



HAL
open science

Intérêt d'un jeu sérieux pour la préparation aux ECOS

Marion Schlumberger

► **To cite this version:**

Marion Schlumberger. Intérêt d'un jeu sérieux pour la préparation aux ECOS. Sciences du Vivant [q-bio]. 2020. dumas-03275600

HAL Id: dumas-03275600

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-03275600>

Submitted on 1 Jul 2021

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.



Distributed under a Creative Commons Attribution - NonCommercial - NoDerivatives 4.0 International License

AVERTISSEMENT

Cette thèse d'exercice est le fruit d'un travail approuvé par le jury de soutenance et réalisé dans le but d'obtenir le diplôme d'État de docteur en chirurgie dentaire. Ce document est mis à disposition de l'ensemble de la communauté universitaire élargie.

Il est soumis à la propriété intellectuelle de l'auteur. Ceci implique une obligation de citation et de référencement lors de l'utilisation de ce document.

D'autre part, toute contrefaçon, plagiat, reproduction illicite encourt toute poursuite pénale.



UNIVERSITÉ DE PARIS

UFR D'ODONTOLOGIE - MONTROUGE

Année 2020

N° M088

THÈSE

POUR LE DIPLÔME D'ÉTAT DE DOCTEUR EN CHIRURGIE DENTAIRE

Présentée et soutenue publiquement le : 1^{er} décembre 2020

Par

Marion SCHLUMBERGER

Intérêt d'un jeu sérieux pour la préparation aux ECOS

Dirigée par Mme le Professeur Claudine Wulfman

JURY

Mme le Professeur Marie-Laure Colombier

Président

Mme le Professeur Sibylle Vital

Assesseur

M. le Professeur Philippe Pirnay

Assesseur

Mme le Professeur Claudine Wulfman

Assesseur

Mme le Docteur Marianne Lagarde

Invitée



Tableau des enseignants de l'UFR

DÉPARTEMENTS	DISCIPLINES	PROFESSEURS DES UNIVERSITÉS	MAÎTRES DE CONFÉRENCES
1. DÉVELOPPEMENT, CROISSANCE ET PRÉVENTION	ODONTOLOGIE PÉDIATRIQUE	Mme DURSUN Mme VITAL	Mme BONNET M. COURSON Mme SMAIL-FAUGERON Mme VANDERZWALM
	ORTHOPÉDIE DENTO-FACIALE	Mme LE NORCY	Mme BENAHMED M. DUNGLAS Mme KAMOUN
	PRÉVENTION, ÉPIDÉMIOLOGIE, ÉCONOMIE DE LA SANTÉ ET ODONTOLOGIE LÉGALE	M. PIRNAY	Mme GERMA
2. CHIRURGIE ORALE, PARODONTOLOGIE, BIOLOGIE ORALE	PARODONTOLOGIE	Mme COLOMBIER Mme GOSSET	M. BIOSSE DUPLAN M. BRUN (MCU associé) M. GUEZ
	CHIRURGIE ORALE	M. MAMAN Mme RADOÏ	Mme EJEIL M. GAULTIER M. HADIDA M. MOREAU M. NGUYEN Mme TAÏHI
	BIOLOGIE ORALE	Mme CHAUSSAIN M. GOGLY Mme SÉGUIER Mme POLIARD	Mme ANDRIQUE (MCU associée) M. ARRETO Mme BARDET (MCF) M. BOUCHET (MCF) Mme CHARDIN M. FERRE M. LE MAY
3. RÉHABILITATION ORALE	DENTISTERIE RESTAURATRICE ENDODONTIE	Mme BOUKPESSI Mme CHEMLA	Mme BERÈS Mme BESNAULT M. BONTE Mme COLLIGNON M. DECUP Mme GAUCHER
	PROTHÈSES	Mme WULFMAN	M. CHEYLAN M. DAAS M. DOT M. DUPAGNE (MCU associé) M. EID Mme FOUILLOUX-PATEY Mme GORIN M. RENAULT M. RIGNON-BRET M. TRAMBA
	FONCTION-DYSFONCTION, IMAGERIE, BIOMATÉRIAUX	M. SALMON	M. ATTAL Mme BENBELAÏD Mme BENOÎT A LA GUILLAUME (MCF) M. BOUTER M. CHARRIER M. CHERRUAU M. FLEITER Mme FRON CHABOUIS Mme MANGIONE Mme TILOTTA
	PROFESSEURS ÉMÉRITES	M. BÉRENHOLC Mme BRION Mme FOLLIGUET M. LASFARGUES M. LAUTROU	M. LEVY M. PELLAT M. PIERRISNARD M. SAFFAR Mme WOLIKOW

Liste mise à jour le 06 octobre 2020

Remerciements

À Mme le Professeur Marie-Laure Colombier

Docteur en Chirurgie dentaire

Docteur de l'Université Paris Descartes

Habilitée à Diriger des Recherches

Professeur des Universités, UFR d'Odontologie - Montrouge

Praticien Hospitalier, Assistance Publique-Hôpitaux de Paris

Je vous remercie de me faire le privilège de présider ce jury de thèse d'exercice. Je vous remercie de l'intérêt que vous avez apporté à mon travail ainsi que votre participation, votre aide et vos conseils lors de ce projet. Veuillez trouver ici l'expression de ma gratitude et de mon sincère respect.

À Mme le Professeur Sibylle Vital

Docteur en Chirurgie dentaire

Ancien Interne des Hôpitaux

Docteur de l'Université Paris Descartes

Habilitée à Diriger des Recherches

Professeur des Universités, UFR d'Odontologie - Montrouge

Praticien Hospitalier, Assistance Publique-Hôpitaux de Paris

Vice-Doyen de l'UFR d'Odontologie - Montrouge

Je vous remercie de me faire l'honneur de votre présence au sein de ce jury de soutenance. Je vous remercie de vos enseignements qui ont su me donner le goût de l'odontologie pédiatrique. Je vous remercie pour vos précieux conseils lors de nos réunions à la faculté lorsque j'étais élue UFR. Soyez assurée de ma reconnaissance et de mon sincère respect.

À M. le Professeur Philippe Pirnay

Docteur en Chirurgie dentaire

Spécialiste qualifié en Médecine bucco-dentaire

Docteur de l'Université Paris Descartes

Habilité à Diriger des Recherches

Professeur des Universités, UFR d'Odontologie - Montrouge

Praticien Hospitalier, Assistance Publique-Hôpitaux de Paris

Chef de service de l'hôpital Henri-Mondor

Officier de l'ordre des palmes académiques

Lauréat de l'Académie Nationale de Chirurgie dentaire

Lauréat de l'Académie Nationale de Médecine

Lauréat de l'Académie Nationale de Chirurgie

Je vous remercie de me faire l'honneur d'avoir accepté de participer à ce jury de thèse d'exercice. Je vous remercie pour vos enseignements aussi bien à l'hôpital qu'à l'UFR qui m'ont toujours guidée à la fois dans mon attitude en tant que professionnel de santé mais aussi dans mon implication dans le bien-être étudiant à l'hôpital et à la faculté. Je vous remercie de votre confiance que vous m'avez accordée lors de mon externat mais aussi lorsque vous avez accepté ma candidature pour être praticienne attachée junior. Veuillez trouver ici l'expression de ma profonde reconnaissance et de mon plus grand respect.

À Mme le Professeur Claudine Wulfman

Docteur en Chirurgie dentaire

Spécialiste qualifiée en Médecine bucco-dentaire

Ancien Interne des Hôpitaux

Docteur de l'Université Paris 13

Habilitée à Diriger des Recherches

Professeur des Universités, UFR d'Odontologie - Montrouge

Praticien Hospitalier, Assistance Publique-Hôpitaux de Paris

Je vous remercie de m'avoir fait confiance pour participer à votre projet qui me tient tant à cœur par mon passé étudiantin au sein de la faculté. Je vous remercie pour votre bienveillance et votre pédagogie lors de mon externat et maintenant en tant qu'attachée, qui m'ont fait aimer la prothèse sans jamais renoncer face aux difficultés.

À Mme le Docteur Marianne Lagarde

Docteur en Chirurgie dentaire

Assistant Hospitalo-Universitaire, UFR d'Odontologie - Montrouge

Je vous remercie d'avoir accepté d'être mon invitée dans ce jury de thèse. Je vous remercie de votre écoute lors de ma rédaction de thèse mais aussi de vos recherches pour m'aider. Merci de m'avoir fait aimer l'odontologie pédiatrique, qui est si fantastique ! Merci d'avoir accepté que je puisse vous assister en tant qu'attachée et de continuer à parfaire mon exercice dans ce domaine.

Table des matières

INTRODUCTION	2
1 : LES JEUX SERIEUX, UNE AUTRE FORME D'APPRENTISSAGE	5
1.1 SERIOUS GAME OU JEU SERIEUX : UN REEL OXYMORE ?.....	5
1.1.1 Diverses définitions d'un jeu sérieux	5
1.2 LES CLASSIFICATIONS.....	9
1.2.1 Le domaine et sa finalité	9
1.2.2 Le modèle « G/P/S »	11
1.3 LES JEUX SERIEUX DANS LES ETUDES MEDICALES.....	13
1.3.1 L'impact des jeux sérieux dans l'enseignement médical et dentaire	14
1.3.2 Un outil pédagogique ?	15
1.3.3 Une meilleure approche qu'un enseignement traditionnel ?	15
1.4 LES JEUX SERIEUX DANS LES ETUDES EN ODONTOLOGIE EN FRANCE	15
1.4.1 Différents jeux sérieux sur Dental Life	15
1.4.2 Serious Game en odontologie pédiatrique Toulouse 2012	18
1.4.3 Serious game en prothèse	19
1.4.4 Serious Escape Game : des jeux réels sortis du virtuel.....	20
2 : ECOS GAME	23
2.1 LA PREMIERE VERSION DES ECOS GAME	23
2.1.1 Le fonctionnement.....	23
2.1.2 Mesure de l'utilisation de Ecos Game et enquête de satisfaction	24
2.2 DEUXIEME VERSION.....	27
2.2.1 Un nouveau parcours : le mode « sport ».....	27
2.2.2 Des nouveaux outils.....	28
2.2.3 Deux nouvelles stations en DFASO2	28
2.2.4 La création d'une correction plus détaillée pour chaque station.....	32
2.2.5 Un questionnaire de debriefing	35
CONCLUSION	38
BIBLIOGRAPHIE	39
TABLE DES FIGURES	41
TABLE DES TABLEAUX	42
ANNEXES	43

Introduction

Depuis 2013, à la faculté de chirurgie dentaire de Paris Descartes, les examens cliniques objectifs structurés (ECOS) ont été intégrés à l'évaluation de la 5e année pour la délivrance du Certificat de Synthèse Clinique et Thérapeutique, puis en 2017 pour la 4e année (cf. annexe 1).

Cette forme d'examen a été introduite, en 1979 par Harden et al dans leur publication *Assessment of clinical competence using an objective structured clinical examination (OSCE)*. Ils partaient du constat qu'on ne pouvait pas délivrer un diplôme de médecine sans valider les compétences cliniques de l'étudiant. Or, dans les conditions de l'époque, l'évaluation ne semblait ni reproductible, ni objective car l'examineur et le patient n'étaient pas les mêmes pour tous les étudiants. En utilisant des scénarios prédéfinis et des patients simulés, l'examen Ecos de Harden consistait en un circuit de seize stations. Les examinateurs utilisaient tous la même grille d'évaluation.¹

Ce format a été largement adopté en médecine, puis en odontologie. Pour cette discipline, les stations ECOS permettent d'évaluer la démarche clinique et éthique, les étapes d'une procédure, la communication verbale et écrite ainsi que l'attitude des étudiants en tant que professionnels de santé². L'évaluation porte sur les connaissances théoriques et sur l'expérience acquise lors des stages. Elle peut se traduire sous la forme de réponses orales en manipulant des instruments avec un mannequin, par un échange avec un patient simulé ou sous forme de réponses écrites. Les stations durent entre cinq et huit minutes, cinq à la faculté et huit minutes à l'hôpital.

À travers leurs représentants, les étudiants critiquent les Ecos.

- Ils décrivent un examen beaucoup plus anxiogène que les autres à cause de la limitation de temps. En effet, une station a une durée très courte par rapport aux examens écrits conventionnels. De plus, l'enchaînement de différentes situations, dans un laps de temps réduit est déstabilisant.
- S'ajoute à cette première difficulté la forme orale de l'examen, peu pratiquée dans notre faculté. A l'inverse de l'anonymat d'un candidat pour un examen écrit, l'observation de l'examineur reste constante avec une quasi-absence d'interaction. Les étudiants préfèrent

¹ Harden et al., « Assessment of clinical competence using objective structured examination ».

² Brown, Manogue, et Martin, « The validity and reliability of an osce in dentistry ».

la forme de dialogue avec un acteur jouant un patient car l'échange s'approche plus de la réalité clinique. De plus, il existe de grandes disparités selon les examinateurs, bien qu'ils soient censés être impartiaux. Certains examinateurs aident le candidat par des gestes non-verbaux selon leurs réponses ou interagissent avec eux afin de les guider.

- Enfin, le manque d'entraînement est une critique importante des étudiants. Ils aimeraient s'entraîner pour se rassurer face à cet examen qui contribue à la fois à la validation de 4e année et, en 5e année, à la validation du certificat de synthèse clinique et thérapeutique. Les étudiants ont des difficultés à imaginer les stations : la situation clinique, les modalités, les différentes formes de stations orales et écrites, avec ou sans manipulation d'instruments... Il n'existe pas d'annales des Ecos. La communication des sujets ne se fait qu'entre étudiants sans correction officielle.

Ces raisons expliquent le niveau d'anxiété et de stress important des étudiants en odontologie lors des ECOS par rapport à d'autres formes d'examens ; ce fait est connu et décrit dans la littérature³.

Ainsi, en 2018, la préparation aux Ecos était un véritable enjeu pour résoudre une source de stress majeur au sein de la faculté. Cette approche rentre dans une dynamique internationale de recherche de stratégies pour diminuer ce sentiment.⁴

Dans sa première version, le dispositif pédagogique comprenait un cours magistral, une vidéo explicative et un examen blanc. Cet examen blanc permettait de comprendre le fonctionnement de l'examen et l'enchaînement des stations, mais les étudiants ne pouvaient se tester que sur deux scénarios. Même ainsi, son organisation était lourde pour le personnel administratif et les enseignants. Est apparue alors l'idée d'ajouter un autre type de préparation, complémentaire, demandant peu d'investissement matériel et humain et disponible pour les étudiants sans contrainte horaire. Le serious game ou jeu sérieux sous format numérique répondait à ce cahier des charges⁵ : un concept proche d'un jeu vidéo pour aborder des notions en santé en restant dans un environnement sécuritaire.

En 2018, « ECOS GAME » a été créé pour permettre aux étudiants de s'entraîner au fonctionnement de l'examen et d'aider dans la gestion du temps et de l'anxiété. Il a été développé en collaboration avec le département TICE (Technologies de l'information et de la communication pour l'éducation) de Paris Descartes.

³ Purver, Neville, et Fowler, « Between fairness and fear-dental undergraduates' attitudes towards objective structured clinical examinations ».

⁴ Brand et Schoonheim-Klein, « Is the osce more stressful ? Examination anxiety and its consequences in different assessment methods in dental education ».

⁵ Gentry et al., « Serious gaming and gamification education in health professions : systematic review ».

Après nous être intéressés au concept des jeux sérieux de façon générale puis comme outil pédagogique en médecine et en odontologie, nous décrivons la première version d'Ecos Game et son évaluation par les étudiants, puis le développement d'une deuxième version du jeu.

1 : Les jeux sérieux, une autre forme d'apprentissage

1.1 Serious game ou jeu sérieux : un réel oxymore ?

La notion des jeux sérieux a toujours existé à travers les époques. Dans les recherches sur le jeu sérieux d'Alvarez, l'expression "serio ludere" est le terme le plus ancien, retrouvé à la Renaissance en Italie : les humanistes l'utilisaient afin d'énoncer des idées sérieuses par le détour de l'humour.

En 1970, Clark Abt, écrit pour la première fois la définition de serious game dans son ouvrage du même nom. Il anticipe qu'il y a un véritable lien exploitable entre les jeux de rôles et les divers domaines de l'apprentissage⁶.

Ce concept, ses définitions et son développement ont eu un essor dans les années 2000 lors de l'apparition des smartphones et le développement des applications ou jeux liés à ce support.

La première ébauche d'un jeu sérieux en tant qu'application informatique, gratuite et disponible, nommée *America's Army*, a été créée en 2002 par l'armée américaine où l'on incarne un soldat américain dans diverses missions dans le but de recruter les meilleurs joueurs⁷.

1.1.1 Diverses définitions d'un jeu sérieux

Dans leur ouvrage, Chen et Michael citent une définition générale du jeu sérieux pour expliquer ces deux termes exclusifs : « un jeu dans lequel le divertissement n'est pas l'objectif principal mais plutôt l'enseignement sous ses formes les plus variées »⁸. Cependant, de nombreux auteurs ont tenté de mieux cerner ce concept à la fois ludique et pédagogique.

1.1.1.1 Définition de Michael Zyda

Michael Zyda, qui a participé au projet d'*America's Army* et fondateur de différents programmes de jeux informatiques et d'études sur les jeux sérieux, a proposé une définition, dans son article *From Visual Simulation to Virtual Reality to Games*⁹ : « un jeu sérieux est un défi cérébral, joué avec un ordinateur selon des règles spécifiques, qui utilise le divertissement en tant que valeur ajoutée pour la formation et l'entraînement dans les milieux institutionnels ou privés, dans les domaines de

⁶ Alvarez, « Du jeu vidéo au serious game : approche culturelle, pragmatique et formelle ».

⁷ Zyda, « From visual simulation to virtual reality to games ».

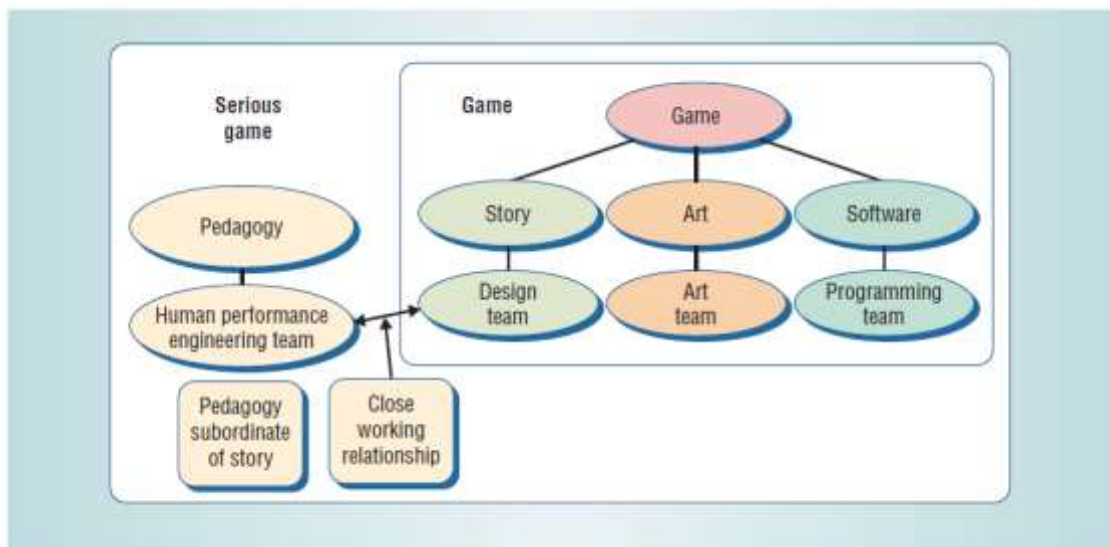
⁸ Michael et Chen, *Serious games : games that educate, train, and inform*.

⁹ Zyda, « From visual simulation to virtual reality to games ».

l'éducation, de la santé, de la sécurité civile, ainsi qu'à des fins de stratégie de communication. » (selon la traduction d'Alvarez).

Pour expliquer la création d'un jeu sérieux (cf. figure 1), Zyda a repris les propos de Bing Gordon, directeur de la création vidéo et le développeur de jeux informatiques Electronic Arts : « un jeu est défini par l'histoire, l'art et les logiciels »¹⁰.

Figure 1 : La création d'un jeu sérieux



Source : Zyda, « From visual simulation to virtual reality to games », 2005.

Les différentes équipes de conception travaillent sur le scénario pour divertir, l'esthétique pour la convivialité. Enfin l'équipe de programmation permet d'encoder le jeu afin de trouver une harmonie entre le script, l'interaction du joueur et de l'intelligence artificielle, l'interface, les demandes esthétiques. Les exigences strictement informatiques sont prises en compte pour éviter tout dysfonctionnement avec le support utilisé et son moteur.

Pour faire le parallèle, Zyda explique que les jeux sérieux peuvent avoir un cahier des charges proche d'un jeu vidéo. Néanmoins, les doléances pédagogiques s'ajoutent et dépendent de la conception même du jeu afin de s'intégrer parfaitement au jeu. Il existe une étroite collaboration et des échanges entre les équipes pédagogiques et informatiques. C'est cette nouvelle dimension qui rend le jeu sérieux.

¹⁰ Ibid.

1.1.1.2 Définition de Ben Sawyer

Ben Sawyer, co-directeur de Serious Game Initiative, promotion des jeux sérieux, parle « d'applications informatiques, réalisées par des développeurs, des chercheurs, des industriels, qui regardent comment utiliser les jeux vidéo et les technologies associées en dehors du divertissement »¹¹. Il explique qu'emprunter les méthodes de jeu vidéo, est pertinent car l'objectif d'utiliser un jeu sérieux et non une forme plus conventionnelle doit être plus intéressant, plus attractif malgré cette notion sérieuse.

1.1.1.3 Définition D'Alvarez

Dans sa thèse, *Du jeu vidéo au serious game : approches culturelle, pragmatique et formelle*, Julien Alvarez soumet une nouvelle définition du jeu sérieux (cf. figure 2) : « une application informatique, dont l'intention initiale est de combiner, avec cohérence, à la fois des aspects sérieux (Serious) tels, de manière non exhaustive et non exclusive, l'enseignement, l'apprentissage, la communication, ou encore l'information, avec des ressorts ludiques issus du jeu vidéo (Game). Une telle association, qui s'opère par l'implémentation d'un "scénario pédagogique", qui sur le plan informatique correspondrait à implémenter un habillage (sonore et graphique), une histoire et des règles idoines, a donc pour but de s'écarter du simple divertissement. Cet écart semble indexé sur la prégnance du "scénario pédagogique » [...], une fonction dédiée à un "objectif pédagogique", dont la propriété est de susciter l'envie d'apprendre et dont la réalisation dépend d'un jeu vidéo avec lequel elle puisse s'intégrer. »¹²

Figure 2 : Les frontières d'un jeu sérieux



Source : Alvarez et Djibouti, « Une taxinomie des serious games dédiés au secteur de la santé », 2008.

¹¹ Alvarez, « Du jeu vidéo au serious game : approche culturelle, pragmatique et formelle ».

¹² Ibid.

Puis il la complétera par : « pour opérer cette mise en relation entre l'aspect utilitaire et le jeu vidéo, le concepteur va mettre en relation deux types de scénarii : le premier sera d'ordre utilitaire, le second sera d'ordre purement ludique. Cette mise en relation [...] doit s'effectuer avec cohérence. Ainsi les objectifs des deux types de scénarii doivent notamment converger pour que l'utilisateur puisse apprécier simultanément l'expérience vidéo ludique et la dimension utilitaire. Dans le cas contraire, si les deux scénarii sont simplement apposés en parallèle sans véritable lien, l'application présentera très certainement un déséquilibre qui conduira l'un des deux scénarii à prendre le pas sur l'autre. ».¹³

1.1.1.4 Définition de la Haute Autorité de Santé (HAS)

La définition des jeux sérieux (de l'anglais « serious games ») est décrite par la Haute Autorité de Santé, en 2012 comme : « des applications développées à partir des technologies avancées du jeu vidéo, faisant appel aux mêmes approches de design et savoir-faire que le jeu classique (3D temps réel, simulation d'objets, d'individus, d'environnements...), mais qui dépassent la seule dimension du divertissement.

Ils combinent une intention sérieuse, de type pédagogique, informative, communicationnelle ou d'entraînement avec des ressorts ludiques. Ils sont en quelque sorte une déclinaison utile du jeu vidéo au service des professionnels ».¹⁴

C'est donc, la mise en relation des outils numériques ludiques dans un but pédagogique établi. Ces procédés permettent de l'apprentissage à distance, tel que le e-learning, et de pouvoir recommencer une même situation presque à l'infini.

1.1.1.5 Des caractéristiques inhérentes d'un jeu sérieux selon une étude empirique de Bedwell

Selon une étude empirique de Bedwell¹⁵, il expose plusieurs caractéristiques que l'on peut retrouver dans un jeu sérieux :

- Le langage d'action : la transmission d'une intention au niveau de l'interface du jeu, l'interaction entre le joueur et le système du jeu
- L'évaluation des bonnes réponses : score basé selon une grille préétablie à la fin du jeu
- Le défi face au conflit : l'adaptation de la difficulté du jeu selon la performance du joueur

¹³ Michaud et Alvarez, *Serious games : advergaming, edugaming, training...*

¹⁴ Collège de la haute autorité de santé, « Guide des bonnes pratiques en matière de simulation en santé ».

¹⁵ Bedwell et al., « Toward a taxonomy linking game attributes to learning : an empirical study ».

- Le contrôle : la capacité du joueur à interagir avec le jeu et le degré de modification du jeu qu'il peut faire
- L'environnement : le lieu où l'immersion se fait
- La fiction du jeu : les différences entre les situations réelles et fictives
- L'interaction humaine : un jeu qui peut utiliser un chat vocal avec des interactions par le formateur ou l'évaluateur
- L'immersion : l'ensemble des effets optiques, sonores, interactifs afin que le joueur s'intègre dans le jeu
- Les règles et objectifs : connaître les buts, le fonctionnement et le déroulement du jeu, le temps s'il est limité ou non

1.2 Les classifications

Il n'existe pas de classification universelle pour répertorier les jeux sérieux car chacune peut présenter des limites selon la manière dont elle a été abordée et les progrès mis en œuvre pour améliorer ces projets.

1.2.1 Le domaine et sa finalité

En 2011, Alvarez and al¹⁶, ont synthétisé les différentes méthodes puis ont proposé une classification de façon générale et une plus spécifique au domaine de la santé.

1.2.1.1 Selon le marché

Cette démarche s'appuie sur un seul critère : le marché auquel le jeu est dédié, c'est-à-dire quel type de population de joueurs est ciblé. Elle reste cependant limitée car les domaines de jeux se multiplient.

Chen et Michael¹⁷ décrivent huit secteurs pour les jeux sérieux : « Military Games », « Government Games », « Educational Games », « Corporate Games », « Healthcare Games », « Political Games », « Religious Games », « Art Games ».

1.2.1.2 Selon la finalité

Dans leurs travaux précédents¹⁸, Alvarez et al ont répertorié selon le but du jeu sérieux, défini par le créateur :

¹⁶ Djaouti, Alvarez, et Jessel, « Classifying serious games : the g/p/s model ».

¹⁷ Michael et Chen, *Serious games : games that educate, train, and inform*.

¹⁸ Michaud et Alvarez, *Serious games : advergaming, edugaming, training...*

- les Edugames (synonyme de Games for Education ou Learning Games) sont conçus pour l'éducation et l'enseignement,
- les Advergames ou jeux publicitaires ont pour vocation d'engager le joueur in fine à consommer des produits de la marque proposée,
- les Newsgames traitent des thèmes d'actualité ou événements,
- les Activism games voire les Political games ou jeux engagés/militants, créés majoritairement par des organisations non-gouvernementales ont pour but de communiquer sur des événements ou thèmes d'actualité,
- les Edumarket games ou jeux de gestion ont une visée de gestion d'un système de l'entreprise à une administration,
- les Training & Simulation games ou jeux de simulation et d'entraînement consistent à s'entraîner sur des tâches.

1.2.1.3 Selon les deux critères combinés

Selon leur présentation¹⁹ en 2008, Sawyer & Smith ont utilisé les précédents systèmes en liant ces deux critères pour utiliser une taxonomie :

- le marché qui est ciblé : la défense, le gouvernement et les organismes non-gouvernementaux, la santé, le marketing et la communication, l'éducation, les entreprises, l'industrie.
- l'objectif pour : la santé, la publicité, la formation, l'éducation, la science et la recherche, la création, et les jeux comme travail.

Chaque objectif possède ensuite une « sous-taxonomie » comme par exemple le domaine de la santé :

- le domaine : préventif, thérapeutique, informatif, éducatif, évaluatif
- le public ciblé : le patient lui-même, les professionnels de santé, les chercheurs, la santé publique.

Plus complexe, elle est limitée par une redondance entre certains marchés et objectifs, une non-exhaustivité des différents marchés ou objectifs où certains jeux sérieux ne rentrent dans aucune des cases. Ces limites s'expliquent par l'utilisation des anciennes classifications, qui elles-mêmes étaient restreintes.

¹⁹ Sawyer et Smith, « Serious game taxonomy ».

1.2.2 Le modèle « G/P/S »

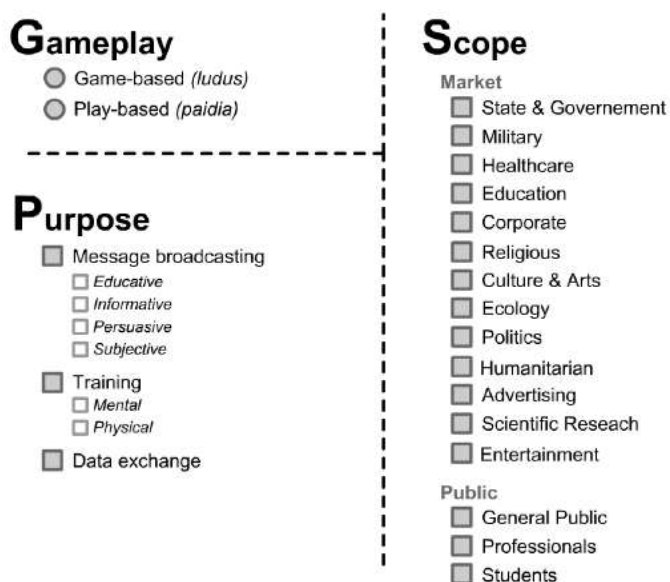
1.2.2.1 Le modèle général

Par les diverses idées de leurs prédécesseurs, Alvarez, Dajouti et Jessel, ont choisi trois critères pour permettre de classer, de manière plus synthétique, les jeux sérieux selon le modèle « G/P/S »²⁰ : *gameplay/purpose/scope*. Ils ont traduit en français afin de garder les mêmes initiales « *gameplay/permets de/secteur* » ou plus simplement l'expérience de jeu, le but et le domaine ciblé.

D'abord ils décrivent *le gameplay* : la structure ludique et la façon dont le jeu se joue. Puis, ils expliquent *le purpose* ou « *permet de* » selon leur traduction : une diffusion d'un message (informatif, éducatif, persuasif, subjectif) ou de dispenser un entraînement (mental ou physique) ou l'échange de biens. Enfin, ils réintroduisent le *scope* ou le secteur : le domaine d'application ainsi que le type de public visé.

Ce système, proposé en figure 3, est mis en œuvre sur ce site : <http://serious.gameclassification.com>

Figure 3 : Le système de recherche de jeu sérieux



Source : Djaouti, Alvarez, et Jessel, « Classifying serious games : the g/p/s model », 2008.

²⁰ Djaouti, Alvarez, et Jessel, « Classifying serious games : the g/p/s model ».

L'une des plus importantes limites de cette classification est le manque d'informations et de spécificité dès qu'on s'intéresse à un sous-domaine précis. Par exemple, en adoptant leur modèle de recherche, nous avons essayé de trouver des jeux sérieux répertoriés pour le domaine de l'odontologie (cf. figure 4).

Figure 4 : Recherche des jeux sérieux en rapport avec l'odontologie



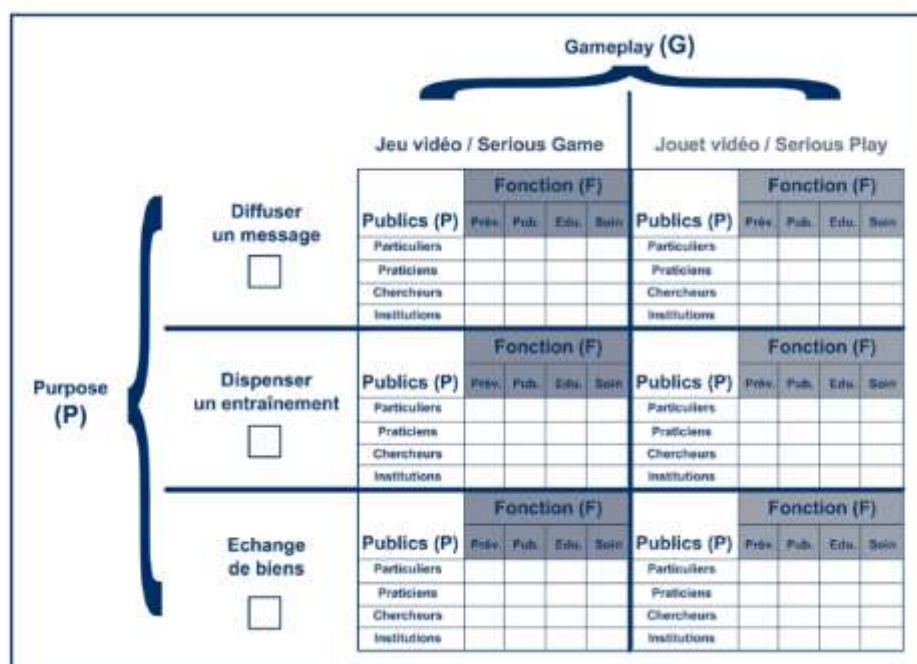
Source : Auteur d'après Alvarez, Djaouti et Rampoux, Classification des jeux sérieux en ligne, 2020.

La classification ne différencie pas les différentes branches de la santé. Pour répondre à cette recherche, nous avons dû emprunter le moteur de recherche et non leur méthode de classification, avec différents mots-clés adéquats : « dentaire », « dentifrice », et « carie ». Ces différents jeux ont pour cible une population jeune, pour des multiples messages, très souvent éducatifs ou informatifs.

1.2.2.2 Un modèle pour la santé

En gardant le même schéma de classification, ils ont travaillé plus spécifiquement pour le domaine de la santé : le modèle G/P/F/P (cf. figure 5) : « gameplay », « permet de », « fonction » et « publics »²¹.

Figure 5 : Proposition de classification des jeux sérieux pour la santé



Source : Alvarez et Djaouti, « Une taxinomie des serious games dédiés au secteur de la santé », 2008.

Le « marché » est donc, transformé en deux thématiques :

- la fonction : prévention, publicité, éducation, soin
- les publics : particuliers, praticiens, chercheurs, institution

1.3 Les jeux sérieux dans les études médicales

L'utilisation des jeux sérieux dans le domaine médical est largement adoptée pour les patients dans l'éducation thérapeutique. Mais serait-ce le cas pour les étudiants dans le milieu médical ? Dans cette partie, nous chercherons, à partir d'études, si les jeux sérieux se révèlent être un outil pédagogique pertinent dans l'enseignement. Dans une seconde partie, nous chercherons, si des jeux sérieux,

²¹ Alvarez et Djaouti, « Une taxinomie des serious games dédiés au secteur de la santé ».

portant sur l'odontologie, ont été créés par les facultés françaises de chirurgie dentaire ciblant comme joueurs les étudiants.

1.3.1 L'impact des jeux sérieux dans l'enseignement médical et dentaire

En 2018, Sipiyaruk et al²² ont écrit une revue non-exhaustive de la littérature, dont les objectifs étaient de synthétiser et d'identifier des preuves (par le biais de méta-analyses) concernant les impacts des jeux sérieux dans l'enseignement en santé puis en odontologie.

Pour la première partie de l'étude (l'enseignement en santé), sur 483 articles identifiés, seulement 9 répondaient aux critères d'inclusion.

Pour la deuxième partie de l'étude (l'enseignement en odontologie), sur 496 articles identifiés, seulement 2, répondaient aux critères dont la population ciblée était des étudiants en 2^{ème} année. Les jeux sérieux portaient sur le collage, le mélange et l'empreinte à l'alginat selon une forme d'essai contrôlé randomisé.

Ils concluent que les jeux sérieux pourraient améliorer l'apprentissage des connaissances et compétences dans le domaine médical mais il n'existe pas de haut niveau de preuve pour cette hypothèse à cause de conclusions basées sur des suggestions, la quasi-inexistence d'évaluation systématique, la différence de niveau de preuves des différentes études. Cependant, les jeux sérieux pourraient motiver les apprenants grâce à l'utilisation du divertissement mais aussi à l'absence d'échec et un résultat immédiat de leur engagement. Ils ajoutent que l'idée d'utiliser les jeux sérieux comme outils supplémentaires pour les formats d'apprentissage traditionnels devraient également être prise en considération.

L'un des avantages des jeux sérieux dans l'enseignement médical semble être de créer un environnement d'apprentissage sûr. D'une part, « pour renforcer la sécurité du patient » selon la HAS, les compétences peuvent être mises en application pour les premières fois, non pas sur un patient mais sur un support pédagogique dédié. D'autre part, il n'existe pas de limite à répéter l'exercice du fait d'une facilité d'organisation et d'une absence de coût ou de matériaux si l'on utilise un jeu virtuel. Enfin, jouer permet de s'exercer à volonté sans impact négatif dans le réel, notamment sans introduire une forme d'évaluation en lien avec la performance du joueur.

Le nombre d'études sélectionnées forme une limite dans leurs conclusions des jeux sérieux en santé mais surtout en odontologie.

²² Sipiyaruk et al., « A rapid review of serious games : from healthcare education to dental education ».

1.3.2 Un outil pédagogique ?

Publiée en 2019, une méta-analyse²³ a répertorié et étudié 21 articles traitant des jeux sérieux dans l'enseignement et la pédagogie médicaux. Pour 76,2 % des jeux étudiés, les approches comportementale et cognitive ont été développées pour la transmission des compétences tout en restant attrayants.

Néanmoins, les auteurs n'ont pas pu déterminer si les jeux sérieux étaient un outil pédagogique dans l'enseignement médical par l'absence de comparabilité des évaluations des différentes études sélectionnées.

1.3.3 Une meilleure approche qu'un enseignement traditionnel ?

En 2019, le but de la revue systématique, *Serious Gaming and Gamification Education in Health Professions*²⁴, de Gentry et al., était d'évaluer l'efficacité des jeux sérieux pour la formation des professionnels de santé en comparaison avec un enseignement traditionnel avec 30 études en essais randomisés contrôlés.

Les résultats montrent que les jeux sont aussi efficaces, voire pour certains plus performants, dans l'acquisition des connaissances et compétences et de la satisfaction qu'un enseignement traditionnel. Cependant, l'ensemble des études possède un faible niveau de preuve à cause de l'imprécision de ces recherches, souvent peu rigoureuses, un haut risque de biais (pays développés, critères d'inclusion et d'exclusion, coût de la plateforme pour accueillir le projet, la méthodologie hétérogène, les échantillons trop petits) et voire même de l'incohérence de ces études.

1.4 Les jeux sérieux dans les études en odontologie en France

Cette recherche nous a permis de découvrir quelques jeux sérieux, créés par les équipes enseignantes des facultés françaises de chirurgie dentaire pour les étudiants. Néanmoins, nous pensons qu'il y a eu d'autres expériences de jeux sérieux, qui n'ont pas été ni répertoriées, ni publiées.

1.4.1 Différents jeux sérieux sur Dental Life

En utilisant le monde virtuel, Second Life, le Dr. Reys a fondé Dental Life (cf. figure 6), une île en forme de molaire ayant une visée totalement pédagogique. L'utilisateur naviguera pour découvrir des cours

²³ Gorbanev et al., « A systematic review of serious games in medical education : quality of evidence and pedagogical strategy ».

²⁴ Gentry et al., « Serious gaming and gamification education in health professions : systematic review ».

universitaires, des conférences en temps réel au sein d'un auditorium et d'autres programmes de formation.

Figure 6 : L'île Ivoire de Dental Life



Source : Université de stasbourg, « Dental Life : un univers virtuel professionnel et pédagogique », 2016.

1.1.1.1 Les urgences dentaires dans un cabinet médical

En 2011, sur la plateforme Dental life, Pierre Schoch a réalisé un jeu sérieux pour sa thèse d'exercice : entraîner les chirurgiens-dentistes en cabinet face à des situation d'urgences (cf figure 7)²⁵.

Figure 7 : Accueil pour commencer le jeu sérieux



Source : Université de Strasbourg, « Dental Life : un univers virtuel professionnel et pédagogique », 2016.

²⁵ Schoch, « Intérêts des « serious games » dans l'enseignement : application aux urgences médicales au cabinet dentaire ».

Les différents objectifs étaient d'avoir une vision pragmatique afin de diminuer le stress, créer des automatismes tout en proposant un échange entre les professionnels de santé et les étudiants. L'un des avantages est l'accès illimité à l'activité grâce au format numérique.

Ce jeu s'inscrit dans la continuité de formation de l'AFGSU : établir un diagnostic et connaître la conduite à tenir dans différentes situations (le syndrome coronarien, le choc anaphylactique, la crise d'asthme, l'obstruction des voies aériennes, la crise épileptique, l'emphysème sous-cutané, le malaise hypoglycémique...)

1.4.1.2 « La séance dont vous êtes l'acteur »

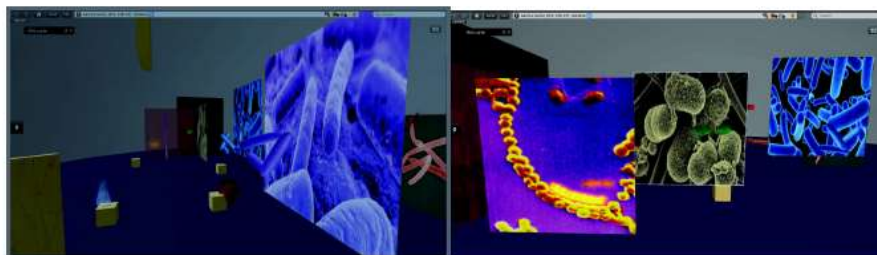
Lors du congrès de l'ADF de 2012, une séance de trois heures, dans le monde virtuel, sous la coordination du Dr. Attal a été proposée à partir d'un cas clinique. Chaque diagnostic, chaque choix thérapeutique, expliqués selon les données actuelles de la science, pouvaient être commentés par le joueur à l'aide d'un boîtier²⁶.

A l'inverse d'une présentation classique d'un cas clinique, cet apprentissage innovant a voulu montrer différentes options thérapeutiques²⁷.

1.4.1.3 Développement d'un serious game en parodontologie : Bacterkill

Timothé Wuckelt introduit dans sa thèse en 2016²⁸, un nouveau jeu sérieux en parodontologie, Bacterkill, afin d'apprendre la flore bactérienne, son rôle et les conséquences dans les maladies parodontales. Par le biais d'interactivités (quizz, diaporamas, musée en 3D de bactéries, des auto-évaluations), son objectif est d'apprendre l'épidémiologie, les diagnostics, les traitements selon la classification de Armitage, en 1999, et des informations sur les bactéries parodonto-pathogènes selon les complexes décrits par Socransky (cf. figure 8).

Figure 8 : Exemple de salle, à propos de de la modélisation en 3D des bactéries



Source : Wuckelt, « Développement d'un serious game en parodontologie : bacterkill », 2016.

²⁶ Association dentaire de France, « Serious game : la séance dont vous êtes le héros ».

²⁷ Reys, « La séance dont vous êtes le héros. le serious game de l'adf 2012 ».

²⁸ Wuckelt, « Développement d'un serious game en parodontologie : bacterkill ».

Malheureusement, ce projet n'a jamais été fini.

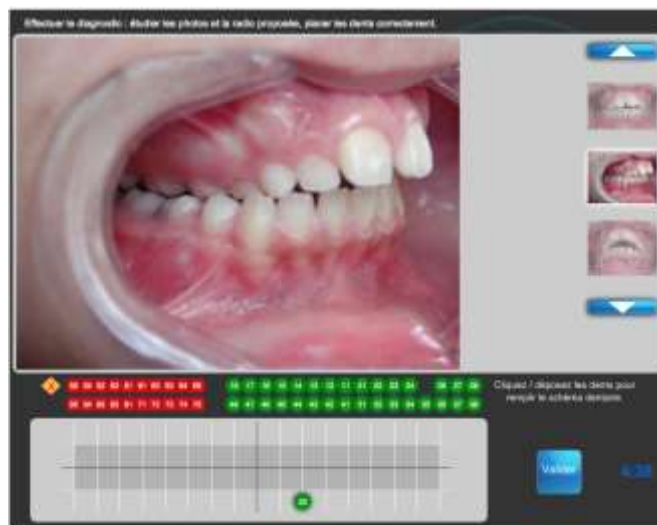
1.4.1.4 Avenir de Dental Life

En discutant avec le Dr. Reys, ce monde reste limité principalement du fait des interactions peu intuitives pour un non-initié. En effet, elles sont héritées de Second Life. Cependant, ce genre de plateforme dématérialisée pourrait avoir un réel avenir à la fois dans la formation initiale et la formation continue.

1.4.2 Serious Game en odontologie pédiatrique Toulouse 2012

A la faculté Paul Sabatier (Toulouse), en 2011, le Professeur Vaysse a mis en place un jeu sérieux en odontologie pédiatrique sur la détermination d'un schéma dentaire chez l'enfant, ainsi que l'identification des dents temporaires et permanentes (cf. figure 9) ainsi que la reconnaissance d'anciennes obturations et de lésions carieuses selon la classification ICDAS²⁹.

Figure 9 : Jeu pour déterminer le schéma dentaire



Source : Aoun, Vaysse et Plantec, « Utilisation d'un jeu sérieux de diagnostic dentaire », 2012.

Cette activité pédagogique, qui était au départ des enseignements dirigés, doit permettre l'autonomisation des étudiants, une phase préparatoire avant le diagnostic et le plan de traitement ainsi qu'un meilleur suivi et accompagnement de la part des enseignants, qui ont accès à leurs résultats.

²⁹ Aoun, Vaysse, et Plantec, « Utilisation d'un jeu sérieux de diagnostic dentaire ».

Néanmoins, il n'existe pas de résultats analysés après la création de ce jeu sérieux.

1.4.3 Serious game en prothèse

Alexandre Augeard, en 2013, a réalisé avec le Dr. Brunot-Gohin, un jeu sérieux dans le but de mieux maîtriser une prise en charge globale d'un patient, axée sur le plan de traitement en prothèse³⁰. Le joueur peut s'entraîner sur une première partie « protocolaire » comme les étapes d'un protocole de collage de facette, de scellement d'un onlay, d'un inlay-core ou d'une couronne. La population cible est les étudiants en odontologie du second cycle.

Dans une seconde partie, un cas clinique est présenté avec un contexte, les doléances du patient ainsi que des photographies et les éléments de l'examen clinique (cf. figure 10). Ici, la réflexion s'oriente à la fois sur la prise en charge efficace, éthique, répondant à la demande du patient. Les questions à poser au patient, le diagnostic et le plan de traitement proposé sont évalués. Les résultats cliniques et de l'auto-évaluation peuvent être discutés soit sur un forum en ligne soit avec les enseignants directement.

Figure 10 : Dossier du cas clinique



Source : Brunot-Gohin, « Serious game based on clinical cases : a multipludisciplinary approach for self-assessment in dental education », 2013.

³⁰ Augeard, « Conception et développement d'un serious game en odontologie. Application et prothèses ».

Ce serious game a aussi voulu montrer la faisabilité de monter un jeu sérieux avec un budget limité, pour favoriser l'approche multidisciplinaire en odontologie³¹.

1.4.4 Serious Escape Game : des jeux réels sortis du virtuel

Un *Escape game* ou *Escape room* est un jeu d'évasion, au départ basé sur des jeux vidéo, qui a été adapté à la réalité pour la première fois en 2007, *The Real Escape Game* pour un seul joueur uniquement. En s'inspirant du monde virtuel et développant plus l'esprit collectif, l'évolution de ce type de jeu est devenue beaucoup plus participative, ce qui l'a rendu fort attractif. En 2015, les premiers escape games pédagogiques ont vu le jour : mêler l'intention ludique de s'évader dans un contexte formateur. C'est pourquoi, en transposant la définition du jeu sérieux, les serious escape game ont été nommés ainsi, même s'ils sortent du cadre des jeux multimédia. Pour le caractériser, un serious escape game représente un jeu d'évasion, virtuel ou semi-virtuel, en équipe, rythmé par des énigmes où l'enjeu du concepteur est de s'évader du monde réel tout en gardant un contexte pédagogique³².

1.4.4.1 Serious escape game nantais

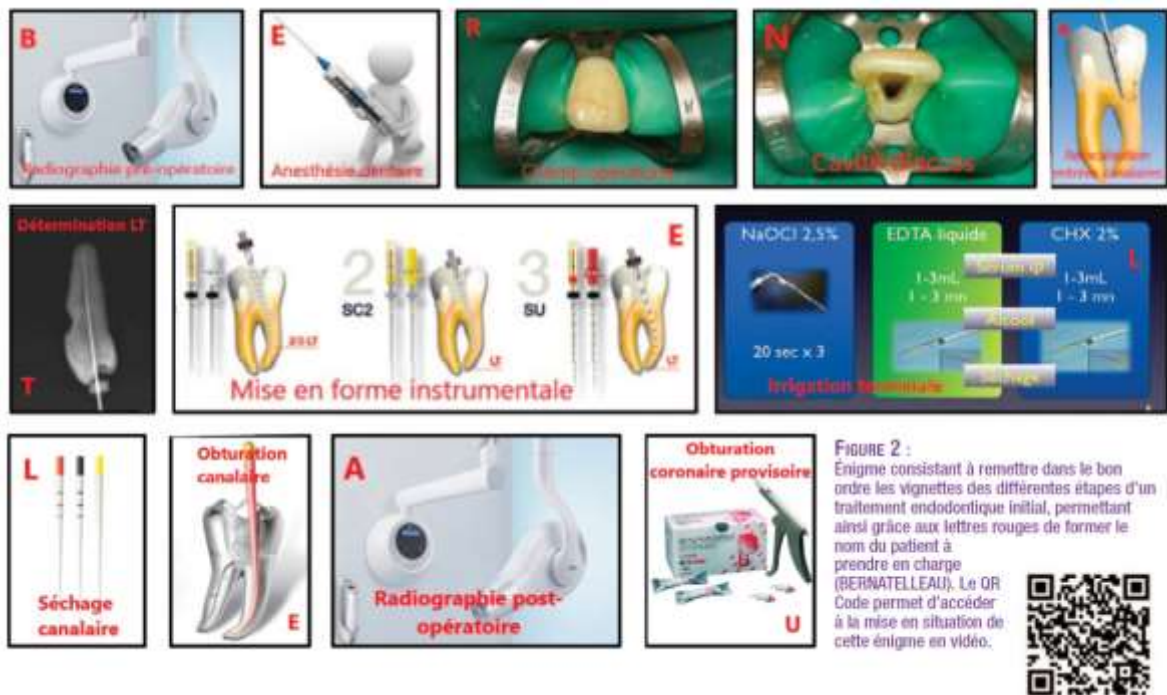
En 2019, à la faculté de chirurgie dentaire de Nantes, une équipe pluridisciplinaire d'enseignants a créé un Escape Game dont le but était de retrouver des sujets d'examen égarés et d'identifier le coupable en soixante minutes³³. En effet, ils ont réfléchi à une méthode originale pour intéresser les étudiants de 4^e année sur le thème du diagnostic et les décisions thérapeutiques pour les maladies pulpaires et péri-apicales. Dans la figure 11, il fallait retrouver les différentes étapes d'un traitement endodontique initial pour retrouver le nom du patient.

³¹ Brunot-Gohin et al., « Serious game based on clinical cases : a multidisciplinary approach for self-assessment in dental education ».

³² Alvarez, *Apprendre avec les serious games ?*

³³ Badran et al., « Apprendre autrement la méthode escape games pédagogiques ».

Figure 11 : Un exemple d'énigme à code pour retrouver le nom du patient



Source : Badran et al, « Apprendre autrement : la méthode escape games pédagogiques », 2019.

Dix-huit étudiants, répartis en quatre groupes ont répondu à une évaluation écrite à propos de l'endodontie, précédant le jeu (67.33 % ± 5.94 % de bonnes réponses) sur cette discipline et ont obtenu un meilleur score après l'Escape Game (75.33 % ± 10.17 % de bonnes réponses), ce qui était attendu car les différentes énigmes portaient sur leur test. De plus, ils ont répondu à un questionnaire sur leur ressenti : leurs retours étaient positifs pour se remémorer et appliquer leurs connaissances ainsi que sur le travail en équipe avec une moyenne de 4,6 (0,5) sur cinq sur une échelle de Lickert.

La construction de ce genre de jeu ludique a nécessité une durée importante pour concevoir les énigmes et l'environnement, environ deux cents heures. D'autre part, pour le déroulement en lui-même, les différents enseignants ont surveillé et interagi avec les équipes pendant quatre heures. De plus, la création reste coûteuse financièrement : deux mille euros ont été investis (caméras, instruments gravés...). Cet ensemble de limites peut constituer un frein dans l'élaboration d'Escape Game en odontologie³⁴.

³⁴ Aubeux et al., « Educational gaming for dental students : design and assessment of a pilot endodontic-themed escape game ».

1.4.4.2 Serious escape game à Strasbourg : Opération eXtraction

En février 2020, un Serious Escape Game a été créé dans le cadre d'une thèse dirigée par le Dr. Strub dans la faculté de chirurgie dentaire de Strasbourg. Nous avons pu échanger en amont de la publication de l'article pour ce jeu. A ce jour, seule la bande-annonce a été diffusée (cf. figure 12).

Figure 12 : Affiche du serious Escape Game de Strasbourg



Source : Strub, « Teaser opération extraction », 2020.

Cet escape game pluridisciplinaire, était réservé aux étudiants de 6ème année, répartis en six équipes, et se déroulait sur différentes pièces et thèmes dont l'objectif global était la cohésion d'équipe. Il y avait un objectif pédagogique par énigme.

Par exemple, un patient était inconscient dans un cabinet dentaire, les joueurs devaient trouver le diagnostic d'arrêt cardio-respiratoire et commencer la réanimation cardio-pulmonaire. Un chiffre était caché sur le torse du patient et si le massage cardiaque était correct, les yeux du mannequin s'ouvraient pour révéler deux autres chiffres pour ouvrir un coffre. Ici, l'objectif était l'identification et la prise en charge d'une urgence vitale au cabinet.

Dans ce coffre se trouvait une ordonnance pour une rétro-alvéolaire. En réalisant celle-ci correctement, les joueurs découvraient trois chiffres à l'apex de la dent et un quatrième sur le tablier plombé. Les objectifs pédagogiques étaient la radioprotection et la réalisation de clichés radiographiques corrects. Ces chiffres permettaient d'ouvrir une boîte à clé pour poursuivre l'aventure dans une autre pièce.

Le retour était unanime : 100 % des participants se sont amusés. La récompense de tickets les aurait motivés et les promotions suivantes sont demandeuses d'une deuxième édition pour l'année prochaine.

2 : ECOS GAME

2.1 La première version des ECOS GAME

Voulant répondre à cet enjeu majeur à propos du manque de préparation, la Professeure Claudine Wulfman a proposé de créer un entraînement virtuel pour permettre aux étudiants de se familiariser avec le temps limité et le déroulement des stations. Grâce au département TICE (Technologies de l'information et de la communication pour l'éducation) de Paris Descartes, un jeu sérieux a été développé avec le logiciel VTS (Virtual Training Suite). Ecos Game a été mis à la disposition des étudiants de 4e année et de 5e année 1 mois et demi avant l'examen réel.

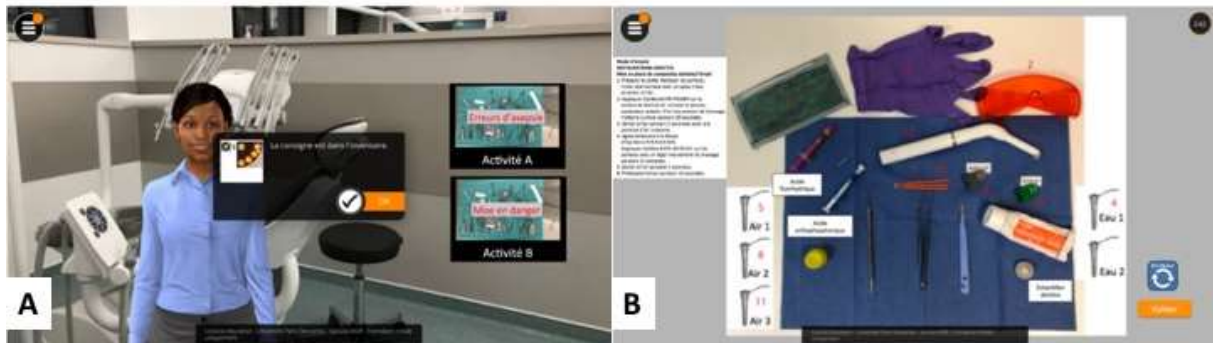
2.1.1 Le fonctionnement

Accessible avant l'examen, de façon illimitée, sur Moodle, le joueur interprète l'étudiant passant les ECOS avec les mêmes temps qu'à l'examen réel. Six stations, dont deux communes aux 4e et 5e années, ont été créées.

Un premier parcours permettait au joueur de passer l'examen virtuel, de connaître son score (notation par lettre), mais sans correction. Dans le deuxième parcours, le joueur obtenait en plus une correction générale. Un troisième parcours proposait de choisir les stations pour lesquelles le joueur voulait s'entraîner spécifiquement. Il obtenait une correction spécifique adaptée à ses erreurs. Le premier parcours était obligatoire pour pouvoir par la suite accéder aux deux autres modalités de jeu.

Ces captures d'écran de la figure 13 montrent deux exemples de stations. A gauche, la première station en chirurgie orale, illustre l'interaction avec l'avatar pour répondre à la consigne se trouvant dans l'onglet en haut à gauche. Celle de droite est une station de biomatériaux, où il est demandé au joueur de choisir et utiliser correctement le matériel selon le protocole affiché à l'écran.

Figure 13 : Capture d'écran de deux stations dans ECOS GAME



Source : Wulfman, « Ecos game », 2019.

2.1.2 Mesure de l'utilisation de Ecos Game et enquête de satisfaction

L'utilisation de Ecos Game a été mesurée à partir des données de connexion sur Moodle (nombre de connexion, nombre de connexion par étudiant et modes de jeu privilégiés). Auparavant, le projet avait été validé par le comité d'éthique de l'Université de médecine de Paris Descartes (mars 2019).

Par un questionnaire anonyme distribué à la fin de l'examen, la satisfaction de l'étudiant vis-à-vis du jeu sérieux a été explorée. Ce questionnaire comportait huit questions. Elles concernaient le sentiment de préparation de l'étudiant pour le format de l'examen, la gestion du temps et l'anxiété, leurs préférences parmi les différentes activités de préparation (conférences, vidéos, ECOS GAME et examen blanc), selon une échelle de Likert. L'anxiété avant l'examen a été mesurée à l'aide d'une échelle visuelle analogique.

Par oral, les remarques ou suggestions ont été sollicitées à la fin du questionnaire.

2.1.2.1 Analyse statistique

Les données de connexion et les réponses au questionnaire ont fait l'objet d'analyses statistiques descriptives par le logiciel SAS (SAS version 9.4, Cary, NC, USA).

Par un test statistique de Pearson χ^2 , l'utilisation du jeu entre les différentes promotions d'étudiants a été étudiée selon une variable catégorielle non-appariée. Pour le questionnaire, les réponses des étudiants ont été comparées aussi entre les deux promotions par un test global de Pearson χ^2 ou un test Student, s'il est indiqué.

Le niveau de signification a été fixé à $p < 0,05$.

2.1.2.2 Taux de participation

L'intérêt pour le jeu de l'OSCE était plus généralisé en 4e année qu'en 5e année par le nombre d'inscrits et le nombre de connexions (97 % contre 60 %, $p < 0,001$).

Au total, 97 % (110 sur 113) des élèves de la 4e année et 60 % (66 sur 110) des élèves de la 5e année ont utilisé le jeu avec une moyenne de connexion respectivement de 4,37 (SD±2,47) et 2,53 (SD±1,29).

Les étudiants ont utilisé de préférence le parcours de l'examen complet (l'option 1) pour les deux années. Le parcours pour s'entraîner sur une seule station a été le moins utilisé (l'option 3).

2.1.2.3 Résultats de l'enquête de satisfaction

110 questionnaires ont été collectés auprès des 113 étudiants de 4e année (97 %), et 90 questionnaires auprès des 110 étudiants de 5e année (81 %). Le taux de participation global au questionnaire était de 90 %.

Les étudiants se sont sentis bien préparés face aux ECOS avec des réponses positives pour 99 % des 4e années et 98 % des 5e années.

En 4e année, ils ont jugé le jeu comme un outil de préparation essentiel, soit 82 %, tandis que cette opinion était partagée par 66 % des étudiants en 5e année. 65 % de l'ensemble des étudiants répondaient que ce moyen était un bon outil de formation à la gestion du temps (59 % en 4e année et 41 % en 5e année). Sur ces deux items, les résultats étaient significativement différents selon l'année d'étude.

Les examens blancs étaient le support préféré de préparation (pour 74 % et 80 % respectivement en 4e et 5e années). L'ECOS GAME était classé en deuxième position pour les étudiants de 4e année (14 % des étudiants) et troisième pour les étudiants de 5e année (pour 7 % des étudiants), après les vidéos. Cependant, les résultats n'étaient pas statistiquement différents entre les étudiants de 4e et 5e année ($p = 0,16$).

Le niveau d'anxiété dans les semaines précédant les ECOS avait comme médiane de 6/10 pour les 4e années et de 8/10 pour les 5e années. Or, 60 % de l'ensemble des étudiants ont déclaré que le jeu ECOS GAME réduisait ce sentiment. Les 4e années ont le plus signalé cette diminution (65 % contre 22 %, $p < 0,001$) par rapport aux 5e années.

Seuls 6 % des DFASO2 et 4 % des DFASO1 ont fait des commentaires spontanés sur la durée du jeu, jugée trop longue. Certains étudiants ont souhaité également des corrections plus détaillées.

2.1.2.4 Discussion et avenir à la suite des résultats

Par ce questionnaire, les étudiants ont confirmé qu'ils se sentaient bien préparés à l'examen : l'ECOS GAME semble légitime dans la phase de préparation pour les ECOS.

D'abord, il est important de comprendre qu'il existe différentes motivations selon les promotions à utiliser ce jeu. Pour les 4e années, l'ECOS est un nouvel examen : l'anxiété ou la curiosité face à l'inconnu pourraient justifier l'utilisation d'un plus grand nombre dans cette année.

A l'inverse, les 5e années, plus expérimentés, connaissaient déjà deux des quatre stations proposées dans les ECOS GAME par leur examen de l'année précédente. En effet, ces stations étaient construites à partir de stations réelles, déjà utilisées lors d'examens précédents. L'absence de nouveauté a sûrement réduit leur motivation à utiliser ce nouvel outil.

De plus, les validations de fin d'année, du certificat de synthèse clinique et thérapeutique (CSCT) ainsi que le choix des stages en TCEO1, selon leur classement à cet examen, sont autant d'enjeux qui ont pu accroître leur anxiété face à cet oral.

Les créateurs du jeu partaient du postulat qu'il fallait reproduire de façon identique à l'examen réel l'enchaînement et la durée des stations. Cet enjeu représentait un objectif primordial pour que ce jeu sérieux soit pertinent dans la préparation à l'examen.

Or, selon le ressenti des étudiants, le temps passé derrière son ordinateur et celui des ECOS n'étaient pas le même. En effet, le niveau d'anxiété corrélé à l'environnement des deux situations n'était en aucun cas similaire.

A l'inverse de l'examen réel, le joueur évolue avec un environnement au moment de son choix, c'est-à-dire, propice à la concentration et donc plus calme que celui des ECOS. Par ailleurs, il peut jouer dans des conditions où son niveau de stress est au plus bas. Par définition, le climat du jeu se veut intrinsèquement rassurant : il n'existe pas d'enjeu réel, ni d'autres candidats anxieux, ni d'examineur.

Les avatars, d'identité anonyme, ne présentent pas le même impact qu'un enseignant même lors de l'examen blanc. L'expression impartiale du visage, le peu d'échanges verbaux, le fait de compléter la grille d'évaluation impressionnent et donc perturbent l'étudiant pour répondre.

De plus, le format des stations demeure totalement différent de l'examen oral : les étudiants pointent des éléments ou écrivent quelques mots pour leurs réponses. Cette démarche pour la réflexion et l'expression de la réponse se rapproche plus de la forme écrite. A cause du stress engendré par la forme orale de l'examen, l'étudiant a tendance à se précipiter pour répondre. Peut-être l'étudiant écourte-il sa réflexion par crainte de ne pas respecter le temps imparti.

Ainsi, les créateurs des stations se sont aperçus que la même station (reconnaissance de dents) paraissait facile et rapide dans le monde virtuel, alors que les étudiants décrivaient un manque de temps durant l'examen réel. D'une manière générale, le temps de station et le temps inter-station passaient beaucoup plus lentement dans le jeu.

A l'issue de cette analyse, les créateurs du jeu ont souhaité faire évoluer le jeu par une deuxième version avec pour objectif principal de remédier à la problématique du temps et de proposer de nouvelles stations et modalités de jeu.

2.2 Deuxième version

Dans cette deuxième version, nous avons ajouté un nouveau parcours et de nouveaux outils. Nous avons créé deux nouvelles stations ainsi que les grilles de correction. Afin d'avoir un retour des étudiants constructif, nous avons joint un questionnaire d'auto-évaluation et d'évaluation sur l'ECOS GAME.

2.2.1 Un nouveau parcours : le mode « sport »

Les commentaires spontanés, à propos d'une durée trop longue et de la différence avec la réalité, nous ont fait réfléchir sur une modification du format du jeu.

Ainsi, nous avons changé les modes de parcours pour essayer de concevoir un entraînement plus adapté, toujours dans le but d'aider à la gestion du temps et de l'anxiété.

Nous avons conservé le parcours le plus proche de l'examen, pour permettre aux étudiants de se familiariser avec la plateforme, les différentes durées, et les stations (l'option 1) ainsi que l'entraînement spécifique d'une station (l'option 3).

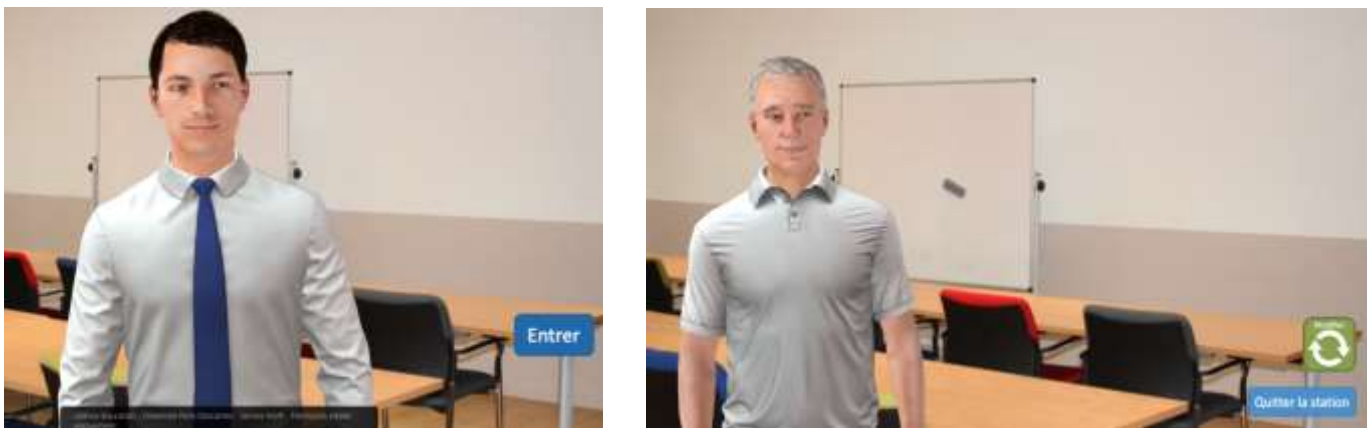
L'idée de la perception du temps dans un examen oral nous a conduit à raccourcir le temps. Pour ce nouveau parcours, le mode « sport », la durée des stations a été divisée par 2, soit deux minutes et trente secondes sauf pour les stations avec un dialogue avec un avatar, structurellement plus longue.

2.2.2 Des nouveaux outils

Selon les commentaires, l'attente paraissait « longue » à la fin des stations ou devant les portes en inter-station. Cette lenteur pouvait aussi déconcentrer le joueur et créer un décalage par rapport aux conditions de l'examen.

Pour répondre à ce problème, nous avons créé différents boutons d'action pour fluidifier le jeu (cf. figure 14). Le bouton « entrer » permet, quand le joueur est prêt, de ne pas attendre une minute pour commencer une station. Puis, le bouton « quitter la station » clôturé les réponses du joueur de la station pour enchaîner sur la suite du parcours.

Figure 14 : Capture d'écran des nouveaux outils



Source : Wulfman, « Ecos game », 2020.

2.2.3 Deux nouvelles stations en DFASO2

Deux stations devaient être créées pour que les 5e années bénéficient d'un parcours totalement nouveau. Après concertation, nous avons retenu une station portant sur la nouvelle classification parodontale de Chicago et une station avec un entretien clinique sur la douleur. Après avoir présenté le thème de ces stations, nous nous intéresserons à l'écriture d'une station pour l'ECOS GAME.

2.2.3.1 La classification parodontale de Chicago

Avec l'aide de la Professeure Colombier, il me semblait pertinent de proposer une station sur la classification parodontale de Chicago³⁵.

L'idée majeure était de manier la classification en fonction d'informations nouvelles délivrées au cours de la situation clinique. Le format choisi est un « dialogue » avec un avatar de patient et l'apport de nouveaux documents au fil du scénario (cf. annexe 2).

La principale difficulté pour l'étudiant est de comprendre et trier les éléments apportés au fur et à mesure pour répondre de façon pertinente.

2.2.3.2 La démarche diagnostique face à une douleur dentaire

Cette station s'articule en deux parties si l'on réussit correctement la première. D'abord, une démarche diagnostique est proposée pour comprendre la douleur décrite par le patient selon un dialogue. Puis, dans la deuxième partie, le joueur est évalué sur sa compréhension du gradient thérapeutique.

Ce thème de l'algie et du diagnostic est très utilisé dans les ECOS. L'objectif est de vérifier que le joueur sait mener un entretien médical. A l'inverse, il sera pénalisé s'il veut commencer par un examen clinique ou radiographique. Dans cette station, le joueur pose un diagnostic d'hypersensibilité dentaire³⁶ due probablement à un brossage traumatique (cf. annexe 4). En deuxième partie, il doit proposer en premier des thérapeutiques de prévention puis des thérapeutiques peu invasives. Il sera pénalisé s'il envisage des traitements invasifs avant une éducation thérapeutique.

2.2.3.3 La construction du scénario d'une station virtuelle en format ECOS

Ecrire le scénario d'une station pour les ECOS obéit à plusieurs contraintes.

D'abord, avant de réfléchir au choix de la discipline et du contexte de la station, l'auteur doit cibler la compétence évaluée. Cette écriture doit suivre différentes étapes, proposées dans le tableau 1, pour être le plus lisible à la fois pour l'équipe informatique ainsi que pour l'étudiant.

³⁵ Jepsen et al., « Periodontal manifestations of systemic diseases and developmental and acquired conditions : consensus report of workgroup 3 of the 2017 world workshop on the classification of periodontal and peri-implant diseases and conditions ».

³⁶ Bonte et Mesgouez-Menez, « L'hypersensibilité dentinaire dans la consultation ».

Tableau 1 : Proposition d'un tableau récapitulatif pour construire une station virtuelle en format ECOS

1)	Idée directrice du scénario	Choix de la compétence générale selon l'année de promotion	Exemples : établir une synthèse diagnostique, proposer une stratégie thérapeutique en fonction de la situation et des risques médicaux du patient, ergonomie et gestion de l'environnement médical, indications et utilisation d'un protocole thérapeutique, prise en charge des urgences
2)	Thème	Idée de chapitres du scénario	<ul style="list-style-type: none"> - Situation clinique quotidienne propice à une évaluation mono ou pluridisciplinaire ? - Choix d'un rendez-vous simple sans ambiguïté Exemples : un bilan pour éliminer les foyers infectieux, une consultation en urgences à la suite à une infection endodontique, une avulsion d'une dent temporaire chez un enfant, le protocole d'un scellement d'un inlay-core...
3)	Rôle du joueur	Quelle démarche doit-on attendre du joueur ?	<ul style="list-style-type: none"> - diagnostique : anamnèse ? examen clinique ? examen complémentaire ? établir un pronostic ? - thérapeutique : propositions unique ou multiples ? application d'une thérapeutique ?
4)	Interface avec le joueur	Langage d'action	<ul style="list-style-type: none"> - Enchaînement de questions : réponses à choix unique ou multiples, ou réponses courtes rédigées - sélectionner des éléments proposés dans un ordre précis - Dialogue avec un avatar
5)	Immersion	Support pour guider la station	Choisir le nombre de documents proposés pour 5 minutes : <ul style="list-style-type: none"> - 3 à 4 documents maximum Exemples : situation initiale, photos endobuccales, radiographies, anamnèse, bilan sanguin...
6)	Pondérer la difficulté	Adapter le nombre de réponses attendues	Dialogue : proposer moins de 10 échanges (questions de l'avatar-réponses du joueur) QCM/QCU/QROC : proposer moins de 8 questions et diminuer selon le nombre de documents à analyser Sélection d'éléments proposés à l'écran : proposer 3 à 4 consignes maximum
7)	Score	Evaluation – Répartition des points	<ul style="list-style-type: none"> - Hiérarchiser l'importance des différentes sous-compétences pour la répartition des points - Choisir si existence de points négatifs : seulement à la question ou reportés au score total - Dialogue : proposer une arborescence des différents chemins créés
8)	Adaptation aux contraintes informatiques	Retour des équipes informatique et pédagogique	<ul style="list-style-type: none"> - Modifier certaines étapes selon le logiciel utilisé Exemples : problèmes avec la taille de l'écran, fluidité du téléchargement, impossibilité d'adapter une consigne <ul style="list-style-type: none"> - Diminuer le nombre de questions ou simplifier les questions à cause d'un manque de temps de lecture ou de réflexion

Source : Auteur, 2020.

La démarche adoptée a été de chercher les compétences intéressantes dans le carnet de stage clinique. Sur une liste de thématiques, nous avons choisi deux thèmes récurrents des ECOS : les démarches diagnostiques et l'algie. Pour la station de parodontologie, nous avons choisi d'évaluer si l'étudiant est susceptible de recueillir et d'interpréter de façon cohérente les éléments cliniques mis à sa disposition, puis d'analyser les résultats de réévaluation après thérapeutique parodontale.

Pour la station sur la douleur, l'étudiant doit être capable de mener l'entretien avec le patient pour l'anamnèse de la douleur et de justifier un examen radiographique. De plus, il est évalué sur son aptitude à formuler un diagnostic étiologique, à justifier ses décisions thérapeutiques et les expliquer au patient.

Ensuite, il est important de se rappeler qu'une station doit se rapprocher le plus possible de la réalité clinique et se démarquer d'un examen écrit de connaissances théoriques. Par exemple, nous n'avons pas vérifié que l'étudiant connaissait les tableaux de la classification de Chicago mais strictement son application.

Pour écrire un dialogue, la notation des réponses forme une arborescence. Il est préférable d'être à deux relecteurs pour éviter des redondances. Comme dans la station de la douleur, il est possible de construire un chemin totalement hors-sujet pour fournir à l'étudiant du support pour une station de 5 minutes, même s'il part dans une mauvaise direction dès les premières réponses. Par exemple dans la station algie, faire une rétro-alvéolaire et demander des éléments remarquables radiographiques. Pour un dialogue de cinq minutes, avec le temps de lecture, il est envisagé moins d'une dizaine de questions de la part du patient-avatar.

Pour les ECOS, le nombre de documents complémentaires est limité à cause du temps restreint. En effet, lire les documents, réfléchir et répondre réduit aussi le nombre de questions posées.

Enfin, la transposition informatique du déroulement d'une station ECOS contraint l'écriture. Comme le soulignait Zyda³⁷, l'équipe pédagogique et l'équipe informatique doivent échanger le plus clairement possible afin que la station soit ergonomique.

D'abord, l'affichage des consignes, la lecture des documents sont soumises à la taille réduite de l'écran de la page du système VTS. Cela se traduit par des consignes claires et concises, voire des documents ou photos simplifiés. Par exemple, dans la station parodontale, nous avons choisi délibérément une seule arcade pour que l'énoncé, les photos et le sondage soient rapidement analysés par le joueur.

³⁷ Zyda, « From visual simulation to virtual reality to games ».

2.2.4 La création d'une correction plus détaillée pour chaque station

Le second commentaire écrit spontanément par les étudiants était une demande de correction plus détaillée. En effet, dans la première version, il n'y avait qu'une correction générale de la station avec les principales erreurs. Cependant le joueur ne pouvait pas savoir exactement où étaient ses erreurs et devait recommencer plusieurs fois en répondant différemment pour comprendre où il perdait ses points.

Dans un premier temps, il a fallu construire la grille d'évaluation pour les deux nouvelles stations. En effet, l'écriture d'une grille d'évaluation et la détermination du poids de chaque item sont les fondamentaux de l'évaluation.

En choisissant des compétences générales, puis spécifiques, cette grille se construit logiquement. Par cet exemple de la station de la classification parodontale de Chicago (cf. annexe 3), celle-ci comporte vingt points répartis en six questions. Comme introduit auparavant, le choix des compétences a été réalisé grâce au carnet de stage pour un niveau de difficulté adapté à la 5e année. Les points ont été attribués selon le temps consacré à la réflexion comme dans le tableau 2. En effet, il est plus long d'analyser un sondage parodontal pour établir un diagnostic qu'une demande d'examen complémentaire pour un patient diabétique.

Tableau 2 : Exemple d'une grille de correction

Compétence générale :	Démarche diagnostique pour une maladie parodontale au cours du temps		Réponse(s) correcte(s) et attribution des points
Compétences spécifiques	Prescription d'un examen complémentaire	1) Examen biologique 2) Examen d'imagerie	1. Hba1c : 3 points 2. Bilan long cône : 2 points
	Diagnostic initial d'une maladie parodontale	3) Poser le diagnostic correct 4) Eléments déterminant le grade	3. Parodontite généralisée stade IV grade C : 4 points 4. Présence d'un diabète, ratio % alvéolyse/âge : 4 points
	Reconsidérer son diagnostic parodontal	5) Selon un changement d'un bilan sanguin 6) Selon un changement d'une phase thérapeutique	5. IV et B : 4 points 6. Santé parodontale sur parodontite traitée : 3 points

Source : Colombier et auteur, Grille de correction de la station de la classification parodontale de Chicago, 2020.

Dans d'autres stations (cf. annexe 6), le nombre maximal de points par question est accordé selon le degré d'importance de la réponse tel qu'un diagnostic, une contre-indication d'ordre vital, une notion de sécurité pour le patient et le praticien...

Ensuite, nous avons réfléchi à la manière de faire un retour aux étudiants, afin de fournir un contenu détaillé et personnalisé sans pour autant dévoiler la grille de correction et permettre la réflexion. Ainsi, l'étudiant se ménage aussi la possibilité de refaire la station pour se tester de nouveau. Nous avons aussi souhaité accentuer la dimension « jeu » en utilisant des étoiles dans l'aspect graphique. La grille d'évaluation finale de l'Ecos Game est présentée dans la figure 15. Elle commence par le score global pour chacune des stations, puis, pour chaque station, les compétences sont détaillées.

Figure 15 : Capture d'écran du score d'une partie de jeu sérieux

Partie 1		Score de la partie : 190			
Compétence		Min	Max	Score	%
STATION A : Diagnostic parodontal	☆☆☆☆☆	0	20	16	80
STATION B : Douleur dentaire	☆☆☆☆☆	0	20	19	95
STATION C : Ordonnance	☆☆☆☆☆	0	20	18	90
STATION D : Entretien prothèse	☆☆☆☆☆	0	20	9	45
A- Prescription d'examens complémentaires	☆☆☆☆☆	0	5	5	100
A- Diagnostic initial d'une maladie parodontale	☆☆☆☆☆	0	8	8	100
A- Reconsidérer son diagnostic parodontal	☆☆☆☆☆	0	7	3	42
B- Anamnèse de la douleur	☆☆☆☆☆	1	8	8	100
B- Poser un diagnostic	☆☆☆☆☆	0	1	1	100
B- Traitement pour la douleur	☆☆☆☆☆	0	1	1	100
B- Traitement de l'hypersensibilité	☆☆☆☆☆	0	10	9	90
C- Antibiothérapie selon le risque infectieux	☆☆☆☆☆	0	5	5	100
C- Traitement pour les douleurs post-opératoires	☆☆☆☆☆	0	9	9	100
C- Hygiène bucco-dentaire	☆☆☆☆☆	0	6	4	66
D- Entretien avec un proche	☆☆☆☆☆	0	18	1	5
D- Conseils avec une PAC	☆☆☆☆☆	0	9	8	88
SCORE TOTAL DU JEU		-	-	62	-
Connaître son parcours d'examen	☆☆☆☆☆	0	4	4	100

Source : Wulfman, « Ecos game », 2020.

L'une des spécificités de l'ECOS GAME réside dans l'existence de points négatifs, que l'on évite dans les ECOS. En effet, le joueur pourrait choisir tous les éléments d'une question à choix multiples et obtenir tous les points. Sans pénalité, cet aspect éloignerait l'ECOS GAME de la réalité. Par exemple, pour la station sur la douleur, si le joueur sélectionne des traitements invasifs, un traitement endodontique ou une chirurgie parodontale pour traiter initialement une hypersensibilité, il sera pénalisé par un ou deux points négatifs sur cette question (cf. annexe 5).

2.2.5 Un questionnaire de debriefing

2.2.5.1 Le déroulement d'une séance de simulation en santé

Selon un modèle pédagogique développé par Kirkpatrick, une séance d'une simulation en santé devrait se dérouler comme sur la figure 16³⁸ :

Figure 16 : Les différentes étapes d'une simulation



Illustration 8 : Etapes d'une simulation - D'après HAS

Source : Haute autorité de santé, « Guide des bonnes pratiques en matière de simulation en santé », 2012.

- 1) D'abord le briefing : le formateur rappelle le contexte, les objectifs, les consignes, le déroulement pour permettre à l'étudiant de cerner la situation qu'on lui a donné et d'être dans un climat de confiance.
Dans le jeu, les avatars du personnel administratif et des différents examinateurs répètent les consignes et le déroulement de chaque station.
- 2) Puis la mise en situation, c'est-à-dire la séance de simulation : l'étudiant évolue selon un scénario et une thématique, donnés par le formateur.
- 3) Enfin le débriefing : cette phase très importante, souvent oubliée, permet à la fois d'évaluer et prendre du recul sur une simulation ou un programme.

2.2.5.2 La phase de debriefing : l'auto-évaluation des étudiants et l'évaluation de l'ECOS GAME

Ce debriefing (cf. annexe 7) s'articule en trois phases avec différents niveaux de lecture par l'étudiant, inspiré par le modèle d'un debriefing général, de Kirkpatrick (cf. figure 17).

³⁸ Collège de la haute autorité de santé, « Guide des bonnes pratiques en matière de simulation en santé ».

Figure 17 : Les quatre niveaux d'un debriefing

Level 1: Reaction	The degree to which participants find the training favorable, engaging and relevant to their jobs
Level 2: Learning	The degree to which participants acquire the intended knowledge, skills, attitude, confidence and commitment based on their participation in the training
Level 3: Behavior	The degree to which participants apply what they learned during training when they are back on the job
Level 4: Results	The degree to which targeted outcomes occur as a result of the training and the support and accountability package

Source : Kirkpatrick, « Evaluating training programs : the four levels », 2006.

C'est à la fois une évaluation pour l'étudiant et par l'étudiant. L'évaluation du programme doit considérer :

- les effets du jeu sérieux sur les étudiants : la gestion du stress, du temps, la restitution des connaissances lors d'une situation clinique, la prise en charge d'un patient ou la réception de travaux prothétiques
- la conformité et la qualité de la plateforme par rapport à la réalité afin de s'y familiariser

Le questionnaire commence par une première phase descriptive ou de réaction. L'étudiant répond à des questions en rapport avec la description du déroulement, du scénario. Il peut exprimer son degré de satisfaction, ce qui a pu générer des obstacles à sa réflexion pour permettre de renforcer leurs connaissances dans un ou plusieurs thèmes.

Une deuxième phase plus analytique est ensuite introduite : on interroge la cohérence des objectifs de compétences, de connaissances et de comportements selon la grille de correction révélée précédemment.

Par ailleurs, on évoque l'influence des ECOS GAME sur la gestion du stress et de l'échec afin de mettre en confiance l'étudiant pour les ECOS réels. Les ECOS GAME apprennent-ils à gérer le temps de chaque station, à cerner la véritable évaluation ?

La dernière phase est synthétique. L'étudiant fait un résumé de ce qu'il a ressenti et appris. On s'intéresse également au bénéfice qu'il pourrait avoir pour sa préparation pour les ECOS voire peut-être sur sa prise en charge des patients.

De plus, un texte libre est introduit pour exprimer les problèmes logistiques, les remarques pour l'amélioration du logiciel, la qualité de la structure de la simulation (station, évaluation).

A cause de la situation liée au coronavirus, les ECOS de ces deux promotions ont été annulés. L'ECOS GAME n'a donc pas été ouvert cette année. Il sera intéressant de savoir si notre deuxième version a répondu partiellement ou totalement à la demande des étudiants pour l'année 2020/2021 et si nous pouvons développer ou adapter d'autres outils pour le rendre encore plus performant afin d'aider les étudiants.

Enfin, il sera proposé aux étudiants de 5e année, qui n'ont pas d'expérience des ECOS, d'avoir accès aux deux parcours.

Conclusion

Le développement d'un jeu sérieux requiert un temps long pour établir, en équipe, les objectifs généraux et spécifiques d'évaluation, le synopsis, le cahier des charges du design et comprendre toutes les contraintes de la plateforme choisie, réelle ou virtuelle. Comme pour d'autres dispositifs pédagogiques, la rétroaction à partir d'une première utilisation permet d'améliorer l'activité. Ainsi, le recueil des impressions des étudiants après le premier ECOS GAME a engendré une réflexion importante sur l'acquisition de la gestion du temps.

La création d'une station ECOS et de sa grille d'évaluation est exigeante. Elle doit être originale et proche de la réalité clinique d'un étudiant. Néanmoins, la transformation d'une station en format ECOS pour un univers virtuel augmente la difficulté de sa crédibilité et sa pertinence face à l'examen.

Le retour par les étudiants face à l'ECOS GAME demeure fondamental afin d'améliorer leur expérience et d'être le mieux préparé par ce format. A long terme, les créateurs espèrent constituer une banque de stations.

La gamification, en santé, ne peut que suppléer l'enseignement traditionnel. Néanmoins, la curiosité crée une nouvelle motivation à s'exercer. L'intérêt du jeu est de créer une sphère de confiance dans laquelle l'étudiant peut s'entraîner sans risque d'échec ni conséquences graves. Ces outils novateurs peuvent affirmer des connaissances, réassurer des gestes. Cependant, la réalité clinique, la relation humaine avec le patient et son équipe médicale, l'existence d'un enjeu vital provoqueront toujours un niveau d'anxiété plus élevé qu'un jeu sérieux.

En travaillant sur les ECOS GAME et plus généralement sur les ECOS, il est intéressant de construire ce genre de jeu sérieux pour la préparation à des examens oraux, qui sont en réalité des situations cliniques qu'un praticien connaîtra pendant sa carrière. Il y aurait un fort intérêt de savoir comment les jeux sérieux pourraient diminuer et gérer ce seuil d'anxiété grâce aux futures technologies comme l'intelligence artificielle.

Bibliographie

- Alvarez, J. *Apprendre avec les serious games ?* Futuroscope : Canopé Éditions, 2016.
- . « Du jeu vidéo au serious game : approche culturelle, pragmatique et formelle ». Thèse de doctorat, Université Toulouse-Jean-Jaurès, 2007. <https://hal.archives-ouvertes.fr/tel-01240683>.
- Alvarez, J., et D. Djaouti. « Une taxinomie des serious games dédiés au secteur de la santé ». *Revue de l'électricité et de l'électronique* 11 (2008): 92-102.
- Aoun, A., F. Vaysse, et J.-Y. Plantec. « Utilisation d'un jeu sérieux de diagnostic dentaire », 2012. <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-02347950/document>.
- Association dentaire de France. « Serious game : la séance dont vous êtes le héros ». *La revue du congrès de l'adf*, n° 1 (2012): 13.
- Aubeux, D., N. Blanchflower, E. Bray, R. Clouet, M. Remaud, Z. Badran, T. Prud'homme, et A. Gaudin. « Educational gaming for dental students : design and assessment of a pilot endodontic-themed escape game ». *European journal of dental education* 24, n° 3 (2020): 449-57. doi:10.1111/eje.12521.
- Augeard, A. « Conception et développement d'un serious game en odontologie. Application et prothèses ». Thèse d'exercice, Université de Reims champagne-Ardenne, 2013.
- Badran, Z., A. Gaudin, T. Prud'homme, D. Aubeux, Estelle Bray, M. Remaud, R. Clouet, et N. Blanchflower. « Apprendre autrement la méthode escape games pédagogiques ». *Le chirurgien-dentiste de France*, n° 1861 (2019): 41-45.
- Bedwell, W. L., D. Pavlas, K. Heyne, E. H. Lazzara, et E. Salas. « Toward a taxonomy linking game attributes to learning : an empirical study ». *Simulation & gaming* 43, n° 6 (2012): 729-760. doi:10.1177/1046878112439444.
- Bonte, E., et C. Mesgouez-Menez. « L'hypersensibilité dentinaire dans la consultation ». *Réalités Cliniques* 22, n° 4 (2011): 309-21.
- Brand, H. S., et M. Schoonheim-Klein. « Is the osce more stressful ? Examination anxiety and its consequences in different assessment methods in dental education ». *European journal of dental education* 13, n° 3 (2009): 147-53. doi:10.1111/j.1600-0579.2008.00554.x.
- Brown, G., M. Manogue, et M. Martin. « The validity and reliability of an osce in dentistry ». *European journal of dental education* 3, n° 3 (1999): 117-25. doi:10.1111/j.1600-0579.1999.tb00077.x.
- Brunot-Gohin, C., A. Augeard, A. Aoun, et J.-Y. Plantec. « Serious game based on clinical cases : a multidisciplinary approach for self-assessment in dental education ». In *Games for health : proceedings of the 3rd european conference on gaming and playful interaction in health care*, édité par B. Schouten, S. Fedtke, M. Schijven, et A. Gekker, 163-72. Cham : Springer, 2013.
- Collège de la haute autorité de santé. « Guide des bonnes pratiques en matière de simulation en santé », 2012. https://www.has-sante.fr/upload/docs/application/pdf/2013-01/guide_bonnes_pratiques_simulation_sante_guide.pdf.
- Djaouti, D., J. Alvarez, et J.-P. Jessel. « Classifying serious games : the g/p/s model ». *Handbook of research on improving learning and motivation through educational games : multidisciplinary approaches*, 2011. doi:10.4018/978-1-60960-495-0.ch006.
- Gentry, S. V., A. Gauthier, B. L'Estrade Ehrstrom, D. Wortley, A. Lilienthal, L. Tudor Car, S. Dauwels-Okutsu, et al. « Serious gaming and gamification education in health professions : systematic review ». *Journal of medical internet research* 21, n° 3 (2019): e12994-e12994. doi:10.2196/12994.
- Gorbanev, I., S. Agudelo-Londoño, R. A. González, A. Cortes, Alexandra Pomares, V. Delgadillo, F. J. Yepes, et Ó. Muñoz. « A systematic review of serious games in medical education : quality of

- evidence and pedagogical strategy ». *Medical education online* 23, n° 1 (2018): 1438718-1438718. doi:10.1080/10872981.2018.1438718.
- Harden, R. M., M. Stevenson, W. W. Downie, et G. M. Wilson. « Assessment of clinical competence using objective structured examination ». *British medical journal* 1, n° 5955 (1975): 447-51. doi:10.1136/bmj.1.5955.447.
- Jepsen, S., J. G. Caton, J. M. Albandar, Nabil F. Bissada, P. Bouchard, P. Cortellini, K. Demirel, et al. « Periodontal manifestations of systemic diseases and developmental and acquired conditions : consensus report of workgroup 3 of the 2017 world workshop on the classification of periodontal and peri-implant diseases and conditions ». *Journal of periodontology* 89 Suppl 1 (2018): S237-48. doi:10.1002/JPER.17-0733.
- Michael, D. R., et S. L. Chen. *Serious games : games that educate, train, and inform*. Boston : Course Technology, 2005.
- Michaud, L., et J. Alvarez. *Serious games : advergaming, edugaming, training...* Montpellier : the International Data Corporation, 2008.
- Puryer, J., P. Neville, et E. Fowler. « Between fairness and fear-dental undergraduates' attitudes towards objective structured clinical examinations ». *European journal of dental education* 23, n° 3 (2019): 323-31. doi:10.1111/eje.12433.
- Reys, G. « La séance dont vous êtes le héros. le serious game de l'adf 2012 ». Consulté le 6 avril 2020. <http://www.dentallife.fr/blog/?p=3305>.
- Sawyer, B., et P. Smith. « Serious game taxonomy ». Présenté à The serious game summit, San Francisco, 2008.
- Schoch, P. « Intérêts des « serious games » dans l'enseignement : application aux urgences médicales au cabinet dentaire ». Thèse d'exercice, Université de Strasbourg, 2011. <https://fr.slideshare.net/billwalach/thse-pierre-schoch>.
- Sipiyaruk, K., J. E. Gallagher, S. Hatzipanagos, et P. A. Reynolds. « A rapid review of serious games : from healthcare education to dental education ». *European journal of dental education* 22, n° 4 (2018): 243-57. doi:10.1111/eje.12338.
- Wuckelt, T. « Développement d'un serious game en parodontologie : bacterkill ». Thèse d'exercice, Université de de Strasbourg, 2016. <http://theses.unistra.fr/ori-oai-search/notice/view/uds-ori-52593>.
- Zyda, M. « From visual simulation to virtual reality to games ». *Computer* 38, n° 9 (2005): 25-32. doi:10.1109/MC.2005.297.

Table des figures

Figure 1 : La création d'un jeu sérieux	6
Figure 2 : Les frontières d'un jeu sérieux	7
Figure 3 : Le système de recherche de jeu sérieux	11
Figure 4 : Recherche des jeux sérieux en rapport avec l'odontologie	12
Figure 5 : Proposition de classification des jeux sérieux pour la santé.....	13
Figure 6 : L'île Ivoire de Dental Life	16
Figure 7 : Accueil pour commencer le jeu sérieux	16
Figure 8 : Exemple de salle, à propos de de la modélisation en 3D des bactéries.....	17
Figure 9 : Jeu pour déterminer le schéma dentaire	18
Figure 10 : Dossier du cas clinique	19
Figure 11 : Un exemple d'énigme à code pour retrouver le nom du patient	21
Figure 12 : Affiche du serious Escape Game de Strasbourg.....	22
Figure 13 : Capture d'écran de deux stations dans ECOS GAME	24
Figure 14 : Capture d'écran des nouveaux outils.....	28
Figure 15 : Capture d'écran du score d'une partie de jeu sérieux	34
Figure 16 : Les différentes étapes d'une simulation	35
Figure 17 : Les quatre niveaux d'un debriefing	36

Table des tableaux

Tableau 1 : Proposition d'un tableau récapitulatif pour construire une station virtuelle en format ECOS	30
Tableau 2 : Exemple d'une grille de correction.....	33

Annexes

Annexe 1 : « le retour des Ecos », communication au CNEOP, 2015



INTRODUCTION

L'Examen Clinique Objectif Structuré a pour objectif d'offrir une évaluation standardisée des compétences cliniques des étudiants. Il se présente sous la forme d'une succession de stations de simulation (jeux de rôle) autour de situations cliniques. Depuis 2 ans, la faculté de Paris Descartes utilise cet outil pour la partie orale du CSCT. Cette année, l'examen a été organisé en commun avec la faculté Denis Diderot.

MATÉRIEL ET MÉTHODE

La préparation conjointe des stations avec des binômes d'enseignants des deux facultés a permis un échange des expériences. L'examen s'est déroulé sur deux jours : le premier jour, 4 stations cliniques identiques ont été organisées dans chaque service hospitalier (5 sites travaillant simultanément), puis 5 stations le lendemain dans les facultés (2 sites).

Site	Nombre d'étudiants
Rothschild	307 étudiants
Albert Chenevier	24 étudiants
Bretonneau	24 étudiants
Louis Mourier	19 étudiants
Charles Foix	27 étudiants
Montrouge	94 étudiants
Garancière	307 étudiants

RÉGULATION

- Les modalités d'organisation ont évolué cette année :
- L'accent a été mis sur l'évaluation transversale des **compétences cliniques** (ergonomie, asepsie, relation praticien-patient) en complément de l'évaluation des connaissances prothétiques ou disciplinaires.
 - La présence de **patients simulés** (acteurs) dans deux stations cliniques a permis l'évaluation de l'accueil du patient et de l'entretien clinique.
 - Les étudiants reçoivent 15 minutes avant le début de l'épreuve un feuillet présentant les scénarii des épreuves (concentration et préparation).
 - L'évaluateur (« correcteur », concepteur de la station) ne connaît pas le barème d'évaluation.
 - L'évaluation est double : un barème détaille les éléments principaux de la réponse / attitude de l'étudiant. L'évaluateur donne en complément un **score global subjectif**. Ce score ne participe pas directement à l'évaluation individuelle de l'étudiant mais sert à la pondération des scores de l'épreuve intra-promotion.



Les étudiants travaillent pendant 15 minutes sur les stations cliniques.

Éléments	1	2	3	4	5
Présentation					
Attitude générale					
Attitude générale (patient complaisant, satisfait, mécontent, ...)					
Attitude générale (patient complaisant, satisfait, mécontent, ...)					
Attitude générale (patient complaisant, satisfait, mécontent, ...)					

Extrait d'une grille d'évaluation V W X



Des acteurs prennent la place du patient. Ils sont informés de leur rôle la veille et reçoivent les instructions spécifiques dans l'heure précédant l'épreuve :

- Scénario
- Attitude générale (patient complaisant, satisfait, mécontent, ...)
- Réponse à donner à l'étudiant en fonction de la précision des questions posées lors de l'entretien.

Éléments	1	2	3	4	5
Présentation					
Attitude générale					
Attitude générale (patient complaisant, satisfait, mécontent, ...)					
Attitude générale (patient complaisant, satisfait, mécontent, ...)					
Attitude générale (patient complaisant, satisfait, mécontent, ...)					

Le score global permet d'établir une courbe de régression linéaire en fonction des notes obtenues à la station. L'équation obtenue permet une pondération de la note intra-promotion, en fonction de la difficulté des stations.

CONCLUSION

L'organisation des épreuves dans les services et dans les facultés a reçu un écho favorable dans les communautés étudiante, enseignante et auprès des personnels paramédicaux associés. Le projet de développement des ECOS, porté par le Dr Gosset, a obtenu un IDEX.

Annexe 2 : Scénario de la « station parodontale »



STATION ECOS

Cette station concerne la démarche diagnostique des maladies parodontales

Durée : 5 minutes

SITUATION CLINIQUE

Madame Chantal B. âgée de 65 ans, traité pour hypertension artérielle et diabète, a été adressée par son praticien pour un traitement parodontal à la mandibule. Il lui a extrait les 6 dents antérieures maxillaires support de RFP pour raison parodontale et lui a posé une FRC maxillaire.

Mme B. se plaint de saignements au brossage, et de douleurs gingivales apparues depuis 6 mois.

L'examen médical révèle qu'elle prend tous les jours Covergyl®, Phlévac®, et de Modéranth®, et que c'est une sociétaire humaine (20 algorithmes par jour pendant 20 ans, avec total du tube 0 y + 2 ans).

Voici les vues cliniques à la mandibule.

Vous avez 5 minutes pour déterminer la démarche diagnostique afin d'établir l'état parodontal du patient.

En vue du traitement parodontal, avez-vous besoin de faire des examens biologiques complémentaires ? Si oui lesquels ?

(La situation clinique est dans l'interface)

- Oui, une hématologie globale
- Oui, un CRP
- Oui, une numération de formule sanguine
- Non, je n'ai pas besoin d'examen biologique complémentaire
- Oui, une glycémie à jeun
- Oui, un bilan lipidique (cholestérol, triglycérides)
- Oui, une numération plaquettaire

VALIDER

Avez-vous besoin de faire des examens d'imagerie complémentaires ? Si oui lesquels ?

- Non, je n'ai pas besoin d'examen d'imagerie complémentaire
- Radiographies molaires et incisives
- Panoramique
- Bilan long champ
- Un CBCT grand champ

VALIDER

STATUS PARODONTAL

Date: 19 Mars 2019

Nom de famille:

Prénoms:

Date de naissance:

Examen Initial Réévaluation

Praticien:

	Période de sondage maxime = 27 sec				No. d'attache max = 4.5 mm				80% Plaque				60% Imperméabilité au sondage			
Sexe																
Tronçon																
Supérieur de sondage	[Diagram]				[Diagram]				[Diagram]				[Diagram]			
Plaque	[Diagram]				[Diagram]				[Diagram]				[Diagram]			
Imperméabilité	[Diagram]				[Diagram]				[Diagram]				[Diagram]			
Profondeur de sondage (paroi)	[Diagram]				[Diagram]				[Diagram]				[Diagram]			
Langue	[Diagram of upper teeth with blue shading]															
Vestibulaire	[Diagram of lower teeth with blue shading]															
Tronçon																
Supérieur de sondage	[Diagram]				[Diagram]				[Diagram]				[Diagram]			
Plaque	[Diagram]				[Diagram]				[Diagram]				[Diagram]			
Imperméabilité	[Diagram]				[Diagram]				[Diagram]				[Diagram]			
Tronçon																
Supérieur	[Diagram]				[Diagram]				[Diagram]				[Diagram]			
Inférieur	[Diagram]				[Diagram]				[Diagram]				[Diagram]			
Maxillaire	[Diagram]				[Diagram]				[Diagram]				[Diagram]			
Mandibulaire	[Diagram]				[Diagram]				[Diagram]				[Diagram]			

Selon le dernier bilan sanguin de la patiente, son hémoglobine glyquée est à 9%.
Quelle est votre hypothèse diagnostique pour cette pathologie parodontale ?

Le charting Examen Initial est DANS L'INVENTAIRE

- Gingivite bactérienne généralisée
- Gingivite ultra-microbique
- Parodontite généralisée de stade III grade C
- Parodontite généralisée de stade IV grade C
- Parodontite localisée de stade III grade C
- Parodontite localisée de stade IV grade B

VALIDER

Parmi les items ci-dessous, choisissez ceux qui vous permettent de définir le grade de la parodontite de cette patiente :

- Le ratio % alvéolodysplasie
- La consommation tabagique active
- Le saignement au sondage
- Le nombre de poches > à 5 mm
- La perte de 16 dents pour raison parodontale
- La profondeur de poche > à 5 mm
- La présence d'un diabète
- La présence de foyers angulaires > à 3mm

VALIDER

Annexe 3 : Grille d'évaluation de la « station parodontale »

Compétence générale: démarche diagnostique pour une maladie parodontale au cours du temps	Réponse obtenue	Réponse non-obtenue	Points	Réponses
Compétence: prescription d'examen complémentaires				
1. Examen biologique			3	Hba1c
2. Examen d'imagerie			2	Bilan long cône
Compétence: Diagnostic initial d'une maladie parodontale				
poser correctement le diagnostic			4	parodontite généralisée stade IV grade C
éléments ayant déterminé le grade			4	la présence d'un diabète + ratio %alvéolyse/âge
Compétence: Reconsidérer son diagnostic parodontal selon un changement dans un bilan sanguin			4	IV et B
selon la phase thérapeutique (ici après traitement parodontal)			3	santé parodontale sur parodontite traitée

Annexe 4 : Scénario de la station « douleur dentaire »

Entretien clinique « Hyper sensibilités dentinaires »

Au début, on voit l'avatar du patient et l'avatar de l'enseignant qui dit « Bonjour, lisez bien la consigne (faire clignoter le bouton consigne), vous avez 5 min, bonne chance ! » Expression chaleureuse. Ensuite l'avatar enseignant disparaît et on ne voit que le patient.



Dialogue avec l'avatar :

« Bonjour ! Comment allez-vous ? Que puis-je pour vous aujourd'hui ? »

- Ca va bien, Docteur, merci beaucoup. En fait, je viens parce que j'ai une drôle de douleur.

1 Dites m'en plus. Sur quelle dent avez-vous mal ?

2 Pouvez-vous me décrire cette douleur ? Pourquoi dites-vous une drôle de douleur ?

3 Depuis combien de temps avez-vous mal ?

Si 1.

- J'ai surtout mal sur les dents de devant en bas. C'est une carie ? Il paraît que parfois il faut dévitaliser les dents.

4 On va faire une radio tout de suite pour en avoir le cœur net.

5 Ne vous inquiétez pas. On ne dit pas « dévitaliser une dent », Mais, c'est vrai que parfois il faut faire un traitement endodontique.

6 Tout doux, pouvez-vous me dire quand apparaît cette douleur ?

Si 4.

- Merci Docteur. Que verrons-nous sur la radio ?

7 Nous pourrions voir s'il y a une carie.

8 Nous pourrions voir vos dents et les tissus de soutien parodontaux, qui peuvent aussi être à l'origine de votre douleur.

9 Vos dents et l'os alvéolaire. Mais avant, j'ai d'autres questions à vous poser.

10 Vos dents et l'os alvéolaire. Commençons par faire un examen clinique.

Si 7 ou 8 : affichez une radio d'incisives mandibulaires saines, parodonte sain.

11 Soyez rassuré, tout va bien.

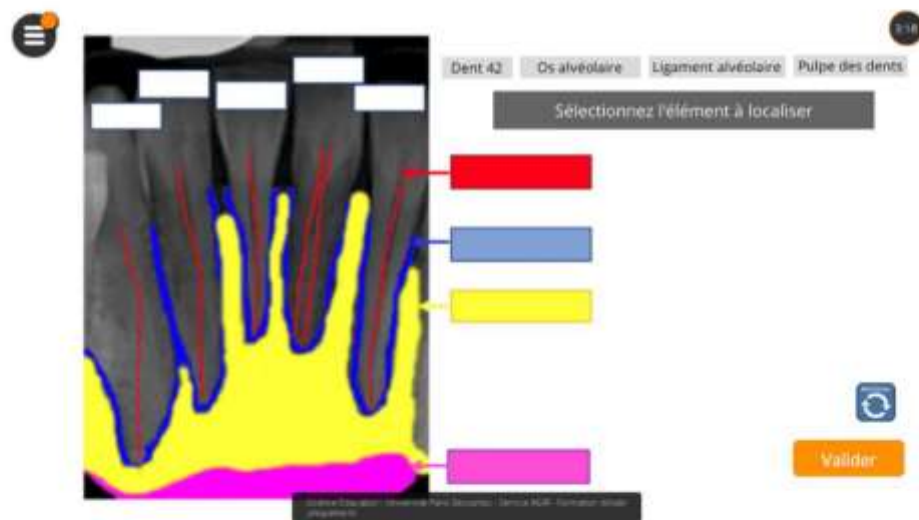
12 On voit bien vos incisives, pas de carie. L'os alvéolaire est sain aussi. C'est important de faire des contrôles réguliers et des détartrages.

Si 11 : fin de l'exercice

Si 12

- Docteur, pouvez-vous me montrer l'os alvéolaire, la dent 42, le ligament alvéolaire et la pulpe des dents ?

Remettez la radio, avec les éléments à cliquer.



Fin de l'exercice.

Si 2, 3, 5, 6, 9 ou 10

- Ce n'est pas vraiment une douleur, mais elle apparaît parfois quand je mange un aliment froid comme de la glace.

13 Donc, pas à chaque fois. Y a-t-il une localisation particulière ?

14 Plutôt une gêne, alors. Avez-vous remarqué si elle apparaissait à d'autres moments ? Lors du brossage, par exemple ?

15 OK. Et avez-vous remarqué des saignements quand vous vous brossez les dents ?

Si 15.

- Oui, c'est vrai Docteur. Et je crois que j'ai du tartre aussi.

16 A quand remonte votre dernier détartrage ?

17 Ouh là, il faut que je regarde alors. Installez-vous sur le fauteuil, je vais vous examiner.

18 Prenons une radio pour en avoir le cœur net.

Si 16,17 ou 18, consigne à faire apparaître :

« **Après un rapide examen clinique, vous avez pris un cliché rétro-alvéolaire des incisives mandibulaires.** »

Affichez la radio des incisives mandibulaires saines + parodonte sain.



Puis Si 12.

Si 13 ou 14.

- J'ai remarqué que la douleur apparaît aussi quand je me brosse les dents, surtout les incisives en bas. Ça ne dure pas longtemps, comme un courant électrique. Ce n'est pas systématique mais j'ai l'impression que ça arrive de plus en plus souvent.

15 OK. Et avez-vous remarqué des saignements quand vous vous brossez les dents ?

19 Comment vous brossez-vous les dents ?

20 La douleur cède-elle aux antalgiques ?

Si 19.

Je me brosse fort pour éviter d'avoir des caries avec une brosse à dent manuelle. D'où viennent ces douleurs ?

21 Ce que vous décrivez me fait penser à une hyper sensibilité dentinaire et il existe de nombreux produits pour désensibiliser. Mais avant tout, je vais vous examiner.

22 Si vous frottez aussi fort, cela doit saigner ?

23 Pour une première piste, je pense à une hyper-sensibilité dentinaire.

Si 20.

J'ai pris du paracétamol et ça a soulagé un peu.

24. Votre douleur est sûrement liée à une infection. Allons prendre une radio pour en avoir le cœur net.

25. Je vais vous prescrire des antibiotiques en plus. Et nous réévaluerons dans une semaine.

26. Mettez-vous beaucoup de pression sur votre brosse à dent ?

Si 24

Si 16, 17, 18

Si 25

Fin de l'exercice.

Si 26

Si 19

Si 22.

Oui, c'est vrai Docteur. Et je crois que j'ai du tartre aussi.

Si 16,17, 18

Si 21 ou 23

Votre diagnostic a été établi : une hypersensibilité dentinaire au niveau des incisives mandibulaires. Que faites-vous en première intention ?

- a) **Réexpliquer la technique du rouleau**
- b) Planifier un conjonctif enfoui
- c) Prescrire des antalgiques de palier I
- d) **Rappeler les conseils d'alimentation**
- e) **Prescrire un dentifrice désensibilisant**
- f) **Vérifier l'état de la brosse à dent du patient**
- g) Planifier une greffe épithélio-conjonctive de recouvrement
- h) **Planifier un prochain rdv pour réévaluer le contrôle de plaque**
- i) Un traitement endodontique sur ces dents-là
- j) Déposer de l'adhésif aux collets de ces dents-là
- k) Déposer du vernis fluoré aux collets de ces dents-là
- l) Adresser le patient chez un orthodontiste pour réaligner ces dents

Annexe 5 : Grille d'évaluation de la station « douleur dentaire »

Compétence générale: Démarche diagnostique et prise en charge d'une douleur	Réponse obtenue	Réponse non-obtenue	Points	Réponses
Compétence: Anamnèse de la douleur				
Description de la douleur:				
Caractéristique "drôle"			1	réponse 2
reformuler les propos du patient			0	réponses 13/14
Chronologie				
La durée de la douleur			1	réponse 3
date d'apparition de la douleur			1	réponse 6
événements déclencheurs			1	réponse 14
Localisation				
cibler une dent			1	réponse 1
demander l'endroit de la douleur			0	réponses 13/9
Éléments déclencheurs				
technique de brossage			2	réponse 19/26
Compétences : Poser un diagnostic				
à l'aide d'une radiographie			0	réponses 4/8/18
à l'aide d'un examen clinique			0	réponses 10/17/24
lésion carieuse - traitement endodontique			0	réponses 5/7
problème parodontal (signes d'une gingivite)			0	réponses 12/15/16/22
"rien à signaler"			0	réponse 11
hypersensibilité			1	réponses 21/23
Compétence : Traitement pour la douleur				
prescrire des antalgiques			0	réponse 20
évoquer les produits désensibilisants			1	réponse 21
prescrire des antibiotiques			0	réponse 25
Compétence: Traitement de l'hypersensibilité				
Traitement très invasif			-2	réponses b/g/h/l
traitement peu invasif			-1	réponses i/j
Enseignement à l'hygiène orale				
technique du rouleau			3	réponse a
Rappeler les conseils d'alimentation			2	réponse d
Prescrire un dentifrice désensibilisant			3	réponse e
vérifier l'état de la brosse à dent du patient			1	réponse f
planifier le suivi			1	réponse h
Traitement par des antalgiques de palier I			0	réponse C

Annexe 6 : les différentes grilles d'évaluation des stations de la première version ECOS GAME

Compétence générale: identification dentaire	Réponse obtenue	Réponse non-obtenue	Points	Réponses
Identifier une dent du sourire				
Dent n°1				
Identifier l'anatomie d'une dent			1	12/22
Identifier la localisation (arcade, secteur, position, particularité typique)			3	12
Identifier une dent cuspidée				
Dent n°2				
Identifier l'anatomie d'une dent			1	13/23
Identifier la localisation (arcade, secteur, position, particularité typique)			3	23
Identifier une dent incisive				
Dent n°2				
Identifier l'anatomie d'une dent			1	32/31/41/42
Identifier la localisation (arcade, secteur, position, particularité typique)			3	31
Identifier une dent cuspidée				
Dent n°4				
Identifier l'anatomie d'une dent			1	34/35/44/45
Identifier la localisation (arcade, secteur, position, particularité typique)			3	34
Identifier une dent incisive				
Dent n°5				
Identifier l'anatomie d'une dent			1	36/37
Identifier la localisation (arcade, secteur, position, particularité typique)			3	36

Grille d'évaluation de la station de la reconnaissance de dents

Compétences générales: suivre un protocole adhésif, connaître les principes d'adhésion des différents	Réponse obtenue	Réponse non-obtenue	Points	réponses attendues sinon 0 (consigne)
Asepsie avant le soin (2)				
Mettre son masque			clic 1 ou 2	0,5 - masque
Mettre ses gants			clic 1 ou 2	0,5 - gants
Mettre ses lunettes de protection			aucun clic	0
Préparation de la surface d'adhésion (1)				
rincer			clic 34	0,5 - rinçage + eau
sécher			clic 5	0,5 - air 1
acide fluorhydrique				0
acide orthophosphorique				0
Maîtriser le protocole d'un primer: matériel, techniques.				
appliquer le primer			clic 6 ou 7	1 - brosse + primer
connaitre le temps de séchage			20 sec	0,5
connaitre le principe d'application				4 - Consigne 1 - rincer sécher sans brossage/débrider
sécher			clic 8	1 - air 2
connaitre le temps de séchage			5 sec	0,5
Maîtriser le protocole d'un adhésif: matériel, techniques.				
appliquer l'adhésif			clic 9 - 10	1 - brosse + adhésif
connaitre le temps de séchage			10 sec	0,5
connaitre le principe d'application				4 - Consigne 2 - rincer sans brossage/débrider de l'adhésif
badigeonner			clic 11	1 - air 2
connaitre le temps de séchage				4 - Consigne 3 - sécher 10 sec
connaitre le temps de séchage			5 sec	0,5
photopolymériser			clic 12	1 - lampe
connaitre le temps de photopolymérisation			10 sec	1
Points: temps parts: 2				
Points: consigne (1air): 12				
Points: ordre de collage (1)				

Grille d'évaluation de la station de la procédure de collage de biomatériaux

Compétence générale: concevoir un bilan long cône	Réponse obtenue	Réponse non-obtenue	Points	Réponse
Compétence: différencier les arcades				
clichés maxillaires				2 A1 à A9
clichés mandibulaires				2 C1 à C8
Compétence: différencier les héli-arcades				
droite				2 A3 à A7/C3 à C5/ B1/B2
gauche				2 A1/A2/C1/C2/ B3/B4
Compétence: localisation des dents (rétro-alvéolaire)				
clichés antérieurs				2 A3 à A7/C3 à C6
clichés postérieurs				2 A1/A2/C1/C2/AB/A9/C7/C8
Compétence : connaître les différents clichés intra-buccaux				
placer les rétrocoronaires				B1/B2/B3/B4
Compétence: restituer correctement les clichés intra-buccaux				3 si les compétences précédentes validées: points max si 2 erreurs : 15 points

Grille d'évaluation de la station radiographique

Compétence générale: préparation de sa table d'intervention	Réponse obtenue	Réponse non-obtenue	Points	Réponses
Activité A				
Compétence: Règles d'asepsie sur une table de chirurgie				
Retirer les éléments souillés par le sang			5	dents/comresse curette/seringue en sachet/
Retirer les éléments non stériles			5	carpules
Autre élément			-1	
Activité B				
Compétence: Règles de sécurité				
Se protéger des instruments piquants			5	aiguilles décapuchonnées
Se protéger des instruments tranchants/coupants			5	bistouri
Autre élément			-1	
Activité C				
Compétence: Ergonomie de la table de chirurgie: Choisir son matériel en fonction de:				
la dent à extraire: prémolaire maxillaire			2	davier et élévateur DDS/ davier racine maxillaire/syndesmotome de Bernard/aiguille tronculaire turbine/kit Zekrya/fraises
la difficulté de la chirurgie: simple			3	boules/bistouri/lame de bistouri
des raisons d'extraction: orthodontique			4	fil de suture/précelle de suture/porte-aiguille/ciseaux jetables/ ciseaux de suture
Autre élément			-1	

Grille d'évaluation de la station en chirurgie

Compétence générale: choisir le(s) médicament(s) selon la situation clinique (molécule, posologie, durée)	Réponse obtenue	Réponse non-obtenue	Points	Réponses
Compétence: antibiothérapie selon le risque infectieux				
prescrire un antibiotique			5	si suppression
molécule en DCI			0	amoxicilline
molécule en nom commercial			0	clamoxy/augmentin
durée de l'antibiotique			0	changement
forme galénique			0	gélules
dose maximale indiquée			0	2 ou 3 g par jour
mode et fréquence d'administration			0	2 ou 4f par jours
Compétence: traitement pour les douleurs post-opératoires				
prescrire des antalgiques			0	suppression
molécule d'antalgique en DCI			3	paracétamol
molécule en nom commercial			0	doliprane
molécule AINS en DCI			0	ibuprofène
forme galénique			0	effervescent/gélule
dose unitaire			0	500 mg
dose maximale			2	3 à 4 g par 24h
durée maximale de la prescription d'antalgiques			1	7 jours maximum
mode et fréquence d'administration			1	1 comprimé dans l'heure qui suit l'intervention, puis 1 comprimé toutes les 6 à 8 heures
Compétence: asepsie post-opératoire				
prescrire un bain de bouche			0	si suppression
molécule/dénomination			0	
durée d'utilisation			1	7 jours
durée du rinçage			1	30 secondes
date du début d'utilisation du bain de bouche			2	à commencer dans 24h
recommandations			2	suppression recracher
Compétences: information supplémentaire pour l'officine				
poids du patient			0	
nom du praticien			0	
souligner les noms des médicaments			0	

Grille d'évaluation de la station d'une ordonnance

Annexe 7 : Questionnaire d'auto-évaluation

Questionnaire

Page 1

I. Phase descriptive : Logistique et Ergonomie

- 1 * Avez-vous eu des problèmes de connexion ?
 Oui Non
- 2 * Avez-vous eu des problèmes logistiques ?
 Oui Non
- 3 * Les consignes avant de commencer étaient-elles claires pour le bon déroulement de vos stations ?
 Oui
 Plutôt oui
 Plutôt non
 Non

Page 2

II. Phase descriptive : Satisfaction

- 4 * Avez-vous été satisfait de votre séance d'ECOS GAME ?
 Oui Non
- 5 Les stations étaient-elles adaptées à votre niveau d'étude ?

	Complètement inadapté	Inadapté	Assez adapté	Complètement adapté
Station 1	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Station 2	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Station 3	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Station 4	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
- 6 * Pensez-vous que l'expérience acquise avec les ECOS GAME vous servira pour l'examen ECOS ?
 Pas du tout d'accord
 Plutôt pas d'accord
 Plutôt d'accord
 Complètement d'accord
- 7 Comment avez-vous jugé les stations ?

	Non formative	Assez formative	Formative	Très formative
Station 1	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Station 2	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Station 3	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Station 4	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
- 8 Que vous ont apporté Les ECOS GAME ?

Paragraphe

Police Taille police

Chemins

II. Phase analytique : l'appréhension des ECOS

A. L'appréciation du module et la valeur pédagogique

9 [■] Avez-vous appris des nouvelles compétences lors de vos stations ?

	Oui	Plutôt oui	Plutôt non	Non
Station 1	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Station 2	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Station 3	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Station 4	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

10 [■] Allez-vous approfondir vos connaissances à la suite des ECOS GAME ?

- Les connaissances que j'ai validées
- Les connaissances que je n'ai pas validées

11 [■] Les grilles d'évaluation et les explications de correction vous ont-elles satisfait ?

- Pas du tout d'accord
- Plutôt pas d'accord
- Plutôt d'accord
- Complètement d'accord

12 [■] Allez-vous discuter de ces grilles et des explications ?

- Avec vos amis,
- Votre promotion
- Vos enseignants à la faculté
- Vos enseignants à l'hôpital

A. Le temps

13 [■] Le temps entre chaque station permet-il de se préparer à la prochaine station ?

- Oui
- Plutôt oui
- Plutôt non
- Non

14 [■] Le temps par station a-t-il été suffisant pour répondre aux différentes questions ?

- Oui
- Plutôt oui
- Plutôt non
- Non

15 [■] Pensez-vous que le temps aux ECOS GAME est le même temps de réponse qu'aux ECOS à la faculté ?

- Oui
- Plutôt oui
- Plutôt non
- Non

16 [■] La durée des stations est de 5 minutes dans l'ECOS Game comme dans les stations ECOS organisées à la faculté. Les stations organisées à l'hôpital (DFASO2) durent 8 minutes.

Pensez-vous que les ECOS GAME est un outil pour se former à la gestion du temps lors des ECOS ?

- Pas du tout d'accord
- Plutôt pas d'accord
- Plutôt d'accord
- Complètement d'accord

II. Phase analytique : l'appréhension des ECOS

A. L'appréciation du module et la valeur pédagogique

9 [■] Avez-vous appris des nouvelles compétences lors de vos stations ?

	Oui	Plutôt oui	Plutôt non	Non
Station 1	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Station 2	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Station 3	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Station 4	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

10 [■] Allez-vous approfondir vos connaissances à la suite des ECOS GAME ?

- Les connaissances que j'ai validées
- Les connaissances que je n'ai pas validées

11 [■] Les grilles d'évaluation et les explications de correction vous ont-elles satisfait ?

- Pas du tout d'accord
- Plutôt pas d'accord
- Plutôt d'accord
- Complètement d'accord

12 [■] Allez-vous discuter de ces grilles et des explications ?

- Avec vos amis,
- Votre promotion
- Vos enseignants à la faculté
- Vos enseignants à l'hôpital

A. Le temps

13 [■] Le temps entre chaque station permet-il de se préparer à la prochaine station ?

- Oui
- Plutôt oui
- Plutôt non
- Non

14 [■] Le temps par station a-t-il été suffisant pour répondre aux différentes questions ?

- Oui
- Plutôt oui
- Plutôt non
- Non

15 [■] Pensez-vous que le temps aux ECOS GAME est le même temps de réponse qu'aux ECOS à la faculté ?

- Oui
- Plutôt oui
- Plutôt non
- Non

16 [■] La durée des stations est de 5 minutes dans l'ECOS Game comme dans les stations ECOS organisées à la faculté. Les stations organisées à l'hôpital (DFASO2) durent 8 minutes.

Pensez-vous que les ECOS GAME est un outil pour se former à la gestion du temps lors des ECOS ?

- Pas du tout d'accord
- Plutôt pas d'accord
- Plutôt d'accord
- Complètement d'accord

Vu, le Directeur de thèse

Vu, le Doyen de l'UFR d'Odontologie - Montrouge

Professeur Claudine WULFMAN

Professeur Louis MAMAN

Vu, le Président d'Université de Paris

Professeur Christine CLERICI

Pour le Président et par délégation,

Le Doyen Louis MAMAN

Intérêt d'un jeu sérieux pour la préparation aux ECOS

Résumé :

Les jeux sérieux, support informatique et pédagogique, inspirés des jeux vidéo, se développent dans le domaine médical à la fois pour les patients mais aussi pour les étudiants. Actuellement, les études montrent qu'il n'existe pas de supériorité avérée entre un enseignement traditionnel et un jeu sérieux, qui pourrait compléter ce dernier. Les examens cliniques objectifs structurés (ECOS) sont une évaluation largement adoptée dans le domaine de la santé. Cependant, ce format est mal connu des étudiants et il entraîne un niveau élevé d'anxiété. Les étudiants s'y sentent mal préparés, notamment sur la gestion du temps. En 2019, le jeu sérieux ECOS GAME a été créé pour compléter la préparation aux ECOS proposés par la Faculté de Chirurgie Dentaire de Paris Descartes. Ce jeu sérieux avait comme objectif de familiariser l'étudiant à la gestion du temps afin de réduire son niveau de stress. Une étude menée après cette première expérience a montré que les étudiants se sont sentis bien préparés pour les ECOS mais que l'outil ne préparait pas à la gestion du temps. Pour la deuxième année de l'ECOS GAME, nous avons retravaillé l'abord de la gestion du temps et proposé un nouveau parcours, deux nouvelles stations, et des grilles de correction. Nous avons également mis en place une évaluation automatique du jeu par le joueur.

Discipline :

Méthodes pédagogiques

Mots clés français (fMeSH et Rameau) :

Jeu vidéo -- Dissertation universitaire ; Enseignement spécialisé en soins dentaires -- méthodes -- Dissertation universitaire ; Jeu de simulation en éducation -- Thèses et écrits académiques ; Enseignement médical -- Thèses et écrits académiques

English keywords (MeSH) :

Computer Game -- Academic Dissertation ; Education, Dental, Graduate -- methods -- Academic Dissertation

Université de Paris
UFR d'Odontologie - Montrouge
1, rue Maurice Arnoux
92120 Montrouge