pid25535/bulletin_officiel.html?pid_bo=29595)

[7] Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche.

<http://www.enseignementsup-recherche.gouv.fr/>

[8] Université Numérique Francophone des Sciences de la Santé et du Sport.

<http://www.unf3s.org/>

[9] Université Numérique des Sciences Odontologiques Francophones.

<http://www.unsof.org/>

[10] Collège Francophone en Odontologie Restauratrice et Endodontie.

<http://www.cfore.fr/>

[11] ITyPA.

Disponible sur le Web : <http://mooc.fr/itypa2/>

[12] France Université Numérique.

Disponible sur le Web : <http://www.france-universite-numerique.fr/>

[13] ALVAREZ J. et DJAOUTI D. Une taxonomie des Serious Games dédiés au secteur de la santé. Recherches en Education, n°11, 2008.

[14] Pulse, Breakaway Ltd., 2013.

Disponible sur le Web :

<http://www.breakawaygames.com/serious-games/solutions/healthcare/>

[15] MicroSim, Laerdal Medical, 2013.

Disponible sur le Web : <http://www.laerdal.com/fr/docid/18909032/MicroSim>

[16] Dental Implant Training Simulation, Breakaway Ltd., 2013.

Disponible sur le Web :

<http://www.breakawaygames.com/serious-games/solutions/healthcare/>

[17] Larousse, Dictionnaire en ligne.

Disponible sur le Web : <http://www.larousse.fr/dictionnaires/francais/>

**[18]** GUERRAUD S. Analyse du scénario pédagogique. Revue internationale des technologies en pédagogies universitaires, 2006.

**[19]** PERNIN J.P. TIC nouveaux métiers et nouveaux dispositifs d'apprentissage. Séminaire, 2003.

Disponible sur le Web : <http://www.inrp.fr/rencontres/seminaires/2004/praxis.htm>

**[20]** HENRI F., COMPTE C., CHARLIER B. La scénarisation pédagogique dans tous ses débats. Revue internationale des technologies en pédagogie universitaire, 2007.

**[21]** Programme National de Pilotage. Principe et intérêt des scénarii pédagogiques. Lyon, 2012.

**[22]** PAQUETTE G. L'instrumentation de la scénarisation pédagogique. Revue internationale des technologies en pédagogie universitaire, 2007.

**[23]** EMIN V., PERNIN J.P., PRIEUR M., SANCHEZ E. Stratégies d'élaboration, de partage et de réutilisation de scénarios pédagogiques. Revue internationale des technologies en pédagogie universitaire, 2007.

**[24]** DAELE A., BRASSARD C., ESNAULT L., O'DONOGHUE M. Conception, mise en œuvre, analyse et évaluation de scénarios pédagogiques recourant à l'usage des technologies de l'information et de la communication, rapport de projet Recre@Sup-WP2.

Disponible sur le Web : <http://tecf.unige.ch/proj/recreasup/rapport/>

**[25]** BRASSARD C. et DAELE A. Un outil réflexif pour concevoir un scénario pédagogique intégrant les TIC. Revue internationale des technologies en pédagogie universitaire, 2007.

**[26]** Second Life.

Disponible sur le Web : <http://secondlife.com/>

**[27]** Dental Life.

Disponible sur le Web : <http://www.dentallife.fr/>

**[28]** PERNIN J.P. La spécification IMS LD. IRNP, Service formation, 2008.

Disponible sur le Web : [www.inrp.fr/rencontres/seminaires/2004/praxis/praxis1.pdf](http://www.inrp.fr/rencontres/seminaires/2004/praxis/praxis1.pdf)

**[29]** PHILLIPS J. et BERGE Z. Second Life for Dental Education. Journal of Dental Education, Volume 73, n°2, 2009.

**[30]** PESTIAUX D. et VANWELDE C. Le difficile enseignement de la démarche clinique. Santé Conjugée, n°46, 2008.

## TABLE DES ILLUSTRATIONS

	<i>Page</i>
Figure 1 : Organigramme de l'UNF3S [8]	1
Figure 2 : Atlas anatomique en 3D [10]	4
Figure 3 : Plateforme pédagogique J@lon de l'Université de Nice - Sophia Antipolis [2]	5
Figure 4 : Exemple de QCM en accès libre sur le site de l'Université de Lille 1	6
Figure 5 : Trois catégories d'applications numériques [13]	7
Figure 6 : Capture d'écran d'une situation d'urgence médicale simulée dans Pulse !! [14]	8
Figure 7 : Capture d'écran d'une situation d'urgence médicale simulée dans MicroSim [15]	9
Figure 8 : Capture d'écran d'une situation clinique simulée en implantologie [16]	9
Figure 9 : Représentation de la place de la scénarisation [20]	12
Figure 10 : Processus d'élaboration des scénarios [23]	14
Figure 11 : 4 grands domaines et 17 dimensions pour concevoir un scénario pédagogique [25]	15
Figure 12 : Tableau proposant 17 questions pour la scénarisation pédagogique [25]	17
Figure 13 : Capture d'écran d'Ivoire [27]	20
Figure 14 : Processus de simulation d'une situation clinique	23
Figure 15 : Chronologie des actes	24
Figure 16 : Point de synchronisation	25
Figure 17 : Diagramme des activités de l'acte 1	26
Figure 18 : Diagramme des activités de l'acte 2	27
Figure 19 : Diagramme des activités de l'acte 3	28
Figure 20 : Place de la simulation clinique de la pose de diagnostic dans l'enseignement	30



## Approbation – Improbation

Les opinions émises par les dissertations présentées, doivent être considérées comme propres à leurs auteurs, sans aucune approbation ou improbation de la Faculté de Chirurgie Dentaire (1).

Lu et approuvé,

Vu,

Nice, le

Le Président du jury,

Le Doyen de la Faculté de  
Chirurgie Dentaire de l'UNS

Professeur

Professeur Armelle MANIERE

(1) Les exemplaires destinés à la bibliothèque doivent être obligatoirement signés par le Doyen et par le Président du Jury.

### *Serment d'Hippocrate*

*En présence des Maîtres de cette Faculté, de mes chers condisciples, devant l'effigie d'Hippocrate,*

*Je promets et je jure, au nom de l'Être Suprême, d'être fidèle aux lois de l'Honneur et de la probité dans l'exercice de La Médecine Dentaire.*

*Je donnerai mes soins gratuits à l'indigent et n'exigerai jamais un salaire au-dessus de mon travail, je ne participerai à aucun partage clandestin d'honoraires.*

*Admis dans l'intérieur des maisons, mes yeux ne verront pas ce qui se passe, ma langue taira les secrets qui me seront confiés et mon état ne servira pas à corrompre les mœurs ni à favoriser le crime.*

*Je ne permettrai pas que des considérations de religion, de nation, de race, de parti ou de classe sociale viennent s'interposer entre mon Devoir et mon patient.*

*Je garderai le respect absolu de la vie humaine dès sa conception.*

*Même sous la menace, je n'admettrai pas de faire usage de mes connaissances médicales contre les lois de l'Humanité.*

*Respectueux et reconnaissant envers les Maîtres, je rendrai à leurs enfants l'instruction que j'ai reçue de leurs pères.*

*Que les hommes m'accordent leur estime si je suis fidèle à mes promesses,*

*Que je sois couvert d'opprobre et méprisé de mes confrères si j'y manque.*